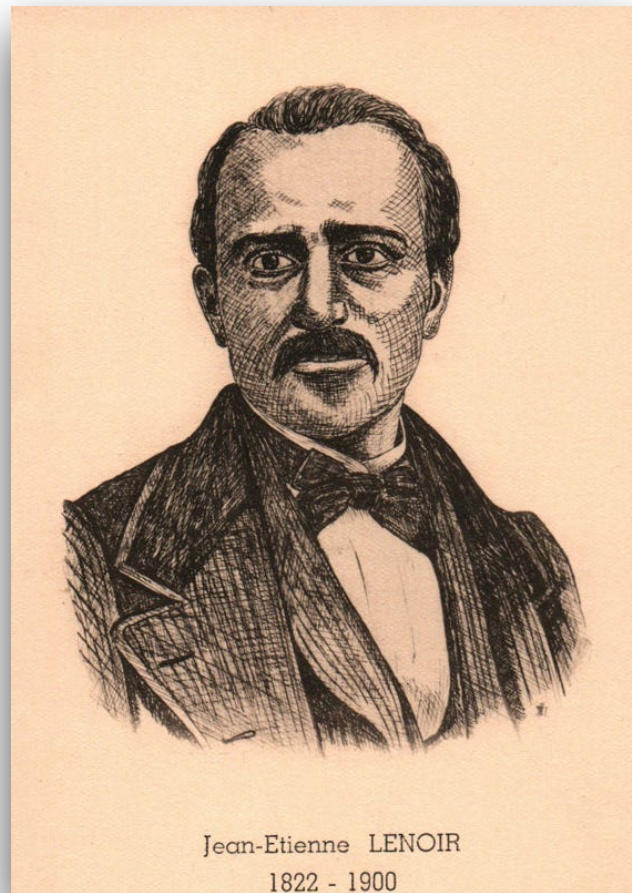
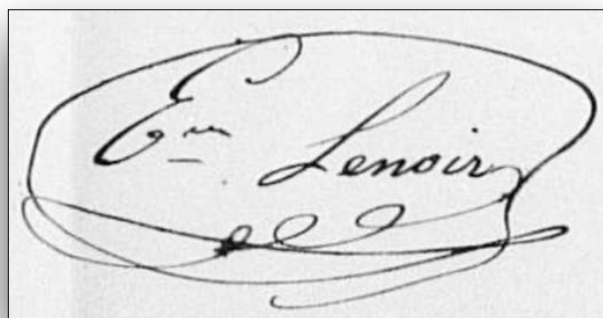




(Source: Carte postale, R. Grumiaux, Ed. Unimax)

Étienne LENOIR (1822 - 1900) **the inventor**



Pierre WEYLAND
(October 2022)

Table of contents

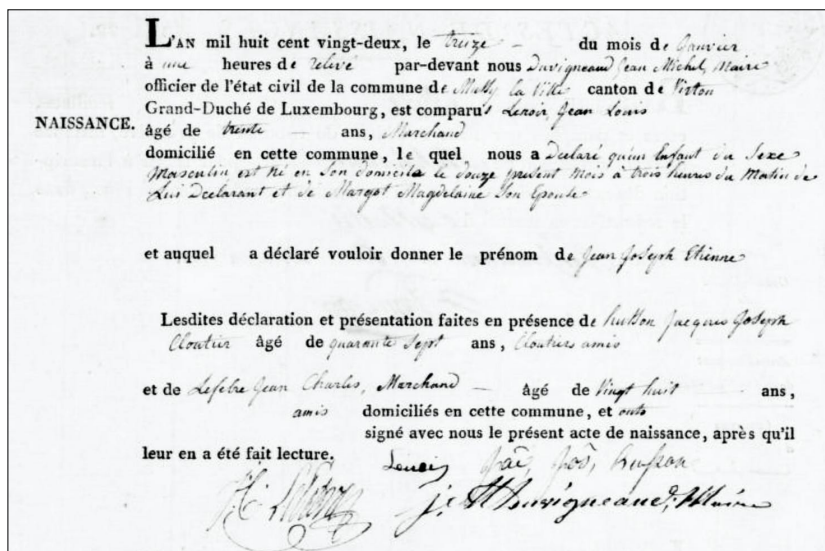
Biography	5
Major inventions	8
<i>Email blanc</i>	8
<i>Application des métaux les uns sur les autres. (Lenoir 1)</i>	9
<i>Reproduction, par la galvanoplastie, de sujets ronde-bosse (Lenoir 2)</i>	9
<i>Moteur à air dilaté par la combustion des gaz (Lenoir 10)</i>	9
<i>Électrographe (Lenoir 17)</i>	14
<i>Blanchiment et avivage des glaces métallisées (Lenoir 26)</i>	15
<i>Tannage des cuirs (Lenoir 29)</i>	15
<i>Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz (Lenoir 35)</i>	15
Lenoir, as author	16
Honours and recognition	17
Patents (listing)	20
Patents (details)	21
Patents (summary)	89

Étienne LENOIR

(1822 - 1900) ^{1 2 3}

Biography

Jean Joseph Étienne LENOIR was born on 12 January 1822 in Mussy-la-Ville, in the canton de Virton, Grand-Duché de Luxembourg.



LENOIR, born as a Luxembourg citizen, became a Belgian citizen in 1839, and in the 1870s he obtained French citizenship. There are thus three nations that feel entitled to reflect with pride on his creative work.

Luxembourg

Paul CONRARDY (resident of Hespérange) published in 1980 a very comprehensive study of Etienne LENOIR, including a review of some of his patents. ⁴

Other Luxembourgish authors have pointed out over the years, at regular intervals, that LENOIR was born in the Grand Duchy of Luxembourg and that his work was therefore part of the Grand Duchy's heritage. ^{5 6 7 8 9 10}

Belgium

Jean-Pierre MONHONVAL, a Belgian journalist, published a booklet in memory of LENOIR in 1985. ¹¹ Unfortunately he relied on a publication by Jean PELSENEER of 1964 ¹² presenting an erroneous listing of LENOIR's patent portfolio since it attributes a rather large number of French patents to Etienne LENOIR, but they belong to persons with the same surname.

¹ [Wikipedia \(LU\)](#)

² [The Motor Museum Miniature](#)

³ [FamilySearch database](#)

⁴ Paul CONRARDY, *Jean Joseph Etienne Lenoir 1822-1900*, Sonderdruck, Hesper 1980 (BNLux)

⁵ [Emile HOFFMANN](#), *Eine Erfindung vor 100 Jahren*, d'Lëtzebuurger Land, 10 June 1960, page 8

⁶ [Luxemburger Wort](#), *Un certain Monsieur Lenoir*, 9 June 1967, page 13

⁷ [Jean MERGEAL](#), *Un bricoleur génial*, d'Lëtzebuurger Land, 31 January 1986, page 13

⁸ [Romain HILGERT](#), *Auf der Suche nach Étienne Lenoirs Auto*, d'Lëtzebuurger Land, 30 January 2015

⁹ Marcel OBERWEIS, *Der Erfinder des ersten Gasmotors mit elektrischer Funkenzündung*. Am 7. August 1900 starb Jean Joseph Lenoir, *Luxemburger Wort*, 8 August 2000, page 4

¹⁰ [Escher Tageblatt](#), *Luxemburger Erfinder*, 7 April 1948, page 4

¹¹ Jean-Pierre MONHONVAL, *Etienne Lenoir, un moteur en héritage*, 125e anniversaire du moteur à explosion, Virton, Michel frères, 1985

¹² Jean PELSENEER, *Biographie nationale*, Bruxelles, tome 32, supplément tome IV, 1964, pages 355-364

The online site « curieuseshistoires-belgique.be » ¹³ also published a biography based primarily on MONHONVAL's publication, including listing inventions not belonging to Etienne LENOIR.

Jean Joseph Etienne LENOIR did not obtain patents on the following subjects:

garnisseuse, appareil de pesage, fusil se chargeant par la culasse, boutons, étiquettes de jardin, perfectionnements apportés aux cartouches, reliure mobile, torréfacteur, engrais destructeur du phylloxera, brosse pour le lavage des voitures, buffet rafraîchisseur destiné à maintenir frais toutes espèces de produits, vins, comestibles, fruits, etc., etc.

A verified list of Jean Joseph Etienne LENOIR's French basic patents (i.e. without certificats d'addition) is presented in [Annex 1](#).

(To put the record straight, it can be said that Lenoir obtained 45 different patents and that he perfected these patents by filing 56 certificats d'addition in total. A few of these certificats d'addition can be considered to relate to separate inventions, others not, since they describe minor modifications to the main invention. In later life, LENOIR used patents to document and publish his thoughts, rather than disclosing inventions, in the strict meaning of this word.)

France

Apart from Wikipedia ¹⁴, the most extensive biography of LENOIR appears to be that of T. H. RICHARD published in 1990. ¹⁵

A biography published as early as in 1863 - shortly after LENOIR received for the first time public attention - gives further information on LENOIR's early creative work in Paris: ¹⁶

Il créa, en 1852 et en 1854, un atelier de galvanoplastie; il prit son premier brevet pour un procédé qui permettait d'obtenir d'un seul coup des rondes-bosses et des statues. Son idée, éminemment heureuse, consistait à façonner en fils de platine le squelette de l'objet à reproduire, et à enfermer ce squelette dans le moule en gutta-percha, pour forcer le cuivre galvanique à se déposer jusque dans ses plus petits recoins. Appliqué en grand dans une très belle usine de la rue Popincourt, ce procédé fit naître un grand nombre de galvanoplasties artistiques qui excitèrent une admiration universelle.

Malheureusement les fonds manquèrent, et M. Lenoir ne retira presque aucun profit de sa brillante découverte, exploitée cependant encore dans les ateliers de M. Christofle, qui a acheté le brevet.

En 1857 et 1858, il appliqua l'électricité à la production de signaux automatiques de sûreté, sur les chemins de fer. L'invention était bonne, mais il fut impossible de le faire accepter par les administrateurs de chemin de fer, malgré un rapport fait par ordre du ministre; elle resta donc stérile. Il en fut de même d'un moteur magnéto-électrique très habilement combiné.

Sans se laisser décourager, M. Lenoir, de mieux en mieux inspiré, passa presque immédiatement à la machine à gaz d'éclairage, d'une simplicité et d'une efficacité merveilleuses, qui a fait définitivement sa réputation, quelque peu aussi sa fortune, et qui rendra son nom immortel. En effet, le moteur Lenoir, exploité par une Compagnie, qui a son capital, et adopté par la Compagnie générale du Gaz, fera le tour du monde. Le principe nouveau de cette grande découverte consiste à faire entrer librement au sein d'un cylindre, en avant et en arrière tour à tour du piston, un mélange de gaz d'éclairage très dilué d'air, et à enflammer ce mélange par l'étincelle d'une bobine d'induction.

La Compagnie chargée d'exploiter ce charmant moteur était à peine formée, que déjà M. Lenoir voit à de nouvelles conquêtes.

In 1887 Ed. COLLIGNON summarised LENOIR's inventions as follows: ¹⁷

Les travaux de M. Lenoir peuvent être partagés en trois classes: les uns se rapportent à des recherches chimiques; d'autres à l'emploi de l'électricité; d'autres encore, et ce sont les plus importants, à la mécanique proprement dite et à la création de nouveaux appareils.

Nous nous contenterons de citer, parmi les travaux chimiques de M. Lenoir, sa fabrication de l'émail blanc, qui remonte à 1847, et forme ses débuts dans la carrière d'inventeur; ses procédés de galvanoplastie en ronde bosse, qui datent de 1851; ses recherches sur le tannage des cuirs par l'ozone (1880); sa méthode d'étamage des glaces, qui lui a valu en 1878 le prix Montyon de l'Académie des sciences.

¹³ [Curieuses histoires](#)

¹⁴ [Wikipedia \(FR\)](#)

¹⁵ T.H. RICHARD, *Jean-Joseph Étienne Lenoir, Revue de la Société d'Entraide des Membres de la Légion d'Honneur*, N° 107, May 1990, pages 16-18

¹⁶ F.M., *L'illustration*, M. Lenoir, 26 December 1863

¹⁷ Éd. COLLIGNON, *Rapport sur l'ensemble des travaux de M. É. Lenoir, Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale*, 1887, pages 21-23

Ses travaux sur l'électricité comprennent un frein électrique pour chemins de fer, imaginé en 1855; un système complet de signaux pour voies ferrées, un moteur électrique, qui date de 1856; enfin, en 1865, un télégraphe autographique, dit électrographe, destiné à transmettre l'écriture à distance. Sauf pour cette dernière invention, pour laquelle M. Lenoir avait été précédé par MM. Bain et Caselli, il paraît être venu trop tôt pour le succès de ses inventions électriques, et semble avoir joué le rôle ingrat de précurseur. Il a produit ses appareils à une époque où l'électricité était encore peu connue, et où l'on osait à peine la faire entrer dans le domaine de la pratique. Beaucoup des idées de M. Lenoir, autrefois qualifiées d'utopies, ont été reprises plus tard et transformées par divers inventeurs, et ont maintenant cours sous d'autres noms.

La partie mécanique de l'œuvre de M. Lenoir est celle dans laquelle il a obtenu les plus grands succès, et qui a le plus contribué à rendre son nom célèbre. Nous y relevons un compteur d'eau (1857), un pètrin mécanique, un propulseur pour la navigation, un régulateur de vitesse, qu'il a présenté récemment à la Société d'encouragement, et qu'il destine à régler la marche des machines dynamo-électriques; enfin et surtout, ses moteurs de petit atelier, universellement connus sous le nom de moteurs Lenoir, dont le premier type a paru en 1859, et qui ont reçu de nouveaux perfectionnements en 1881. Le moteur Lenoir est, comme on sait, un diminutif de la machine à vapeur, disposée de telle sorte qu'elle puisse fonctionner sans chaudière, à l'aide du gaz d'éclairage: le type de ces moteurs constitue un perfectionnement important des anciens modèles dus à Le Bon, et forme comme le point de départ d'où dérivent de nouveaux types plus ou moins transformés, qui lui disputent aujourd'hui la clientèle de la petite industrie.

M. Lenoir a très heureusement complété, en dernier lieu, la série de ses moteurs, en créant une machine à carbure d'hydrogène; dans ce nouveau type, l'alimentation n'emprunte plus rien à une canalisation de gaz d'éclairage; la machine fabrique elle-même et sur place le gaz dont elle a besoin. Aussi convient-elle spécialement aux usages agricoles et à toutes les localités éloignées des villes et des centres industriels.

Etienne LENOIR's ancestors

LENOIR's fame obtained in the 1860s in France encouraged the locals to forget/deny his Luxembourg/Belgian origin and to present him as being of French origin.

One source reported him as being the son of a French national: ¹⁸

Dans un article récemment paru et consacré à M. Etienne Lenoir, nous disions que le célèbre inventeur avait obtenu, en 1870, sa naturalisation en récompense des services qu'il avait rendus pendant la guerre. Un lecteur nous adresse aujourd'hui à ce sujet quelques renseignements complémentaires: « M. Etienne Lenoir, nous écrit-il, est né, en effet, dans le Luxembourg belge, mais de parents français. En 1870, pendant le siège de Paris, il se mit à la disposition des autorités militaires et ce fut lui qui, sous le feu de l'ennemi, dirigea l'éclairage électrique du bastion 65, à l'aide de son moteur. Les lettres de grande naturalisation lui furent accordées sur la demande d'Emmanuel Arago, alors ministre de la justice, qui avait été témoin des services rendus par lui et de son dévouement à sa patrie d'adoption ».

Another source put forward that his father was (or had been) a soldier in the French army. ¹⁹

Il était d'origine belge, étant né à Mussy-la-Ville. Mais la Belgique était la France, sous le premier Empire, et Mussy-la-Ville était même comprise dans le département dit des Forêts, qui avait pour chef-lieu Luxembourg. Et, d'autre part, ayant fait toutes ses découvertes en France, il se fit, sur le tard, naturaliser Français. Il est donc bien à nous.

C'est en 1838 qu'il vint à Paris. Son instruction était mince. Son père, soldat de l'Empire, lui avait tout juste fait apprendre à lire, écrire et compter.

The family tree drafted by Alain SPOIDEN ²⁰ does not confirm such statements, although it is possible that father LENOIR, who was born in 1791 in Lenclos-Etalle, Province de Luxembourg (under the Austrian Regime), served briefly in the French army during the Empire period up to 1814.

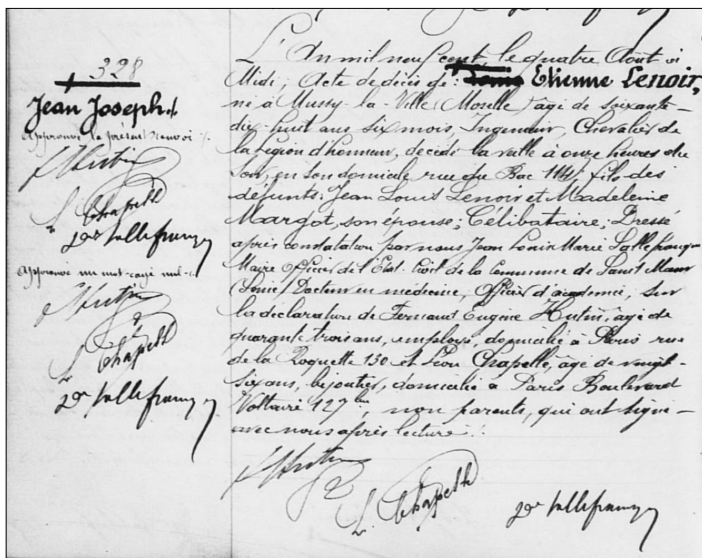
LENOIR died on 3 August 1900 in the commune de Saint-Maur-des-Fossés, 114 rue du Bac, la Varenne-Saint-Hilaire. ²¹

¹⁸ [Journal des débats politiques et littéraires, 15/16 July 1900, page 1](#)

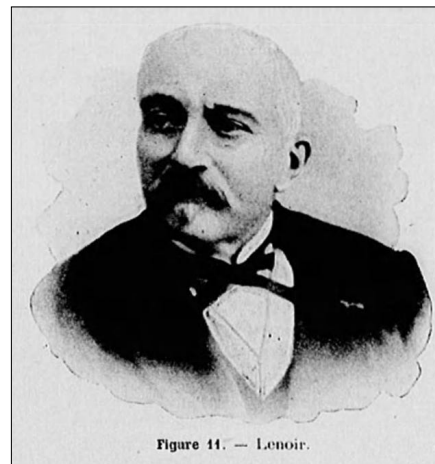
¹⁹ [L'Aurore, 14 December 1912](#)

²⁰ [Geneanet database](#)

²¹ The date of Lenoir's death is generally (erroneously) reported as 4 August 1900, which is the date of registration of the death at the commune, the day after his death.



(Source: Archives départementales du Val de Marne)



(Source: *Le Chauffeur*, 23 January 1900, page 22)

Major inventions

Émail blanc

Most biographers mention the existence of a patent for producing white enamel obtained by LENOIR in 1847:

The first mention of this invention dates from 1873:²²

« Lenoir, auquel on doit déjà tant de belles découvertes, parmi lesquelles on peut citer celle du moteur à gaz qui porte son nom, et celle de la composition de l'émail blanc applicable au cuivre (l'émail qui forme les cadrans de montres), dont Venise avait gardé le secret et le monopole jusqu'à ce qu'il le révélât à la France, son pays. »

The following are contradictory citations from various biographies:

- ... a way to set white enamel on tin without oxidisation
- ... the white tin oxide without enamel »
- En 1847, à l'âge de 25 ans, il a inventé un émail blanc sans oxyde pour les cadrans des montres
- Hier machte er im Jahre 1847, im Alter von 25 Jahren, seine erste große Erfindung: die weiße Emaille aus Zinnoxid für Zifferblätter.
- Il propose à son patron un nouvel émail blanc, sans oxyde: il a vingt-cinq ans. Ce coup d'essai est un coup de maître qui décide de sa vie entière.
- ... il avait d'abord été ouvrier émailleur, avant de découvrir l'émail blanc à oxyde d'étain dont sont revêtus les cadrans ...

The existence of a patent ?

- On entend parler pour la première fois de Lenoir à cause d'une invention et d'un enregistrement de brevet dans le domaine de l'émail blanc utilisé pour les cadrans de montre: pure white enamel to the faces of clocks and watches - AQ.²
- Poussé par la fièvre de l'invention, il dépose en 1847 un brevet sur l'obtention d'un émail blanc sans utilisation d'oxydes. Celui-ci sera utilisé pour l'émaillage des cadrans de montres.
- Lenoir now dealt with the problem of producing white enamel by oxidation. He found a formula and received his first patent for it in 1847.
- Etienne va de plus en plus souvent chez un émailleur du Quartier du Temple. Après une série d'échecs, il a trouvé quelque chose. - Comment obtenir un émail blanc, en se privant des oxydes ? - La question lui a fait passer des nuits blanches. Mais il a trouvé une formule qui lui donne satisfaction. ... C'est en 47 qu'il a fait enregistrer son premier brevet dans le domaine de l'émail blanc utilisé pour les cadrans des montres. L'usage de cet émail se répandit large ment.⁷

²² Alfred ROSELEUR, *Manipulations hydro-plastiques, guide pratique du doreur, de l'argenteur et du galvanoplaste*, 1873, page 383

White enamel was well known in 1847 and it was based on tin oxide. It is possible that LENOIR came up with a formula of white enamel without the use of tin oxide.

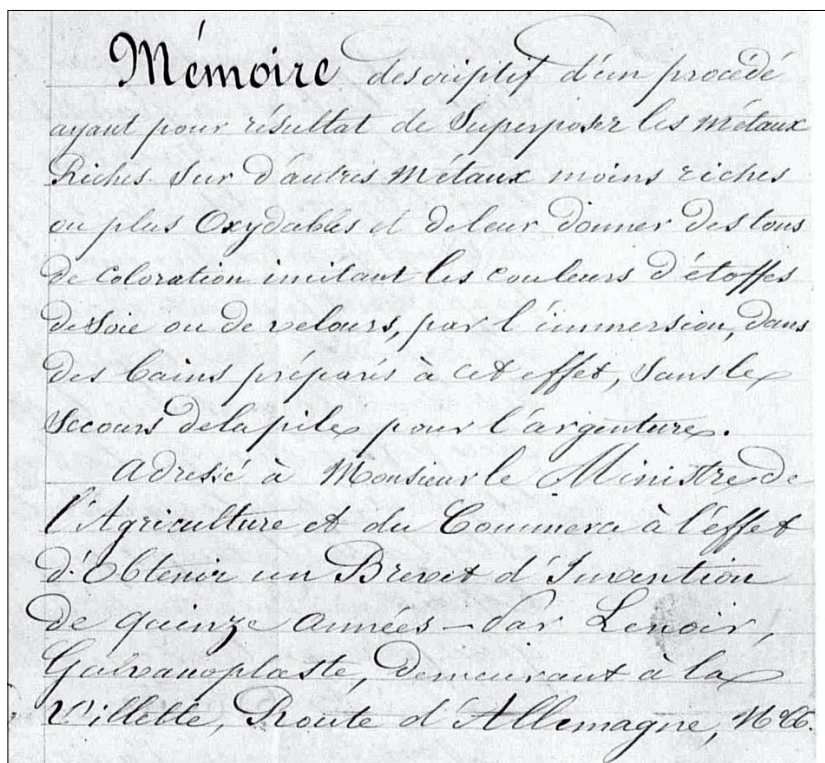
In an interview given by LENOIR to a journalist in 1900, he is cited as stating:²³

Ma petite famille [d'inventions] se compose de l'émail blanc, que j'ai inventé en 1847 ...

There is no evidence to be found in the French Patent Register that LENOIR, or possibly his employer, obtained a patent on a process for producing white enamel in and around 1847.

LENOIR's first patent in 1854 was entitled:

Application des métaux les uns sur les autres. (Lenoir 1)



The patent concluded:

Pour ces motifs, je demande un brevet d'invention de 15 années avec facilité de prendre des additions de perfectionnement, à volonté, pour l'application de l'hyposulfite de soude et autres à la fabrication des bains d'or, d'argent, d'acier, de cuivre et la coloration de tous les métaux et pouvant les recouvrir les uns par les autres.

LENOIR presumably drafted the patent specification without assistance from a professional; the handwriting, though, is not his. It was not until 1860 that he started using the services of patent agents and later again he applied for patents, without the aid of patent agents, to document his inventions and discoveries.

Reproduction, par la galvanoplastie, de sujets ronde-bosse (Lenoir 2)

Soon after having obtained the patent, LENOIR associated with Emile Toussaint GAUTIER, a Belgian engineer, born in Mons in 1836. They created on 3 October 1854 a « société en nom collectif pour l'exploitation du brevet relatif à l'application de l'électrochimie pour la reproduction de bronzes et d'objets d'art ». ²⁴

The patent was later sold to the Paris company Christoffe. ²⁵

Moteur à air dilaté par la combustion des gaz (Lenoir 10) ²⁶

The engine developed by LENOIR around 1859 and patented in 1860 constitutes by far his major technical contribution. His engine was a great success at the time although, in the short term, it did not

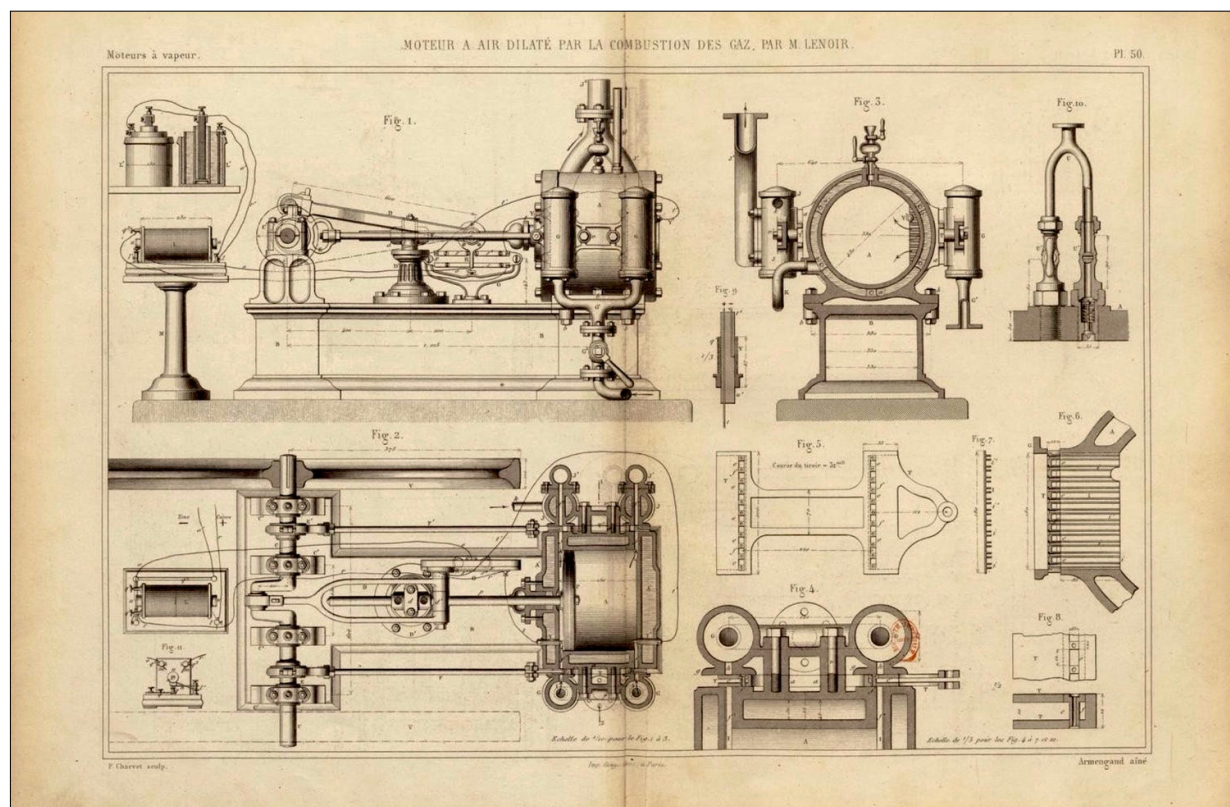
²³ René DUBREUIL, *Etienne Lenoir, Le Siècle*, 14 July 1900, pages 1-2

²⁴ *Archives de Paris/Tribunal de commerce/Sociétés/D31 u3-187/Pièce n° 2430*

²⁵ F.M., *L'illustration*, M. Lenoir, 26 December 1863

²⁶ ARMENGAUD aîné, *Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur*, 1861-1862, Tome 2, planche 50

develop into a viable solution for replacing the steam engine.



(Source: gallica.bnf.fr / BnF)

At the same time as developing his engine, LENOIR had already designed a car to be driven by his engine. The first illustration of the novel car was presented in June 1860.²⁷

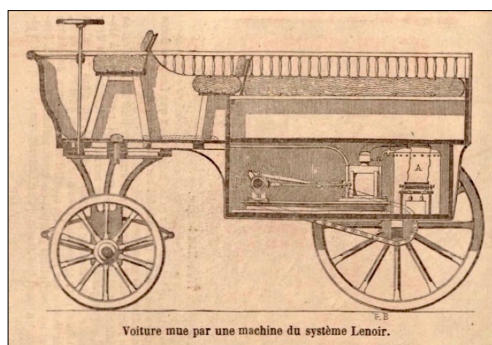


Illustration published in 1860



Miniature model kept in the
Musée de la voiture, Compiègne (1944)

On 9 December 1861 LENOIR transferred 15% of his patent rights to Émile Toussaint GAUTIER,²⁸ Auguste Jules Junius LÉVÊQUE and Hilaire Alphonse HARDON.²⁹ The first engine was sold in June of 1860 and by 1 July 1864 a total of 127 engines had been sold.³⁰

²⁷ Emile BOURDELLIN, *La machine Lenoir*, *Le Monde Illustré*, 16 June 1860, pages 394-395

²⁸ Dans son livre *"Ainsi nacquit l'automobile"* (Edita Lausanne, Vilo Paris, 1971), pages 87-94, Jacques Ickx jette un regard très critique sur Gautier qu'il qualifie de "affairiste, mot qui s'accompagne presque automatiquement du qualificatif: douteux" (chapitre intitulé "Un gigantesque bluff").

²⁹ Décret impérial du 22 juin 1863

³⁰ Gustave LEFEBVRE, *Notice et instruction pratique sur le moteur à air dilaté par la combustion du gaz d'éclairage*, Librairie de E. Dentu, Paris 1864

By May 1862 LENOIR's car was ready for its first trial. He is reported to have used this car on several occasions for driving from his atelier to his home in Joinville-le Pont and back.^{31 32}

In 1863, however, he made a spectacular public outing with his car which raised a lot of expectation and the rumour went round that the steam engine was about to be superseded by a gas engine. That was the time when GAUTIER launched the public company *Société des Moteurs Lenoir* (June 1863).³³

La Société a pour but :

1° *L'acquisition des brevets d'invention de la machine à air dilaté par l'inflammation du gaz, dite moteur Lenoir, ces brevets sont pris en France, en Angleterre, en Belgique, en Amérique, en Espagne, en Italie, en Autriche, en Russie, en Hollande, à Cuba.*

2° *L'exploitation desdits brevets, du traité passé avec la Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz, et de divers autres traités.*

Ces brevets, traités, ainsi que les frais effectués depuis trois ans pour arriver à la perfection actuelle, frais s'élevant à près d'un million de francs, dans la Société pour 3,000 actions.

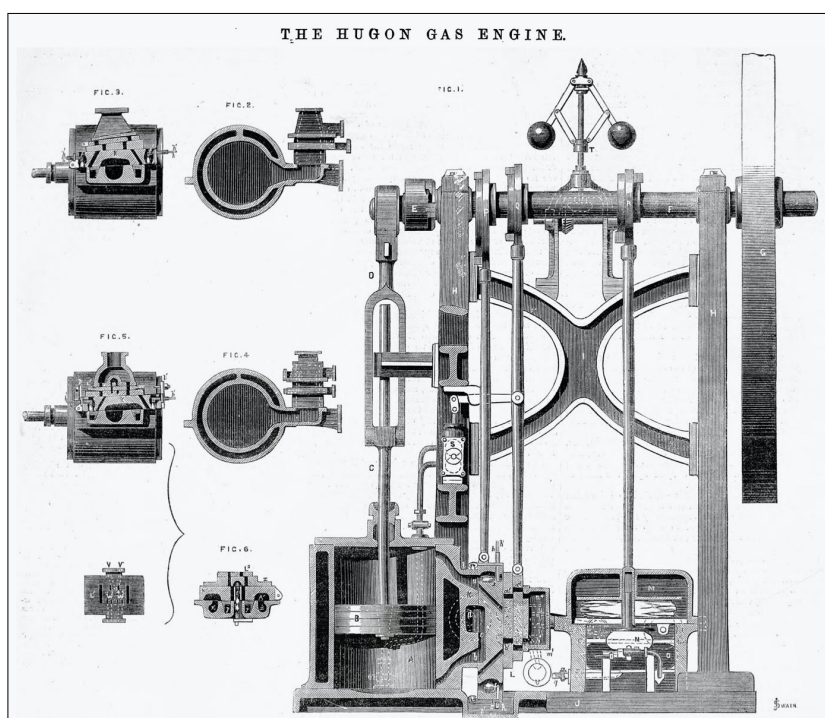
As mentioned in the public share offer of the new venture, the Paris company *Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz* was granted an exclusive licence for the manufacture and sale of the LENOIR motors, but limited to the Paris region.

The production of the motors had been entrusted to G. LEFEBVRE:³⁴

Aujourd'hui, les machines à air dilaté par la combustion du gaz ne sont plus une idée, mais un instrument pratique; utile, nécessaire. Elles sont devenues une richesse pour la petite industrie et en même temps pour les usines à gaz. La Compagnie Parisienne du Gaz l'a si bien compris, qu'elle vient d'acheter à M. Lenoir la concession de ses brevets pour les départements de la Seine et de Seine-et-Oise.

Un ingénieur, dont le nom est bien connu de nos lecteurs, M. G. Lefebvre, vient de louer, à la Compagnie Parisienne ses droits à l'exploitation des brevets Lenoir, et entreprend la construction des machines à gaz.

The announcement generated a number of reactions, not least that of inventor HUGON³⁵ and his business partners.



(Source: *The Engineer* 1867)

³¹ Gustave CHAUVÉAU, *Lenoir, Le Chauffeur* N° 74, 25 January 1900, pages 21-25

³² René DUBREUIL, *Etienne Lenoir, Le Siècle*, 14 July 1900, pages 1-2

³³ *L'opinion du midi*, 14 June 1863; *Le Charivari*, 16 June 1863, page 4

³⁴ E.D., *Moteurs à gaz, système Lenoir, Le Gaz*, 31 May 1863, page 54

³⁵ *The Hugon gas engine, The Engineer*, 8 March 1867, page 216; *Bulletin de l'industrie, Journal des inventions*, 1 July 1863, pages 83-85

HUGON, who had developed the first gas engine in 1858, claimed that LENOIR's invention was an insignificant development of his invention and his supporters warned future buyers of LENOIR engines that they might be sued for infringement of HUGON's patents ³⁶. A letter to the editor of the British magazine « The Engineer », dated 1867 summarises: ³⁷

... the 9th of June, 1860, Mr. Hugon published in the "Illustration" a protest against Mr. Lenoir's pretensions and the text of his patent, which sufficiently proves his rights of priority. The "Journal de l'Eclairage au Gaz," the "Science Industrielle," the "Journal Anglo-Franco-Américain" (May, June, July, 1861), and other papers, have published, between 1860 and 1865, more than fifty articles on the subject, and when a company was got up in France to work Mr. Lenoir's patent the "Journal des Actionnaires" duly warned the public of the facts, and published in the number of 20th June, 1863, both Mr. Hugon's and Mr. Lenoir's specification of patents.

Despite HUGON's warnings to potential investors, the public share offer was oversubscribed and the new company could start on solid grounds.

In 1864, LEFEBVRE, who constructed and sold the engines, published a list of 127 engines placed in Paris:

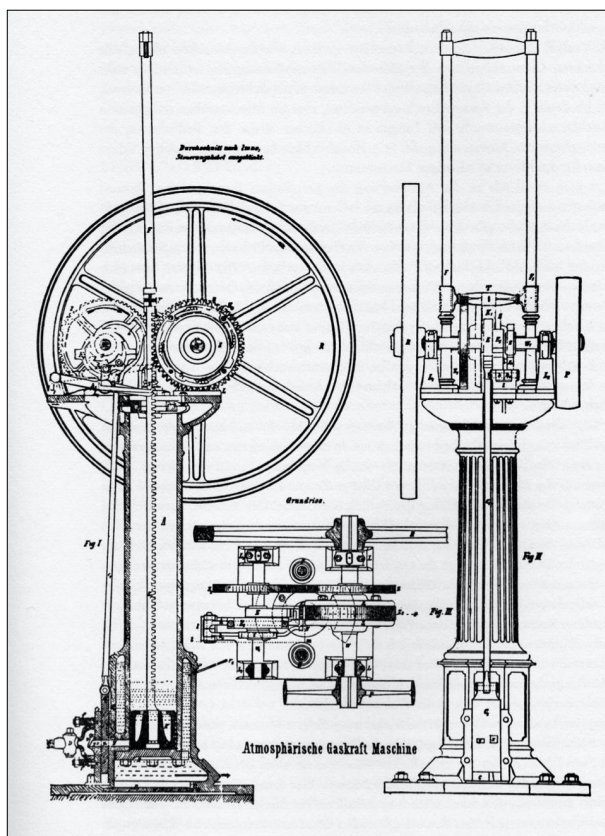
NOTICE ET INSTRUCTION. 33			
LISTE DES MOTEURS PLACES DANS PARIS.			
N ^o d'ordre.	NOMS.	ADRESSES.	INDUSTRIE.
1	Société des moteurs Lenoir.	19, Passage des Princes.	Exhibition.
2	Pouchon.	10, Chausée Ménilmontant.	Dévideur de soie.
3	Dubochet.	175, Faub.-Poissonnière.	Pompe de Jardin.
4	Prudhomme.	9, Avenue Victoria.	Appareils télégraph.
5	François.	1, Rue du Cloître-St-Merri.	Scieur de sucre.
6	Jourdanet.	43, Rue du Colysée.	Pompe pneumatique.
7	Doucet.	58, Rue Perronet (Neuilly).	Pompe de jardin.
8	Filliette p. et fils.	31, Rue du Chemin-Vert.	Mécanique.
9	Bigot.	1, Rue d'Allemagne (Villette).	Boulangerie.
10	Pelletier.	7, Rue Pastourel.	Lapidaire.
11	Josseu.	22, Rue Saint-Quentin.	Fabr. de pilules.
12	Miron.	22, R. de la Vieille-Estrapade.	Fabr. de couverts.
13	Jolibois.	26, R. Geoffroy-Langevin.	Tréfilerie.
14	Gilles.	3, Rue Méchain.	Pharmacie.
15	Bourgerie.	8, Rue du Grand-Chantier.	F. d'articles métall.
16	Révillon.	3, Rue Porte-Foin.	Fonderie de cuivre.
17	Aris et Métiers.	Rue St-Martin.	Exhibition.
18	Sigaut.	101, Rue Quincampoix.	Fab. de p. d'épices.
19	Monteur univers.	13, Quai Voltaire.	Imprimerie.
20	Grand-Hôtel.	Boulevard des Capucines.	Service des eaux.
21	id.	id.	Monte-plats.
22	id.	id.	Monte-voyageurs.
23	id.	id.	Glaçière.
24	id.	id.	id.
25	1/2 Drihoit.	2, R. du Bac (Point du jour).	Fabr. d'épingles.
26	Comp. parisienne.	Usine à gaz (Vaugirard).	Pompes.
27	Popart.	14, Rue Fiat (Belleville).	Bijouterie.
28	Ouilhevin - Chalandre.	16, Rue Notre-Dame-des-Victoires.	Réglage de papier.
29	Comp. parisienne.	2, Place du Palais-Royal.	Exhibition.
30	Félon.	170, Rue St-Dominique.	Eau de Seltz.
31	Contour.	140, Rue St-Maur.	Coupeur de poils.
32	Dupille.	56, Rue Montorgueil.	Broyage de coul.
33	1/2 Musée d'artillerie.	Place St-Thomas-d'Aquin.	Atelier de précision.
34	Riboulet.	39, Rue des Amandiers.	Appareils à gaz.
35	1/2 De Romilly.	20, Rue des Petits-Hôtels.	Chimie.
36	1/2 Jean.	32, Rue d'Assas.	Faïencerie artistique.
37	Welble.	Rue Scipion.	Boulangerie.
38	1/2 Lasnier.	18, Rue du Bac.	Fabr. de chocolat.
39	1/2 Thuilliez.	138, Boulevard Magenta.	Boulangerie.
40	1/2 Ybry.	30, Boulevard Maillot.	Pompe de jardin.
41	Rocca jeune.	9, Rue Beaufort.	Charcuterie.
42	Baudin.	44, Rue Neuve de Lappe.	Travail de bois.
43	id.	id.	id.
44	Thiery frères.	1, Cité Bergère.	id.
45	Coquet.	Paris-Passy.	Imprimerie.
46	1/2 Nogaro et Co.	R. St-Germain (Charonne).	Fab. de savons fins.
47	Lechartier.	9, R. de l'Abaye-St-Germain.	Mécanique.
48	Anthoni-Salter.	29, R. des Cloys (Montm.).	Fonderie de fer.

After the initial enthusiasm which the LENOIR engine had generated, sales of the engines did not increase as fast as expected; the purchase price of the engines was relatively high and the cost of running the engines, in terms of cost per horsepower, was high; the gas-producing companies were not willing to lower the tariff for supplying the lighting gas to industrial users.

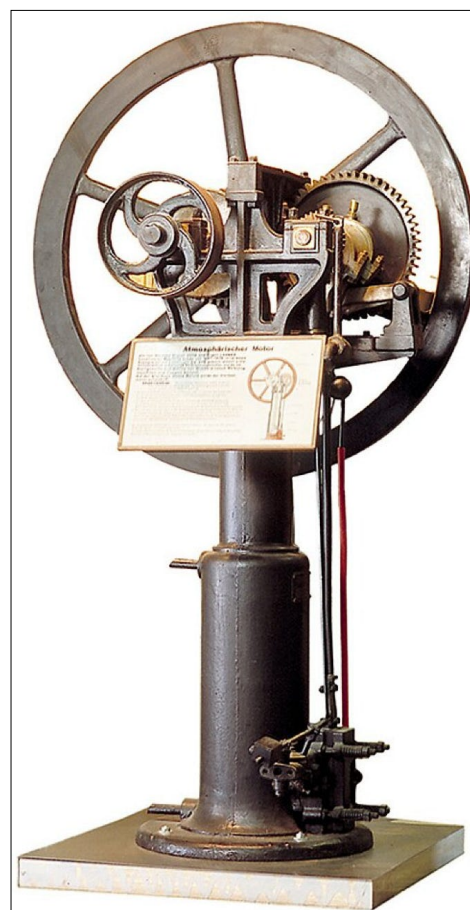
1867 was a crucial year in the development of the LENOIR enterprise. Nicolas OTTO presented his first gas engine at the Exposition universelle in Paris and won a gold medal. LENOIR's and HUGON's engines were relegated by an international jury to second place and were awarded a silver medal. OTTO's engine was more economical to run; the relative energy consumption of the engines LENOIR-HUGON - OTTO was in the ratio of 10 : 6 : 4.

³⁶ *Le Temps, Tribunaux, 19 November 1984, page 3*

³⁷ *The Hugo gaz engine, The Engineer, 22 March 1867, page 255*



(Source: OTTO Atmosphärischer Motor 1867) ³⁸



(Source: Auction Team Breker 2020?) ³⁹

GAUTIER, the managing director of the *Société des moteurs Lenoir*, called an extraordinary meeting of the shareholders of the company on 23 January 1868 and proposed that the company enter the market of gas production to catch the profits on selling gas for use in their engines.

The following changes were accepted by the shareholders:

1° La durée de la Société, primitivement fixée à vingt-cinq années, est portée à cinquante, qui finiront le 30 juillet 1914;

2° La Société prend pour dénomination : SOCIÉTÉ DES MOTEURS LENOIR ET DES USINES A GAZ RÉUNIES ;

3° Elle pourra s'occuper activement et sur une grande échelle de l'industrie du gaz, et se livrer, à cet effet, aux opérations suivantes: Demande de concessions et créations d'usines à gaz dans les centres industriels; Acquisition pour son compte d'usines à gaz existantes; Prises d'intérêt dans des sociétés possédant des usines à gaz; Enfin, faire tout ce qui sera nécessaire pour la propagation du moteur Lenoir, et pour bénéficier elle-même des produits que donne la vente du gaz, comme force motrice, à l'exception, toutefois, de la création et de l'acquisition d'ateliers pour la fabrication des moteurs Lenoir, à moins d'une décision régulière de l'assemblée.

As it turned out in 1871, the *Société des moteurs Lenoir* was virtually bankrupt in 1868 and GAUTIER's initiative to find new sources of income for the company and to find a new input of capital by attracting new shareholders was based on:

... manœuvres frauduleuses, négociation d'actions dont le quart n'était pas intégralement versé, simulation de souscriptions et de versements, publication faite de mauvaise foi de faits faux, simulation de souscriptions et de versements, publication faite de mauvaise foi de faits faux, etc.

The *Société des moteurs Lenoir et des usines à gaz réunies* went bankrupt in 1871 and its Managing Director GAUTIER was sentenced in 1874 to 4 years in prison. ⁴⁰

³⁸ Gustav GOLDBECK, *Gebändigte Kraft*, Heinz Moos Verlag München, 1965, page 45

³⁹ Auction Team Breker, *The Specialists in »Technical Antiques & Fine Toys«*

⁴⁰ *Le Temps, Tribunaux*, 19 November 1984, page 3

In 1869, LENOIR's Paris licensee *Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz* had to admit that it had to sell the motors at a loss: ⁴¹

Nous avons vendu, en 1868, 39 machines, soit 10 de plus qu'en 1867. Cette augmentation est peu importante; nous avons espéré un développement plus rapide, ayant réduit leur prix de vente fort au-dessous de leur prix de revient. Ce moteur convient parfaitement aux industries à travail intermittent, parce qu'il fonctionne au moment même où l'on en a besoin, et s'arrête aussitôt le travail fini, n'ayant occasionné de dépense que pendant le temps où il a été utilisé. - Le nombre total de machines vendues et fonctionnant à Paris, depuis l'origine de cette entreprise, représente une force de 307 chevaux, dont la consommation annuelle en gaz est évaluée à 900,000 m. c.

C'est en vue de cette consommation que nous nous sommes chargés de la fabrication des moteurs Lenoir, l'industrie privée ne pouvant l'entreprendre: En effet cette fabrication n' a donné jusqu'à présent que des pertes; mais en tenant compte des bénéfices réalisés sur la vente du gaz que consomment ces moteurs, le résultat final de l'entreprise est satisfaisant.

With regard to the financial results of the Société des moteurs Lenoir, the magazine *Le Miroir des Sports* remarked in 1932: ⁴²

Quant à ses résultats financiers, ils ne durent pas être bien fameux, puisque l'action de la Société des moteurs Lenoir, fondée au capital de deux millions de francs, que nous avons sous les yeux, est absolument vierge des atteintes du ciseau. Les coupons sont au complet. Hélas !

Électrographe (Lenoir 17)

LENOIR's électrographe is considered by some authors to be one of his major inventions; it is claimed to have been used with success during the Prussian siege of Paris in 1870 and that it earned him the grant of French citizenship.

However, at least one French author, Robert SOULARD and the US review « Scientific American » do not seem to agree that the *électrographe* was a major step forward in the electronic transmission of documents.

SOULARD, reviewing a book written in 1964 by Jacques Payen, wrote in 1969:

En ce qui concerne Lenoir, l'auteur moins bien informé sur les télécommunications que sur les moteurs à explosion, s'est beaucoup avancé en qualifiant son électrographe de « beaucoup plus simple » que le télégraphe de Caselli. Cet appareil, présenté pour la première fois en 1867, fut essayé officiellement en 1869 et ne fut présenté à l'administration, pour y essuyer un échec, qu'en 1873.

In response to a letter dated 1873 and addressed to the editor of the « New York Evening Mail », praising the Lenoir *électrographe*, the US magazine « Scientific American » reacted as follows:

The instrument [first above described] is the « autograph telegraph » of E. Lenoir of Paris. It is a modification of the Bakewell and Caselli instruments, invented years ago. The message to be transmitted is written on a prepared slip which is placed on a roller and turned, under a transmitting stylus. Every line in the original message produces a corresponding dot in ink on the paper at the other end of the wire. By turning the roller often enough and so repeating the transmission, the letters are dotted out at the receiving office. In an example now before us, done on the instrument described by the correspondent of the Evening Mail, each letter is composed of a number of dots and dashes, each representing a telegraphic signal. In making the capital letter B, for example, some forty-two signals were employed. It is almost needless to say that instruments that involve the making of so many signals to form a single letter cannot compete in rapidity with the simple system of Morse, or the various printing instruments in common use here. The Lenoir machine is more of an electrical curiosity than a business machine.

The électrographe was thus not a commercial success at the time. A publication of 1907, however, points out that the merits of the *électrographe* have to be judged in conjunction with two later inventions made by LENOIR ([Lenoir 30](#), [Lenoir 31](#)), which relate to a process for transmitting photographs using the *électrographe*: ⁴³

Mais l'idée la plus originale de Lenoir réside dans cette application certainement méconnue qu'il a faite de son appareil au transport électrique de la photographie. Il est en effet assez curieux en ce moment où la photographie à distance semble préoccuper beaucoup d'inventeurs, de rappeler que des résultats avaient déjà été obtenus en 1877 par un moyen relativement simple. L'invention de Lenoir consiste à préparer des plaques métalliques à l'aide d'une matière isolante qui se fixe par la lumière; la feuille recouverte d'une couche mince

⁴¹ *Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz, Le Gaz, 30 April 1869, page 40*

⁴² *Le Miroir des Sports, 23 August 1932, pages 190-191*

⁴³ V. DERVILLÉ, *La photo-télégraphie il y a 30 ans, Revue industrielle, revue mensuelle technique et économique, février 1907, pages 44-45*

de gélatine bichromatée est placée à la lumière sous un cliché photographique puis lavée à l'eau pure. La gélatine non décomposée par la lumière étant soluble laisse un fond nu et la gélatine restante se trouve granulée proportionnellement à l'action de la lumière, reproduisant ainsi artificiellement la trame employée dans la photogravure moderne. Cette épreuve, placée sur le cylindre de l'électrographe peut donc être transmise intégrale ment par points au poste récepteur.

As to the reason for LENOIR obtaining French citizenship, a French newspaper in 1900 puts forward the following detailed explanation: ⁴⁴

En 1870, pendant le siège de Paris, il se mit à la disposition des autorités militaires et ce fut lui qui, sous le feu de l'ennemi, dirigea l'éclairage électrique du bastion 65, à l'aide de son moteur. Les lettres de grande naturalisation lui furent accordées sur la demande d'Emmanuel Arago, alors ministre de la justice, qui avait été témoin des services rendus par lui et de son dévouement à sa patrie d'adoption.

It appears thus that French nationality was granted to LENOIR for inventing and developing his *moteur à air dilaté par la combustion des gaz*. (see [Lenoir 10](#))

Blanchiment et avivage des glaces métallisées (Lenoir 26)

LENOIR transferred patent 101834 to the company *Société anonyme de l'étamage des glaces, procédé Lenoir* (MAUGIN-LESUR, *administrateur directeur*) created on 8 October 1878.

The latter company assigned the patent further on 7 August 1888 to *Manufacture des glaces et produits chimiques de Saint-Gobain*, Chauny et Cirey.

The invention was applied commercially and was a success. It obtained in 1878 the prestigious Prix Montyon awarded by the Académie des sciences. (see below)

Tannage des cuirs (Lenoir 29)

LENOIR owned two patents for tanning leather, the first one, dating from 1876 (see [Lenoir 29](#)), for using ozone to accelerate the tanning process and the second one, dated 1892 (see [Lenoir 38](#)), for using chemicals for the same purpose. The technical literature does not associate LENOIR's name with any tanning processes other than the existence of his first patent on using ozone. It has been reported though that LENOIR received the Prix du marquis d'Argenteuil in 1880 for the « ozone tanning » invention.

Surprisingly, LENOIR's ozone tanning process has recently been rediscovered by researchers in India: ⁴⁵

Conventional methods of chamois production may lead to delays and inconsistent results. A novel approach has been made to reduce the oxidation time for oil tanned leathers from 10 days to about an hour using ozone as the oxidising agent. Organoleptic property assessment and analyses made in comparison with conventional leathers, supports the viability of the system. The leathers here described as 'chamois' are made from goat skins as is typical in India.

Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz (Lenoir 35)

(moteurs à gaz comprimé, nouveau moteur Lenoir)

After the decline of the demand for his first engine invented in 1860 and the collapse of the firm commercialising that engine in 1871, Lenoir did not work any longer on further developing his engine until 1883, when, in the wake of the success of the OTTO engine cycle, he resumed work on his engine by adapting it to include a compression stage of the gas mixture before ignition, which led to a four-stroke engine. The engines were built by *Compagnie parisienne du gaz* and by *Mignon et Rouart* (later *Rouart Frères*). ⁴⁶

M. Lenoir n'avait pas à craindre que son nom vint à être oublié, mais son moteur l'était assurément; à peine s'en construisait-il encore un ou deux par an, lorsqu'en 1883 un nouveau brevet rajeunit l'idée du début. L'habile ingénieur a su profiter de tous les progrès réalisés en 23 années. Son moteur est à compression préalable dans le cylindre moteur, ce qui le fait rentrer dans le type Otto; comme ce dernier, le moteur Lenoir ne donne qu'un coup de piston efficace sur quatre. Il est absolument neuf et original par le dispositif du mécanisme de distribution, qui est à soupape; l'allumage est électrique. L'admission du gaz est commandée par le régulateur d'une manière ingénieuse, qui, si elle n'est pas absolument neuve, est cependant remarquablement appliquée. Bref, la nouvelle machine est digne de celui qui doit être considéré comme le créateur du genre. ⁴⁷

⁴⁴ [Journal des débats politiques et littéraires, 15/16 July 1900, page 1](#)

⁴⁵ [VICTOR JOHN SUNDAR et al., Chamois leathers - An approach for accelerated oxidation, November 2004, Journal-Society of Leather Technologists and Chemists 88 \(6\): pages 256-259](#)

⁴⁶ [Louis FIGUIER, Les moteurs à gaz et à pétrole, Les Merveilles de la science, 1891, page 588](#)

⁴⁷ [Aime WITZ, Traité théorique pratique des moteurs à gaz et à pétrole, Tome 21892, pages 35-36, pages 286-303](#)

It is therefore not surprising that the Mignon et Rouart company building LENOIR's four-stroke engine was sued for patent infringement by OTTO's French licensee *Compagnie française des moteurs à gaz*.

48

Lorsque Lenoir reprit les plans de son moteur, en 1883, de nombreuses améliorations y avaient déjà été apportées par d'autres chercheurs. Beau de Rochas, à l'autre bout de Paris, avait perfectionné ses idées et l'industriel allemand, Nikolaus Otto les avaient largement commercialisées en fabriquant des moteurs de série. Lenoir protesta contre l'exploitation abusive de ses brevets, mais Otto, pour conserver son exploitation, contesta la validité des patentes françaises, porta plainte en Justice et exigea de Lenoir le paiement d'une redevance. Après un long procès, le demandeur fut débouté alors que durement ébranlé par cette épreuve et fatigué par l'âge, Lenoir ne songeait plus qu'à se retirer d'un monde qu'il ne reconnaissait plus. L'interminable procès avait permis au moteur à essence de prendre son essor. Victime des progrès foudroyants d'une mécanique qu'il avait mise en marche, Lenoir essuyait à présent les quolibets de ceux qui avaient partagé sa gloire.

Although LENOIR himself was not directly involved in the legal proceedings (patent infringement) that Nicolas OTTO's licensee *Compagnie française des moteurs à gaz* initiated against Mignon et Rouart, the manufacturers of his engines, he expressed his frustration and anger against Otto's attack in the 9th addition to patent 1258259 that he filed on 4 February 1885 as follows: ⁴⁹

Quoique le tiroir Hugon se trouve dans le domaine public, comme je tiens avant tout, à conserver ma liberté et comme je veux chercher à éviter qu'un Monsieur quelconque vienne puiser dans le domaine public ce qui lui faut pour me faire un procès injuste, je prends moi-même aujourd'hui un certificat d'addition pour dire que le mieux, dans l'emploi des tiroirs d'allumage des moteurs à gaz à compression, est encore de se servir purement et simplement du tiroir Hugon, tel qu'il a été fait par lui ...

On 12 August 1885 Mignon & Rouart (*Rouart frères*) were cleared of infringing OTTO's patents and were awarded damages and interests for *poursuite téméraire en contrefaçon* by the *Compagnie française des moteurs à gaz*. There followed an appeal procedure which also ended in 1888 in favour of Mignon & Rouart (*Rouart frères*).

The litigation finally ended in a *cassation* procedure in December 1891 confirming the 1888 decision. ^{50 51} It is important to point out that OTTO's basic patent was not challenged as to its validity as such during the procedure but was implicitly considered as a new and inventive combination of means belonging to the public domaine. No evidence can be found to support that OTTO challenged LENOIR's patents.

Miscellaneous patents

In the context of the present LENOIR patent review it seems to be appropriate to comment on some of the patents that have not retained the attention of biographers. These are presented below.

Lenoir, as author

In 1910 Pierre SOUVESTRE reported that Lenoir apparently wrote in 1895:

« J'ai fait, en 1863, une voiture automobile avec laquelle, au mois de septembre, nous allions à Joinville-le-Pont ; une heure et demie pour aller, autant pour revenir. La voiture était lourde; le moteur, de 1 cheval et demi, tournait 100 tours à la minute, avec un volant assez lourd. C'était loin des 700 ou 800 tours que font les petits moteurs d'aujourd'hui ».

« J'ai fait alors un bateau avec un moteur de 2 chevaux; j'ai obtenu de meilleurs résultats car je n'avais pas besoin d'emporter d'eau et le poids était insignifiant. En 1865, j'ai fait une machine à 6 chevaux pour M. Dalloz, alors directeur du Moniteur universel. Nous avons monté la machine sur un bateau de 12 mètres de long; mais la vitesse était insignifiante, toujours à raison de la petite vitesse du moteur, et nous dépensions trop de pétrole. » ⁵²

It is not known in which medium this publication was made and no other author refers to it.

Some biographers refer to a publication by LENOIR with the title of: « *Recherches sur le tannage des cuirs par l'ozone* ». Jean PELSENEER wrote the following in 1964: ⁵³

⁴⁸ *Luxemburger Wort*, Un certain Monsieur Lenoir, 9 June 1967, page 13

⁴⁹ 9e addition FR 158259

⁵⁰ *Annales de la propriété industrielle, artistique et littéraire*, 1897, pages 5-14

⁵¹ *Pandectes françaises: Recueil mensuel de jurisprudence et de législation*, 1890, pages 237-240

⁵² Pierre SOUVESTRE, *Histoire de l'Automobile*, 1907, pages 104-105

⁵³ Jean PELSENEER, *Biographie nationale, Bruxelles, tome 32, supplément tome IV*, 1964, pages 355-364

Un auteur a signalé de Lenoir: « Recherches sur le tannage des cuirs par l'ozone » (Paris, 1880). Nous n'avons pas réussi à trouver cette publication, que le Catalogue général des livres imprimés de la Bibliothèque (Paris) ne mentionne d'ailleurs pas.

Even today, with the extensive digitisation and indexing of older publications, no trace can be found leading to this publication. It is also unlikely that LENOIR reflected in 1881 on a patent that he filed in 1876.

Considering that LENOIR was an autodidact, had received very little schooling, and communicated in writing only through his patents, it is likely that the often quoted publication does not exist.

LENOIR, however, gave an interview to a French daily in July 1900 in which he reflects on his inventions. At the end of the interview the following exchange took place:

- ... *Si je ne suis pas trop indiscret, je vous demanderais si vos inventions vous ont rapporté de l'argent.*
- *Une seule m'a rapporté et me rapporte encore de quoi vivre. Mon moteur. Quand il est tombé dans le domaine public [1875], la Compagnie du Gaz m'a fait une rente viagère de 6.000 francs. Je lui en suis très reconnaissant et suis loin de me plaindre de la destinée. Je ne suis point un inventeur malheureux. D'ailleurs, on n'est jamais malheureux quand on a la force de travailler, le désir de chercher et l'espoir de trouver.*

Honours and recognition

France

- *naturalisation*

Biographer RICHARD wrote: ⁵⁴

Et, en 1881, l'Etat Français lui accordait la nationalité française, et la Légion d'Honneur pour "ses éminents services rendus lors du siège de Paris en 1870-1871, sur le plan de la télégraphie de copie".

It is likely that LENOIR received the French nationality for his *moteur à air dilaté par la combustion des gaz* and that it was granted in the 1870s, but not as late as 1881.

- *chevalier de la Légion d'honneur*

LENOIR received the honour on 29 December 1881. ⁵⁵

Presumably, the Légion d'honneur nomination was an award for LENOIR's scientific and technical achievements up to that time, rather than being linked to a particular invention of his.

- *plaque en vermeil, Automobile club de France (1900)*
- *plaque commémorative placed in the Musée des Arts et Métiers in Paris (1912)*
- *prix Montyon*

According to the magazine « l'Univers » ⁵⁶ LENOIR obtained in 1878 this award for his work on *l'étamage des glaces*. (see Lenoir 26)

... la méthode d'étamage des glaces, qui lui valurent un prix Montyon, en 1878

- *prix du marquis d'Argenteuil*

RICHARD wrote that LENOIR's work on the *tannage des cuirs par l'ozone* (see Lenoir 29) was rewarded with this prize: ⁵⁷

This does not seem to be correct. LENOIR, in an interview of July 1900, ⁵⁸ stated that he received the reward « pour la partie mécanique de mon oeuvre ».

- *médaille d'argent à l'exposition de Compiègne (1877)*

for his *procédé d'étamage des glaces* (see [Lenoir 26](#))

Belgium

- *plaque commémorative in Mussy-la-Ville in 1912*

⁵⁴ T.H. RICHARD, *Jean-Joseph Étienne Lenoir, Revue de la Société d'Entraide des Membres de la Légion d'Honneur*, N° 107, May 1990, pages 16-18

⁵⁵ [René DUBREUIL, Etienne Lenoir, Le Siècle, 14 July 1900, pages 1-2](#)

⁵⁶ [L'Univers, 12 July 1900, page 2](#)

⁵⁷ T.H. RICHARD, *Jean-Joseph Étienne Lenoir, Revue de la Société d'Entraide des Membres de la Légion d'Honneur*, N° 107, May 1990, pages 16-18

⁵⁸ [René DUBREUIL, Etienne Lenoir, Le Siècle, 14 July 1900, pages 1-2](#)

The Luxembourg daily newspaper *L'indépendance luxembourgeoise* reported on 9 September 1912:⁵⁹

Hier a eu lieu, à Mussy-la- Ville, près de Virton, l'inauguration de la plaque commémorative apposée sur la façade de la maison où naquit Jean-Joseph-Etienne Lenoir, l'inventeur du moteur à gaz.

- monument in Arlon in 1929⁶⁰

The daily *Luxemburger Wort* invited the Luxembourgish engineers to take part in the inauguration of the monument on 15 August 1929:

Les membres de l'Association luxembourgeoise des Ingénieurs et Industriels sont invités à prendre part aux cérémonies d'inauguration du Monument Lenoir qui aura lieu à Arlon, au Parc Léopold.

- postal stamps issued in 1955 and 1986.



- technical school name in Arlon: Institut Technique Etienne Lenoir d'Arlon (ITELA)
- street name in Arlon: rue Étienne-Lenoir

Luxembourg

- Fondation Etienne Lenoir (1987)^{61 62}
- Roundabout name in Steinsel

The publication «mywort» announced on 26 October 2010:^{63 64}

Auf Initiative von Gemeinderatsmitglied Marcel Oberweis hin, wird der Square am Ende der Aktivitätszone in Steinsel künftig "Square Jean Joseph Etienne Lenoir" heißen.

Monaco

- postal stamp issued in 2010

⁵⁹ *L'indépendance luxembourgeoise*, 9 September 1912, page 3

⁶⁰ *Connaître la Wallonie*, Culture et patrimoine, Étienne Lenoir

⁶¹ [Luxemburger Wort 22/04/2022](#)

⁶² [Luxemburger Wort 17/12/2018](#)

⁶³ *Luxemburger Wort* 26/10/2010, Luc EWEN, Square in Industriezone erhält einen Namen, mywort

⁶⁴ *Luxemburger Wort* 04/06/2012, Verteilerkreis nach Automobilpionier benannt. Gedenktafel für Jean-Joseph Etienne Lenoir in Steinsel eingeweiht, page 20



Final note

As a final remark to the present report it seems appropriate to reproduce the conclusion drawn by LENOIR himself: ⁶⁵

When questioned by a journalist about his first car constructed and operated in 1862, the following conversation took place:

- *Ainsi, c'est à vous que l'on doit la première véritable voiture automobile?*
- *Voiture est un peu ambitieux. En réalité c'était un très modeste véhicule, qui me coûta pas mal d'argent et qui transporta, en 1862, mes amis et moi, de mon atelier du faubourg St-Antoine à ma petite maison de Joinville-le-Pont. Cette voiture faisait beaucoup de bruit, se détraquait souvent et j'avais un certain succès de curiosité, à défaut d'en avoir un de vitesse. D'ailleurs, je constatai très vite l'inconvénient d'un lourd moteur d'atelier sur une voiture. En ceci, comme en toutes mes autres découvertes, je me contentai d'être un novateur, laissant à d'autres le souci et la fortune d'être des industriels. En principe j'ai gagné quelquefois à inventer; mais j'ai toujours perdu à essayer. Je ne m'en plains pas.*

Another journalist made the following statement in 1900 with regard to LENOIR's inventions: ⁶⁶

Entre tous ces travaux, de nature si diverse, on ne voit aucun lien. Nous avons dit qu'Etienne Lenoir n'était pas un savant; c'est encore moins un homme d'affaires. Il est le type le plus parfait de l'inventeur qui, modeste et désintéressé, n'a d'autre besoin ni d'autre joie que de chercher et de trouver. Un problème résolu, il laisse à d'autres le soin d'en faire l'application et d'en tirer des bénéfices. Toutes ses idées ont été reprises, approfondies, perfectionnées; elles ont enrichi de nombreux industriels. M. Lenoir n'en a cure; la grande fortune ne le tente pas; il se contente de l'aisance qui lui permet de suivre en paix son rêve et de se délasser des précédents travaux dans la recherche de nouvelles inventions.

⁶⁵ [René DUBREUIL, Etienne Lenoir, Le Siècle, 14 July 1900, pages 1-2](#)

⁶⁶ [Journal des débats politiques et littéraires, 11 July 1900, page 1](#)

Patents (listing)

List of Lenoir's French (basic) patents
(not listing the *certificats d'addition*)

	No	Date	Title
1	19606	16/05/1854	application des métaux les uns sur les autres
2	20267	20/07/1854	reproduction, par la galvanoplastie, de sujets ronde-bosse
3	25485	21/11/1855	frein pour chemins de fer
4	25723	10/12/1855	système de frein appliqué aux chemins de fer
5	27157	04/04/1856	appareil électrique par la chaleur
6	29422	10/10/1856	contrôleur électrique marquant la marche des convois sur les chemins de fer et indiquant le point où ils se trouvent et la distance où ils sont les uns à l'égard des autres
7	34118	26/10/1857	disques et signaux électriques pour chemins de fer
8	35253	01/02/1858	cylindre électrique pour force motrice
9	37850	26/08/1858	moteur électrique
10	43624	24/01/1860	moteur à air dilaté par la combustion des gaz
11	55156	07/08/1862	perfectionnements apportés à la propulsion des navires ou bateaux de mer ou de rivière
12	56457	26/11/1862	système d'électromètre
13	59390	16/07/1863	perfectionnements apportés aux pétrins
14	59526	25/07/1863	système de générateur-moteur atmosphérique
15	60316	02/10/1863	propulseur de bateaux de mer et de rivière
16	66451	03/03/1865	perfectionnements apportés aux appareils rotatifs
17	69663	09/12/1865	électrographe
18	82591	26/09/1868	baromètre hydraté
19	86216	24/06/1869	support isolant pour fil de ligne télégraphique
20	86791	18/08/1869	moteur hydro-calorique
21	90857	10/08/1870	application de l'induction pour changer les pôles d'un électro
22	91479	27/02/1871	moyen de communication télégraphique sans avoir besoin d'isoler les fils de la terre
23	92965	07/10/1871	distributeur d'électricité à vitesse uniforme
24	94854	10/04/1872	mode d'application de transformation de l'électricité dynamique en électricité statique aux électro-aimants en général
25	97234	21/11/1872	inversion des courants de piles par un seul contact, soit sur les lignes terrestres, soit sur les câbles sous-marins
26	101834	10/01/1874	blanchiment et avivage des glaces métallisées
27	101933	20/01/1874	moteur électrique à vitesse régulière
28	112897	15/05/1876	système d'étalons économiques pour la mesure des résistances électriques
29	113838	20/07/1876	application de l'ozone au tannage des cuirs et peaux
30	118646	23/05/1877	système de photo-télégraphie
31	129317	27/02/1879	système de gravure photographique dit typo-photographique
32	132481	01/09/1879	nouvel échappement applicable plus spécialement aux pendules
33	139247	20/10/1880	perfectionnements apportés aux moteurs à gaz
34	142599	30/04/1881	moteur dit moteur calorique
35	158259	27/10/1883	perfectionnements apportés aux moteurs à gaz
36	176576	05/06/1886	procédé permettant de régler la vitesse des machines ou outils actionnés par un moteur
37	210327	19/12/1890	application de la pile de Volta sous forme de médaille dite électro-voltaïque
38	219008	29/01/1892	procédé de tannage des cuirs
39	219848	04/03/1892	procédé d'attelage automatique provisoire ou définitif destiné aux véhicules des chemins de fer ou autres
40	224352	15/09/1892	perfectionnements dans les moteurs à gaz et à pétrole

	No	Date	Title
41	225867	23/11/1892	perfectionnements apportés aux freins pour voitures, tramways ou wagons de chemins de fer
42	226800	30/12/1892	obtention de très hautes températures par la combinaison des combustibles ordinaires avec l'électricité
43	230747	10/06/1893	perfectionnement à la gravure typophotographique
44	237036	15/03/1894	perfectionnements aux moteurs à carbures tels que pétrole ordinaire et huile lourde
45	272393	20/11/1897	perfectionnements aux appareils photographiques

Patents (details)

1 - Application des métaux les uns sur les autres

Basic patent

French patent 19606
Application date: 16 May 1854
Grant date: 6 July 1854

Mémoire

descriptif d'un procédé ayant pour résultat de superposer les métaux riches sur d'autres métaux moins riches ou plus oxydables et de leur donner des tons de coloration imitant les couleurs d'étoffes de soie ou de velours, par l'immersion, dans des bains préparés à cette effet, sans le secours de la pile pour l'argenter.

Description

Après avoir constaté la facilité avec laquelle l'hyposulfite de soude ou de potasse abandonnait les métaux qu'il tenait en dissolution, je me suis occupé de prendre les métaux que je voulais traiter susceptibles d'être dissous dans ce même hyposulfite, ce qui depuis longtemps était le sujet de nombreuses recherches.

Argenture

Je dissous d'abord l'argent dans l'acide nitrique, je le précipite par l'acide muriatique, le lave à grandes eaux; dans cet état il se dissout très facilement dans l'hyposulfite dans les proportions de vingt parties sur une d'argent. Les proportions peuvent varier en rapport à la rapidité avec laquelle je veux déposer l'argent sur le métal primitif. Alors je fais chauffer le bain et y plonge les pièces, après les avoir bien décapées, et les laisse le temps proportionnée à l'épaisseur de la couche de recouvrement que je veux leur donner.

Dorure

Pour la dorure j'agis comme pour l'argenter en employant le chlorure d'or dans l'hyposulfite de soude.

Aciérage

Pour l'aciérage je fais dissoudre de l'acier ou du fer dans un mélange d'acide nitrique et muriatique ou bien acide muriatique seul ou tout autre acide, mais je préfère l'acide muriatique et nitrique ensemble et après avoir bien volatilisé l'acide, je prends une partie de ce résultat que je fais redissoudre dans de l'eau chargée de vingt parties d'hyposulfite de soude et continue comme pour l'argenter en graduant selon les besoins.

Cuivrage

Pour le cuivrage, j'emploie le chlorure de cuivre, le sulfate de cuivre, le nitrate et le ____ dissous dans les proportions de l'aciérage.

Coloration des métaux

Je prends du bain servant à l'aciérage dans des proportions que je détermine moi-même dans les opérations et après avoir décapé mes pièces je les trempe dans ce bain qui se trouve dans un état de chaleur ainsi qu'il suit:

quand je veux obtenir des couleurs rose et rouge clair, je chauffe peu et j'augmente la chaleur quand je veux obtenir des couleurs plus foncées. Lorsque je veux obtenir les couleurs vertes et jaunes, je mets dans ma dissolution une partie de mon bain d'argent.

Pour ces motifs, je demande un brevet d'invention de 15 années avec facilité de prendre des additions de perfectionnement, à volonté, pour l'application de l'hyposulfite de soude et autres à la fabrication des bains d'or, d'argent, d'acier, de cuivre et la coloration de tous les métaux et pouvant les recouvrir les uns par les autres.

2 - Reproduction, par la galvanoplastie, de sujets ronde-bosse ^{67 68}

Basic patent

French patent 20267
Application date: 20 July 1854
Grant date: 12 September 1854

La galvanoplastie quoique dans son ensemble a déjà fait de grands progrès, la dorure et l'argenture en sont la preuve ainsi que ces magnifiques bas-relief qui sont dus aux moules élastiques, mais une lacune restait à remplir, c'était la production des ronde-bosse, qui jusqu'à présent étaient regardés comme chose impossible car l'électricité, cet élément terrible, ne pouvait être dirigé que sur une surface plane.

Tout au plus était on parvenu à reproduire à grands frais des bustes à large ouverture et même dans ce cas on avait obtenu que des résultats incomplets.

À force de recherches je suis parvenu à diriger avec certitude l'électricité de manière à former des dépôts métalliques ronde-bosse de quelque forme que ce soit. De la sorte, plus de difficultés à vaincre, j'ai trouvé le moyen de produire avec exactitude parfaite ces charmantes statues tels que les obtenait jadis qu'à grand prix et toujours plus ou moins exacte ...

Description du moyen

Après avoir pris l'empreinte et formé un moule de la pièce à reproduire soit en plâtre ou gutta-percha, en métal ou toutes autres matières susceptibles de faire des moules je les métallise à l'intérieur s'ils ne sont pas conducteurs par eux-mêmes. Je sépare alors le moule en deux ou plusieurs parties. Je découpe dans un morceau de cuivre, d'or, d'acier ou de toute autre métal dont je peux faire la reproduction de mon modèle, une espèce de silhouette grossière au profil de la pièce à reproduire en ayant soin de faire ce profil moins large que l'intérieur du moule. Je place ensuite dans l'intérieur de ce moule en le fixant de manière à ce qu'il ne touche en rien aux moules ou du moins qu'à l'aide (?) de matière isolante. Je referme ensuite le moule solidement en laissant seulement sortir un petit conducteur tenant à la plaque intérieure. Ensuite je remplis le vide de ce moule d'une des solutions (?) du même liquide métallique que la plaque et ferme.

J'emploie aussi quelques fois un métal ou un corps insoluble tel que la platine, le charbon ou toute autre matière conductrice d'électricité. Alors là je suis obligé de saturer continuellement la dissolution métallique; ensuite je mets en rapport avec le moule préparé comme il est dit dessus une ou plusieurs piles composées ou piles galvaniques en faisant correspondre l'un des deux pôles avec la plaque intérieure et l'autre avec l'intérieur (l'extérieur ?) du moule; alors le circuit est fermé et la plaque se dissout petit à petit et les particules de métal se déposent sur les parois intérieures du moule par couches jusqu'à ce que cette plaque soit complètement dissoute et alors je sépare le moule et je trouve dans l'intérieur en place de la plaque la reproduction exacte de mon modèle.

Je réclame donc comme ma propriété l'emploi et l'application d'une plaque métallique ou toute autre matière conductrice d'électricité dans l'intérieur des moules et servant à distribuer l'électricité.

(no drawing)

Addition

Application date: 18 September 1854
Grant date: 13 December 1854

Ma demande d'addition de ce jour consiste à employer dans l'intérieur des moules déjà dénommés dans mon brevet une carcasse formée à l'aide de fils de cuivre, de platine, d'or, d'argent, de silicium, d'aluminium ou de tous tous autres métaux ou matières conductrices de l'électricité, de manière à faire passer dans chaque branche du moule des fils, soit plats plus ou moins larges, suivant la disposition ou la largeur du moule; je les réunis ensuite ensemble, pour les faire correspondre avec le fil conducteur principal de la pile comme il est figuré au dessin faisant suite à cette description, lequel représente un des côtés du moule d'une croix.

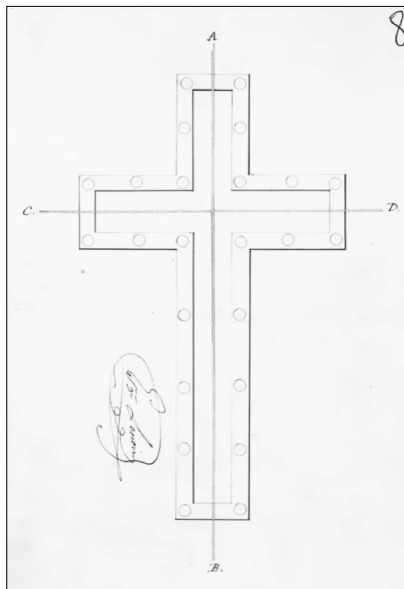
...

Corresponding patent

United Kingdom GB79/1857

⁶⁷ La ronde-bosse est une technique de sculpture en trois dimensions de l'Antiquité qui, contrairement aux hauts-reliefs et aux bas-reliefs, n'est pas physiquement attachée à un fond mais repose sur un socle. Elle peut être observée sous n'importe quel angle, même si la partie postérieure n'est pas toujours achevée ... (Wikipedia)

⁶⁸ The following publication of 1873 presents a very detailed description of the method, including illustrations: Alfred ROSELEUR, *Manipulations hydro-plastiques, guide pratique du doreur, de l'argenteur et du galvanoplaste*, 1873, pages 382-393



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

3 - Frein pour chemins de fer (frein traineau)

Basic patent

French patent	25485
Application date:	21 November 1855
Grant date:	28 December 1855

Description

Ce frein consiste dans une plaque de forme voulue, en fer, en fonte de fer, cuivre, plomb, étain, zinc, ou de tous autres métaux ou bien un mélange de ces différents métaux, ou bien encore en bois ou de toute autre matière susceptible de subir un frottement.

Cette plaque ci-dessus désignée doit porter à plat sur le rail, et a d'un côté un rebord descendant plus bas que celui-ci, de manière à empêcher le déraillement, comme aussi je peux lui en mettre un de chaque côté. Sur la partie supérieure de cette plaque appelée frein qui est composée plus en sifflet il existe une rayure ayant un creux de la forme exacte du relief de la roue qui vient s'y enclaver. Ce frein peut être de forme différente suivant les roues. Cette plaque frein se trouve suspendue à une certaine distance du rail, soit avec chaîne ou un mobile en fer, ou encore avec tout autre moyen.

Ce frein peut varier de longueur suivant que je veux arrêter plus ou moins vivement la marche du convoi, plus il sera longue plus le frottement sera énergique.

Lorsque je veux arrêter le convoi en marche je fais baisser les freins sur le rail qui se trouve couvert par ceux-ci, les roues continueront à tourner, elles montent sur ses plaques freins et se trouvent immédiatement isolées du rail, alors la chaîne ou la corde, ou tout autre moyen s'étant complètement développé, entraîne le frein plaque qui supporte les roues de telle manière que celles-ci, au lieu de tourner sont traînées sur des patins et le convoi est forcé de s'arrêter, la machine n'étant plus assez puissante pour entraîner ce poids aussi considérable, l'élan se trouvant maîtrisé presque immédiatement par le grand frottement qui s'opère entre la plaque frein et le rail et ce frottement est d'autant plus grand que ces plaques freins sont longues et en plus grand nombre.

La grandeur peut varier de quelques centimètres jusqu'à la distance qui existe entre la roue de devant et celle de derrière; par ce moyen qui est d'une simplicité qui permet de l'adapter à tous les wagons et locomotives déjà existantes je pourrai arrêter un train lancé à grande vitesse à de très courte distance sans choc et sans danger de déraillement.

(no drawing)

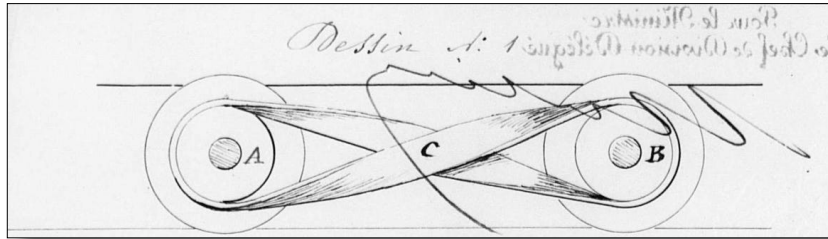
4 - Système de frein appliqué aux chemins de fer (frein à inversion)

Basic patent

French patent	25723
Application date:	10 December 1855
Grant date:	10 January 1856

Ce système de frein consiste à employer la force de roulement pour servir à arrêter le convoi en marche.

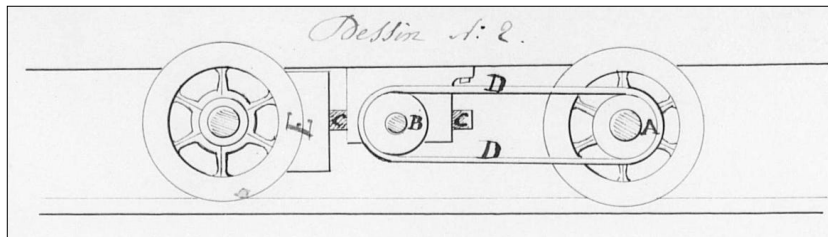
Description du dessin No 1



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

J'ai sur chacun des deux essieux, ou sur les moyeux des roues ou après les roues elle-même, une poulie folle (fig. A B), ou bien sur l'un des essieux ou moyeux etc, une poulie folle (fig. A) et sur l'autre, une poulie fixe (fig. B); une courroie croisée (fig. C), passe sur chacune des deux poulies (fig. A B); lorsque je veux arrêter ces locomotives ou wagons, ou toute autre voiture, auxquels j'ai appliqué mon appareil ci-dessus désigné (dessin No 1) la poulie ou les poulies (A), de folles quelles sont, je les rends fixes au moyen d'un engrenage ou embrayage quelconque, alors la courroie (fig. C) entraînée par le roulement d'une des poulies (fig. A ou B) cherche à faire tourner l'autre en sens inverse, ce qui fait que le roulement devient impossible à moins qu'elles ne tournent l'une à droite, l'autre à gauche.

Description du dessin No 2

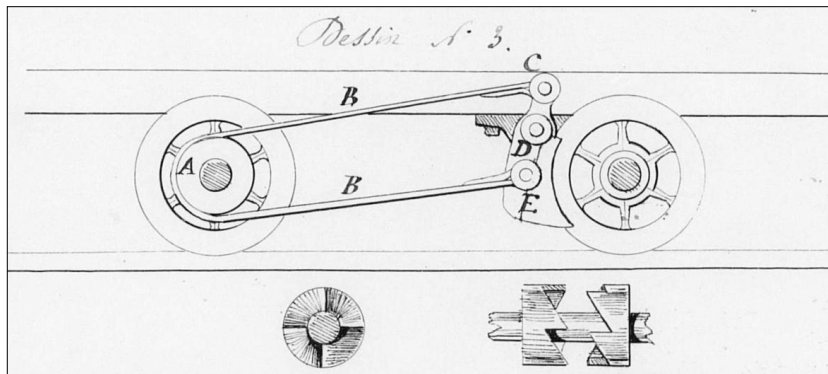


(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Il consiste dans une poulie folle (fig. A) posée soit sur l'essieu, ou sur le moyeu, ou sur les roues, et une autres poulie fixe (fig. B) adaptée à une espèce de cric (fig. C) qui a à son extrémité un morceau de bois ou de fer faisant frein sur la roue E.

Lorsque je veux serrer le frein, je rends fixe la poulie folle (fig. A) soit par un engrenage ou embrayage, alors la courroie (fig. D) entraînée par la poulie (fig. A) fait tourner la poulie (fig. B) qui fait avancer le frein (C) sur la roue, et l'empêche de tourner.

Description du dessin No 3

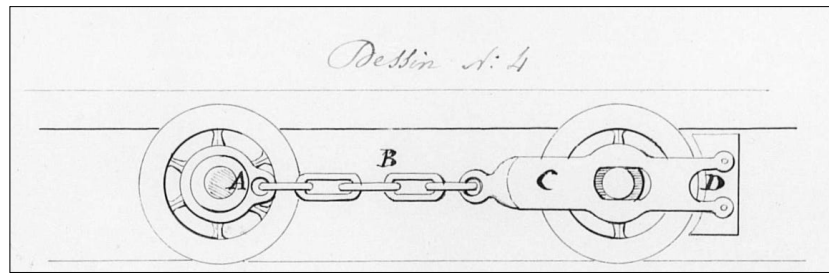


(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Il consiste dans une poulie folle (fig. A) posée soit sur l'essieu, le moyeu, ou la roue, une courroie (fig. B) passant sur la poulie (fig. A) et coupée (fig. C C) et à un levier (fig. D) après lequel est adapté un morceau de bois ou de métal (fig. E) qui fait frein;

pour serrer le frein je fais en engrener ou embrayer la poulie (fig. A) qui fait tourner la courroie (fig. B) et basculer le levier (fig. D) qui sert le frein.

Description du dessin No 4



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Il se compose d'un excentrique mobile (fig A) posé sur l'essieu, ou le moyeu, ou la roue, cet excentrique (fig A) a à son extrémité une chaîne qui correspond à une plaque (fig C) qui a aussi à son extrémité un morceau de bois ou de métal qui fait frein.

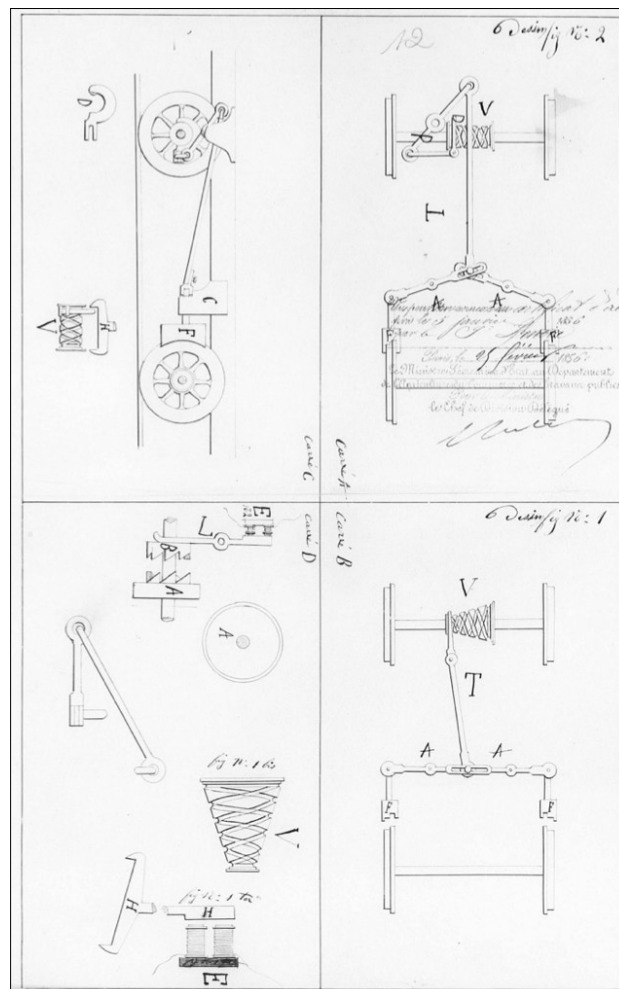
Lorsque je veux serrer ce frein, je rends immobile, sur l'essieu ou moyeu, l'excentrique et il serre immédiatement le frein.

First addition

Application date: 5 January 1856

Grant date: 25 February 1856

Je demande un brevet d'addition pour l'emploi de l'essieu pour faire mouvoir une vis cylindrique ou conique servant à serrer le frein, ainsi que l'emploi d'un électroaimant, comme intelligence, pour mettre en mouvement de levier qui s'engage dans cette vis, et qui fait serrer le frein ...



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

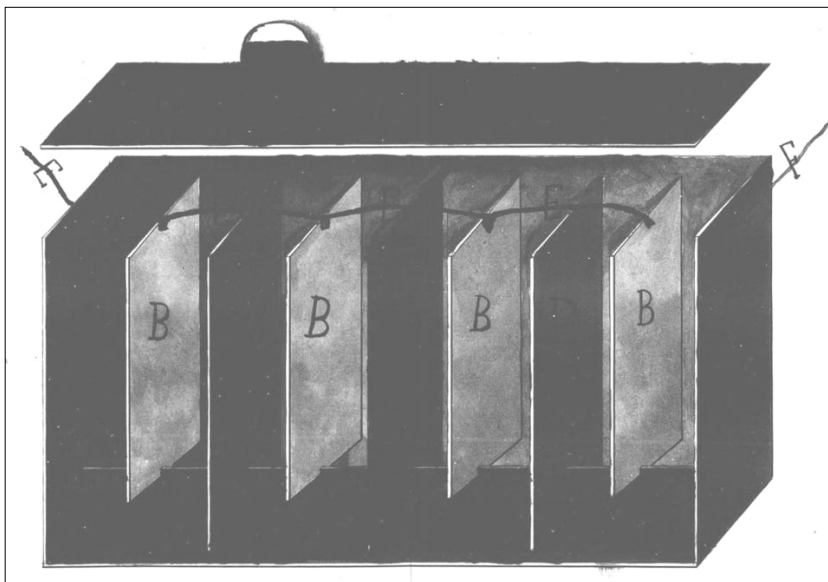
5 - Appareil électrique par la chaleur

Basic patent

French patent 27157
Application date: 4 April 1856
Grant date: 21 June 1856

Depuis longtemps on cherche le moyen de produire de l'électricité en abondance avec facilité et économie; que d'industriels se serviraient de l'électricité si les moyens actuellement connus n'étaient loin de donner des résultats satisfaisants!

Mon système qui consiste à obtenir l'électricité par la chaleur m'a apparue atteindre le but tout désiré.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Description du système et des dessins.

Dans l'intérieur d'une chaudière en cuivre figurée au dessin ci-joint (fig. A), je dispose, une ou plusieurs plaques en zinc (fig. B) d'une forme quelconque, suivant la forme de la chaudière. Ces zincs font le pôle négatif, et sont isolés de la chaudière, soit avec du bois, du verre ou de toute autre matière isolante; un conducteur (fig. E) qui représente le pôle négatif et qui prend sur les zincs (fig. B) et traverse les parois de la chaudière desquelles il se trouve isolé soit avec du bois du verre ou de toute autre matière isolante.

Un autre nombre de plaques en cuivre (fig. D) qui font pôle positif se trouvent placées entre chaque plaque de zinc (fig. B) sans y toucher; ses plaques de cuivre (fig. D) se trouvent en communication directe avec la chaudière (fig. A) qui fait aussi pôle positif; un autre conducteur (fig. F) pris sur la chaudière (fig. A) ou sur les plaques de cuivre (fig. D) représente le pôle positif de l'appareil.

Pour obtenir de l'électricité il suffit de remplir la chaudière d'eau et la faire chauffer; lorsque l'eau commence à s'échauffer il se dégage une certaine quantité d'électricité qui augmente graduellement comme la chaleur; alors en fermant le circuit on met l'électricité en rapport; comme la chaudière se trouve complètement fermée il se perd très peu de vapeur et s'il s'en perdait, un réservoir (fig. H) servirait à maintenir le niveau d'eau.

Je dis dans ma description que j'emploie comme pôle positif des plaques de cuivre mais je puis employer avec le même avantage des plaques de fer comme pôle positif au lieu de cuivre comme aussi ma chaudière qui est aussi pôle positif peut être un en fer.

Je puis employer aussi comme pôle positif des plaques d'or, d'argent, de platine et d'aluminium ou de n'importe quel métal susceptible de jouer le rôle de pôle positif, comme aussi du charbon, de la plombagine, ou toute autre matière conductrice de l'électricité.

Je dis aussi que j'emploie pour les pôles négatifs des plaques de zinc; je puis aussi employer différents métaux comme le plomb, l'étain ou tous métaux en matière conductrice de l'électricité susceptible de produire le pôle négatif, ou bien encore un composé de différents métaux et même encore le même métal que celui de la chaudière, mais dans ce cas j'obtiens moins d'électricité.

Je me dis aussi que je remplis ma chaudière d'eau, mais je puis obtenir à peu près le même résultat avec des essences, des esprits ou toute autre sorte de liquide ou matière quelconque pouvant être contenue dans la chaudière; comme aussi je puis ajouter à mon eau contenue dans la chaudière une dissolution alcaline ou saline, ou acide végétal ou minéral.

Enfin je puis par ce moyen extraire de l'électricité d'une chaudière quelconque en me servant du métal de la chaudière comme pôle positif en plaçant dans l'intérieur de la chaudière et isolée d'elle, soit une plaque en zinc, étain, plomb où tous autres métaux comme il est dit plus haut, de n'importe quelle forme et même de toute autre matière conductrice de l'électricité pouvant produire le pôle négatif.

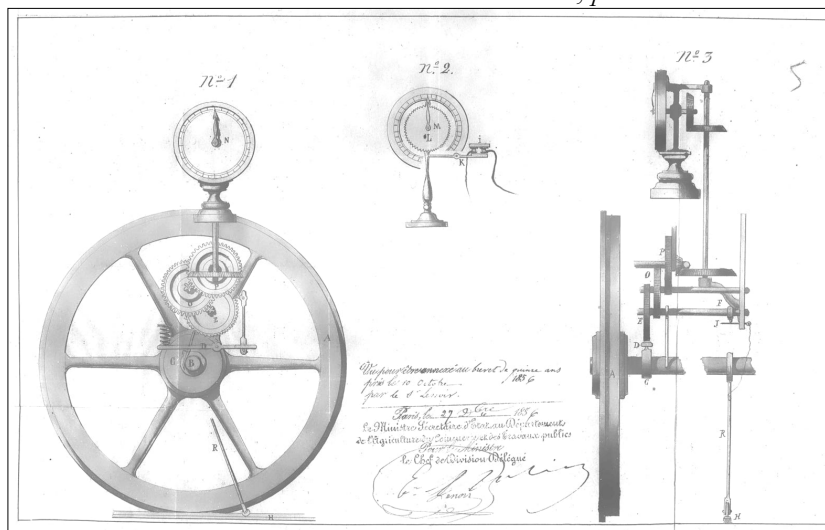
Ces plaques dont la description précède peuvent être remplacées, tant en pôle positif que négatif, par des fils ronds, plats ou de n'importe quelle forme ainsi que par des cylindres comme aussi la chaudière peut devenir pôle négatif en se servant d'un métal négatif pour sa construction, telles que le zinc etc. etc.

6 - Contrôleur électrique marquant la marche des convois sur les chemins de fer et indiquant le point où ils se trouvent et la distance où ils sont les uns à l'égard des autres

Basic patent

French patent	29422
Application date:	10 October 1856
Grant date:	27 December 1856

... je demande un brevet ... pour ce moyen qui consiste à mesurer la distance parcourue par un convoi de chemin de fer et de transmettre ce parcours à l'aide de l'électricité aux autres convois ou stations, pour donner toute sécurité à ces dits convois.

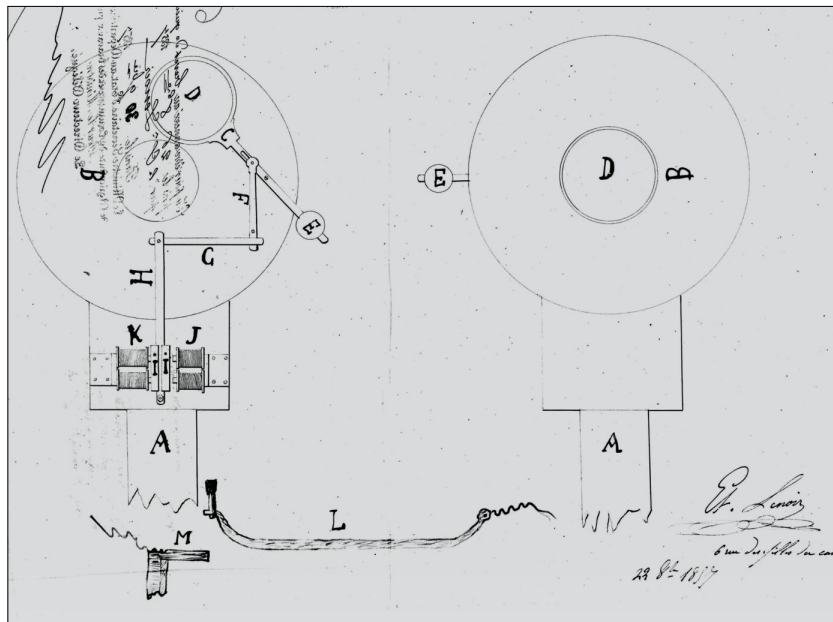


(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

7 - Disques et signaux électriques pour chemins de fer

Basic patent

French patent	34118
Application date:	26 August 1858
Grant date:	30 November 1858



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Ce signal disque qui se trouve placé de distance en distance, soit un ou deux kilomètres plus ou moins le long de la voie ferrée, et formé d'un rond B de tôle ou autre matière ayant 50 cm de diamètre environ, est supporté sur le poteau A. Dans le milieu du rond B il existe une ouverture ronde d'environ 16 cm de diamètre.

Le convoi, à son passage près du premier appareil, touche à l'aide de la pédale L la tige métallique M; alors le circuit se trouve fermé et l'électroaimant J attire à lui la plaque de fer I et le levier H qui fait mouvoir la tige G et le levier F qui fait descendre la lunette C qui est présente à l'ouverture pratiquée au rond de mire le verre de couleur D.

Si un second convoi arrive sur la même ligne il aperçoit le verre de couleur et doit serrer le frein et ne continuer sa route que lorsque le verre de couleur a disparu ce qui aura lieu à l'arrivée du premier convoi au second appareil; car alors la pédale L touchant la tige M qui communiquent au premier appareil par un fil métallique (qui peut être posé sur un poteau des fils télégraphiques) fermera le circuit et l'électroaimant K attirant le levier H qui fera faire le mouvement arrière à la tige G et au levier H et fera remonter et disparaître le verre de couleur et laissera l'ouverture de la plaque libre et le second convoi pourra reprendre sa marche; car alors la voie sera libre.

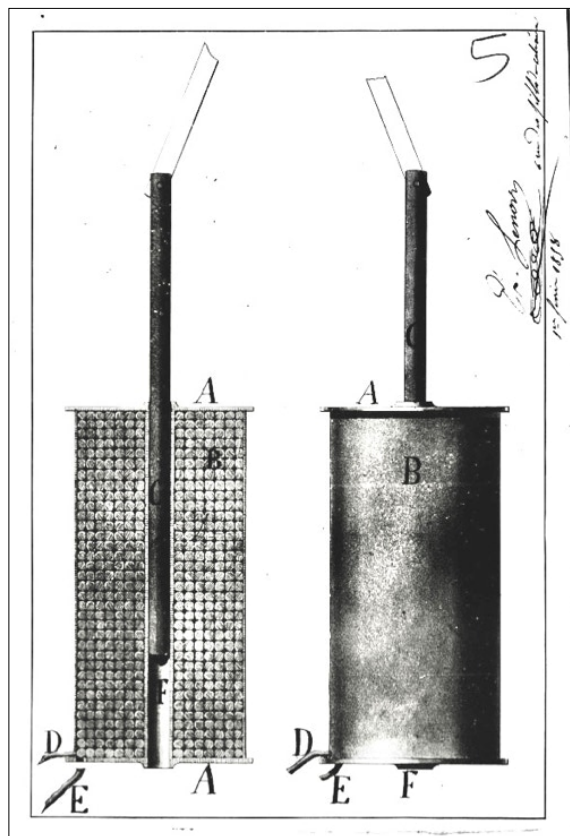
Je dis que la plaque B est ronde mais je peux la mettre carré oval etc. ainsi que son ouverture et le verre de couleur comme aussi le soir chaque fois que le besoin s'en fera sentir je me mettrai derrière mon appareil une lanterne pour projeter lumière.

Pour obtenir la force nécessaire d'attraction, nécessaire au mouvement de mon appareil, j'emploie la pile de Bunsen au pied de mon appareil et j'ai sur mon convoi une série de piles Daniel qui ne sert qu'à fermer le circuit de la pile de Bunsen. Je puis aussi employer différents modes d'électricité.

8 - Cylindre électrique pour force motrice

Basic patent

French patent	35253
Application date:	1 February 1858
Grant date:	8 March 1858



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Cylindre électrique destiné à remplacer l'électroaimant employé jusqu'à ce jour pour les moteurs électriques.

Les recherches faites jusqu'à présent pour faire des moteurs par l'électricité sont restées infructueuses par la raison même que les électroaimants ne donnent qu'un foyer de tirage d'environ 2 cm ce qui ne suffisait pas pour donner un mouvement direct à la bielle; de là nécessité d'allonger le levier de tirage ce qui était contraire aux lois de la mécanique.

Mes recherches se sont portées sur le moyen de trouver un mouvement allongé et d'un tirage régulier; je suis arrivé par le moyen dont suit la description et que je dénomme sous le nom de cylindre électrique.

Ce cylindre est formé d'une enveloppe de fil de cuivre B recouvert de coton ou autre matière isolante. Ces fils de cuivre qui peuvent être aussi des fils d'autres métaux sont enroulés sur une espèce de bobine A qui peut être en cuivre, en bois ou en autre matière. Dans l'intérieur de cette enveloppe de fil de cuivre est conservé un tube cylindrique F dans lequel joue un morceau de métal C qui peut être du fer ou de l'acier etc. et qui fait le service de piston.

Dans le bas de l'ensemble du cylindre se trouve les deux bouts de fil de cuivre B qui sont représentés par D et E (le commencement et la fin de l'enroulage).

Lorsque je ferme les circuits de l'électricité avec les deux bouts de cuivre D et E l'électricité qui circule dans ce fil attire le piston C qui descend dans le cylindre F jusqu'au bout. Alors l'électricité cesse et le piston remonte, soit par la force du volant ou d'un autre cylindre qui agit de même que le premier.

Lorsque le piston C est remonté au haut du cylindre F il redescend par le fait de l'électricité qui reparcourt dans le fil B; comme le dit cylindre peut être très long il s'ensuit un tirage très prolongée; de là, une force motrice forte et directe.

9 - Moteur électrique

Basic patent

French patent	37850
Application date:	25 August 1858
Grant date:	1 October 1858

Les recherches qui ont été faites jusqu'à présent sur les moyens d'employer l'électricité comme moteur n'ont pu avoir tous les résultats désirés par rapport au prix que coûte l'électricité.

Les recherches que j'ai faites m'ont prouvé que l'on pouvait avec avantage employer les aimants fixes comme force d'attraction; mais comme ils n'ont d'autre qualité que l'attraction je les combine avec un aimant factice (dit électroaimant) qui permet de polariser les électroaimants avec les aimants pour en obtenir un mouvement continu.

Description

Pour obtenir un mouvement d'attraction continu je dispose deux aimants fixes, c'est-à-dire deux aimants en acier d'une force d'attraction en rapport avec la force nécessaire et en regard l'un de l'autre mais à pôles inverses, c'est-à-dire que le pôle nord de chaque aimant se trouve en face du pôle sud de l'autre aimant et à la distance nécessaire pour qu'un électroaimant puisse jouer entre les deux aimants.

L'électroaimant qui se trouve entre les deux aimants fixes est formé de fer doux de manière que, lorsque l'électricité circule dans les files des bobines de l'électroaimant, celui des aimants qui se trouve être en rapport inverse de pôle avec l'électroaimant attire ce même électroaimant, puis sitôt que sa course est finie ses pôles se changent, c'est-à-dire que le pôle qui était nord devient sud et celui qui était sud devient nord parce que l'électricité négative ou positive est transportée d'une des bobines de l'électroaimant à l'autre bobine et vice versa; mais comme par ce fait l'aimant fixe qui avait attiré l'électroaimant se trouve être pôle à pôle, l'autre aimant se trouve à pôle inverse et l'électroaimant rétrograde sur l'aimant pour lequel il y a affinité et le mouvement de va et vient est établi.

Alors faisant communiquer au levier de mon électroaimant la tige d'une bielle je donne la vie à une machine; je puis aussi rendre mobile l'aimant en place de l'électroaimant comme aussi ne me servir de l'électroaimant que pour polariser les éléments et que l'électroaimant lorsqu'il est attiré par l'aimant ne soit pas aimanté et qu'il ne s'aimante pas pour cesser l'attraction et par là faire une machine soit à bielle ou rotation.

(no drawing)

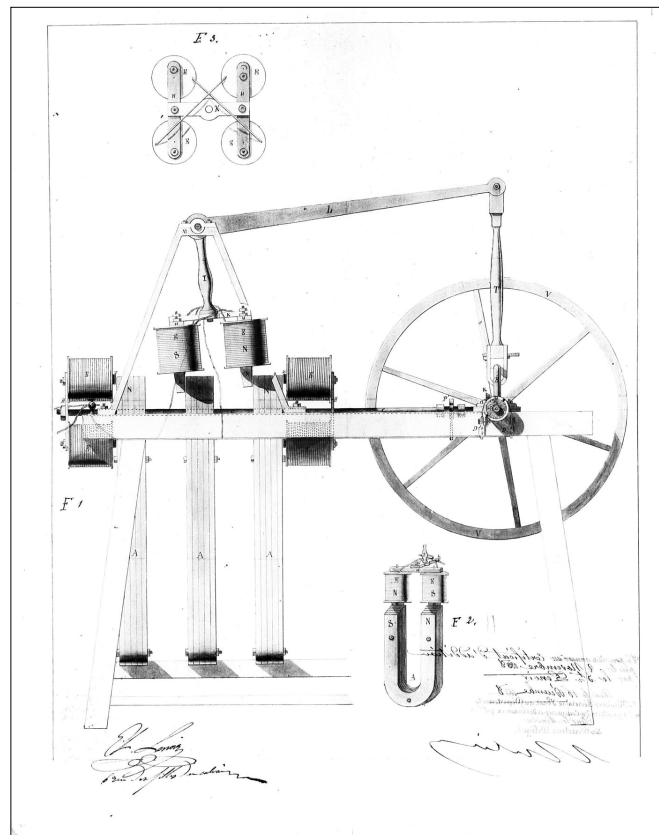
Addition

Date of application: 2 November 1858

Date of grant: 16 December 1858

L'addition pour laquelle je réclame aujourd'hui un brevet consiste dans la dispositions que je donne à trois ou plusieurs aimants, deux ou plusieurs électroaimants, disposition que je puis varier presque à l'infini et qui me permet de pouvoir faire travailler simultanément, quand bon me semble, tour à tour les aimants employés, moins un, sur les électroaimants.

L'addition consiste encore dans l'utilisation, l'application spéciale de électroaimant pour obtenir de l'électricité d'induction qui supplie en tout ou en partie à l'électricité que je serai tenu de me procurer par les piles ou tout autre moyen connu, pour servir à la polarisation des électroaimants travailleurs.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

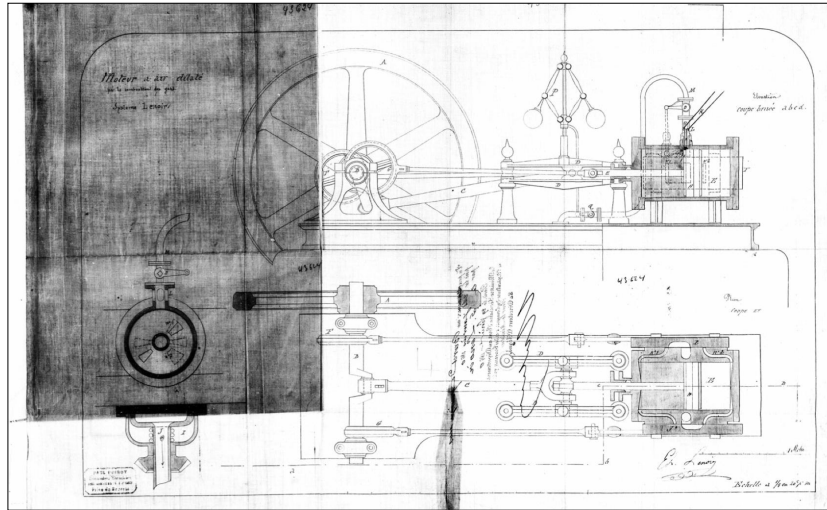
...

10 - Moteur à air dilaté par la combustion des gaz ⁶⁹

(Système de moteur à air dilaté par la combustion de gaz enflammé par l'électricité susceptible de remplacer la vapeur comme force motrice)

Basic patent ⁷⁰

French patent	43624
Application date:	24 January 1860
Grant date:	29 February 1860



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Mon invention consiste premièrement dans l'emploi du gaz d'éclairage en combinaison avec l'air enflammés par l'électricité comme force motrice.

Deuxièmement dans la construction d'une machine destinée à employer le dit gaz.

Je représente cette machine sur un dessin ci-joint dont je vais me servir pour l'intelligence de la description suivante.

Je me sers en partie des pièces principales d'une machine à vapeur horizontale c'est-à-dire un volant A, un arbre à vilebrequin B, une bielle C, une glissière D, un cylindre E et deux excentriques pour faire mouvoir les tiroirs I et J. Mais ce que je veux principalement breveter dans cette machine c'est le mode d'action de la combinaison par laquelle j'arrive à obtenir les résultats. C'est la disposition par laquelle entrent et fonctionnent les gaz et air dans le cylindre. Ce dit cylindre E est disposé comme celui des machines à vapeur c'est-à-dire qu'il est pourvu d'une piston H mais il a deux tiroirs I et J seulement, ils n'ont pas de boîte à vapeur, ils sont maintenus sur les orifices du cylindre par une pression, soit d'un ressort ou d'une glissière.

Au milieu du cylindre E et en dessus sont de fils de platine K isolés par de la porcelaine et communicant avec un appareil dit Ruhmkorff qui lui-même communique à une pile ou tout autre producteur d'électricité sur le tiroir I et un tube L dont l'intérieur est en communication avec l'air atmosphérique par une ouverture V; un tube M par lequel arrive le gaz est séparé du tube L par un robinet (qui peut aussi être un clapet) et qui laisse passer le gaz par un mouvement pris sur le tiroir chaque fois que l'on a besoin d'en introduire dans le cylindre.

Lorsque je veux faire fonctionner la dite machine je fais mouvoir le piston H jusqu'au milieu du cylindre E, alors le piston faisant le vide dans la partie No 1 du cylindre, y laisse pénétrer par l'orifice No 1 du cylindre du tiroir I la quantité de gaz et air nécessaire. Aussitôt le piston découvrant l'enflammateur électrique K (en même temps qu'il ferme l'orifice No 1 du tiroir I enflamme le gaz dans l'oxygène de l'air qui se trouve subitement surchauffé, se dilate considérablement et pousse le piston H jusqu'au bout du cylindre.

Alors l'orifice du cylindre du tiroir J s'ouvre du côté où vient d'avoir lieu la pression et laisse échapper ce qui reste de la combustion. Puis le volant A aidant le piston retourne en arrière en faisant le vide dans la partie No 2 du cylindre et la colonne d'air et de gaz entre par l'orifice No 2 du cylindre du tiroir I jusqu'au milieu du cylindre où il découvre encore l'enflammateur K qui enflamme de nouveau les gaz qui dilatent l'air puis poussent le piston jusqu'au bout du cylindre et le reste de la combustion n'échappe par l'orifice du cylindre du tiroir J du côté qui vient de fonctionner et ainsi de suite le mouvement alternatif est obtenu; un régulateur P fait fonctionner un robinet Q qui règle la marche.

⁶⁹ Jacques Payen reviewed and commented on Lenoir's « combustion engine » patent portfolio in 1963 in *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, tome 16, n°4, 1963, pages 374-380 (Les brevets de Lenoir concernant le moteur à combustion interne)

⁷⁰ transcription which corrects spelling mistakes and punctuation in Lenoir's handwritten manuscript

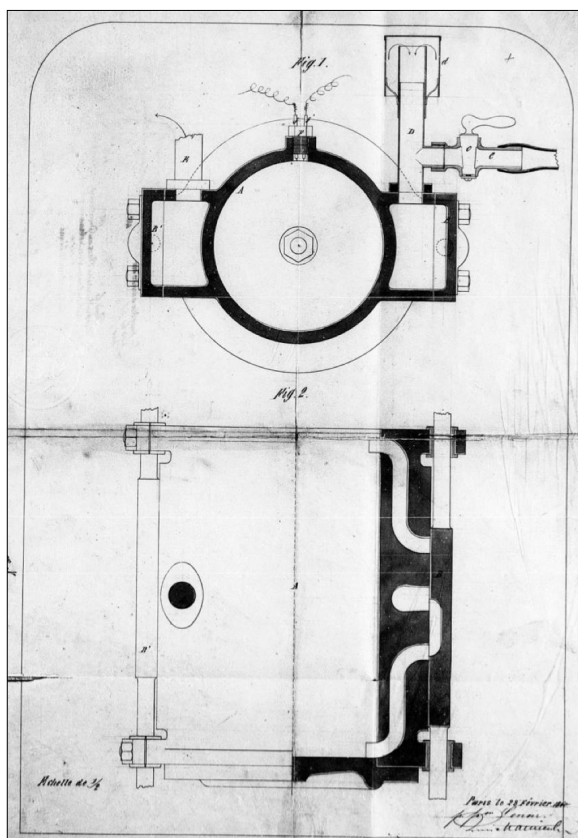
Je puis aussi employer d'autres gaz que le gaz d'éclairage tels que le gaz bi-carboné ou bien produire du gaz au moment du travail avec les hydrogènes carbonés liquides ou bien encore le gaz hydrogène pur comme aussi le gaz sulfureux et enfin toute matière susceptible de s'enflammer dans un cylindre en combinaison avec l'oxygène. Je puis aussi faire une machine verticale ou à balancier.

En résumé mon droit exclusif porte sur la manière de faire entrer et fonctionner le gaz et l'air dans un cylindre c'est-à-dire de les y attirer par le vide fait par un piston quelconque et de les enflammer en temps voulu, de la manière que je l'ai dite, pour produire une force motrice avec le gaz d'éclairage ou autres.

First addition ⁷¹

Application date: 28 February 1860

Grant date: 25 April 1860



Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle

Le système de moteur à air dilaté que j'ai décrit — doit évidemment être perfectionné et amélioré dans quelques une de ses parties et dans son mode d'emploi, Tout en me réservant de décrire amplement l'ensemble de ses perfectionnements et de constituer alors définitivement mon invention il peut être intéressant d'insister dès aujourd'hui sur quelques points.

J'ai énoncé que deux parties principales caractérisaient ma découverte :

1° La combinaison ou le mélange d'air et de gaz inflammable

2° Leur action dans une machine fonctionnant par l'électricité et à peu près de la même manière qu'une machine à vapeur ordinaire.

De ce qui précède il résulte que tout en employant les gaz et l'air atmosphérique dans une proportion de 95 % de l'air et 5 % au maximum de gaz mon moteur n'est pas un moteur à gaz. Son rôle ne consiste pas dans la détonation, comme cela a pu être proposé et rejeté, c'est un combustible qui s'enflamme régulièrement et sans choc, et chauffe la quantité d'air dans laquelle il entre en composition, dilate celui-ci et lui fait jouer sur le piston le même rôle que la vapeur d'eau ordinaire.

Mon cylindre et donc tour à tour générateur de force et récepteur; le fluide élastique agit à haute pression et détente naturelle suivant la longueur de la course. Les produits ou résidus s'échappent régulièrement et complètement à chaque cylindrée de sorte que l'aspect est absolument un moteur à vapeur. En réalité c'est un moteur à air dilaté.

⁷¹ Jacques Payen comments: "Proteste n'avoir pas inventé un moteur à explosion, mais un moteur à combustion : « Son rôle ne consiste pas dans la détonation, comme cela a pu être proposé et rejeté. » Hugon est probablement visé par cette phrase.

On peut le réglementer en agissant indistinctivement sur trois des éléments qui le composent c'est-à-dire, sur la prise d'air, sur la conduite de gaz ou sur l'appareil électrique.

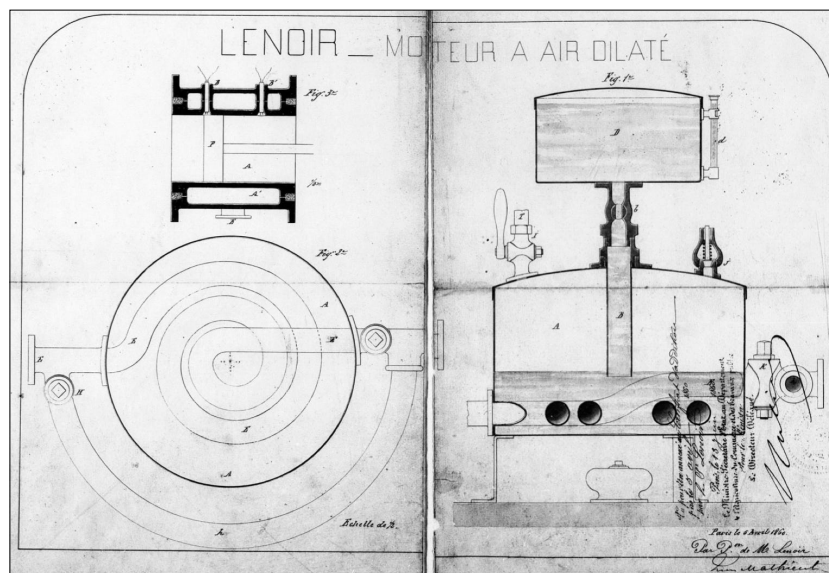
Pour compléter mon premier mémoire descriptif et mon premier dessin, de même que pour éviter toute méprise et tout malentendu, j'ai représenté sur un nouveau dessin annexé ci-contre le cylindre de ma machine, je dirai ou plutôt je répéterai comment il fonctionne de manière à faire apprécier la valeur du système et principalement ses caractères constitutifs.

...

Second addition ⁷²

Application date: 5 April 1860

Grant date: 13 June 1860



Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Dans mon brevet du 24 janvier, je dis que je puis me servir des hydrogènes carbonés liquides comme calorique pour chauffer et dilater l'air et ses combinaisons à fin d'obtenir une force motrice; je vais dans cette addition expliquer comment j'opère pour obtenir le résultat voulu, et décrire le petit appareil que j'emploie.

J'ai dit également dans mon brevet primitif: «j'introduis les gaz et l'air jusqu'au milieu de la course et alors le piston découvrant l'inflammatoire, les gaz s'enflamment etc». Mon addition de ce jour consiste aussi dans une disposition qui me permet de détendre l'air chaud faisant la force motrice et de raccourcir par cela même le point mort.

Je vais commencer d'abord par décrire l'appareil que j'emploie comme générateur en m'aidant du dessin joint à la présente description qui montre aussi la modification que j'ai fait subir au cylindre moteur.

La fig 1 représente une coupe verticale de l'appareil à produire les gaz ou vapeurs inflammables.

La fig 2 montre une section horizontale de la figure 1 en suivant la ligne 1-2.

La fig 3 est une section longitudinale d'un cylindre moteur muni de deux inflammatoires.

L'appareil représenté fig 1 et 2 est composé d'une chaudière A qui est en quelque sorte la cornue d'un serpentin E, d'un réservoir D;

...

Résumé.

Les points constitutifs de la présente addition peuvent donc se résumer ainsi :

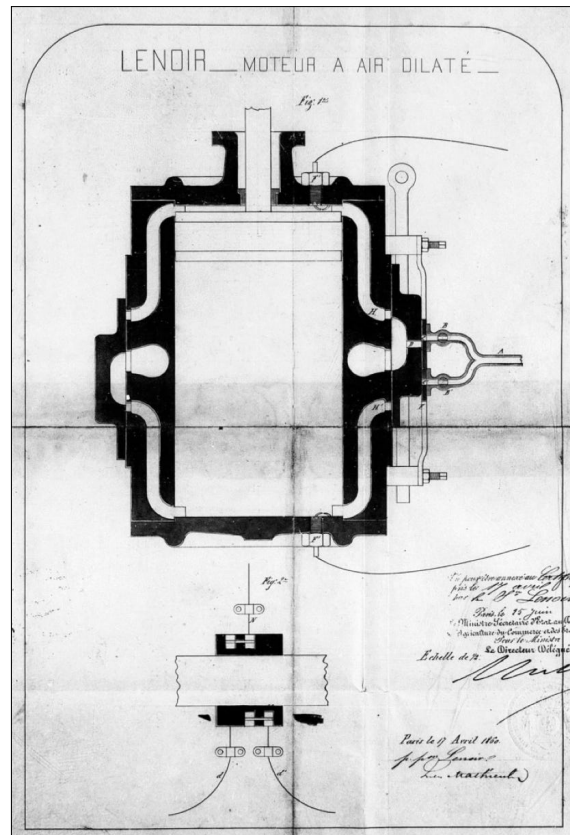
1° application des vapeurs hydrogènes carbonés ou bi-carbonés liquides ou solides, ou toute autre matière pouvant se réduire en vapeur inflammable pour chauffer l'air dans le cylindre moteur, ce qui constitue toujours le moteur à air dilaté; et ce qui est d'une application complètement nouvelle.

2° Emploi de deux inflammateurs disposés sur le cylindre moteur, de manière à produire une détente déterminée par la longueur de la course que le piston doit encore parcourir après l'inflammation, et au besoin réglementation de l'inflammation pour le distributeur de l'électricité lui-même qui ferait jaillir l'étincelle à chaque bout du cylindre et à un moment donné.

⁷² Jacques Payen comments: Description d'un carburateur. L'hydrocarbure liquide est vaporisé par un serpentin que traversent les gaz d'échappement. Il faut un chauffage auxiliaire pour démarrer. Propose d'enflammer au 1/3 ou 1/4 de la course pour obtenir une plus grande détente. Parle pour la première fois du refroidissement par chemise d'eau, mais l'envisage comme simple récupération de chaleur pour produire l'eau chaude ou la vapeur.

Third addition ⁷³

Application date: 17 April 1860
Grant date: 25 June 1860



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

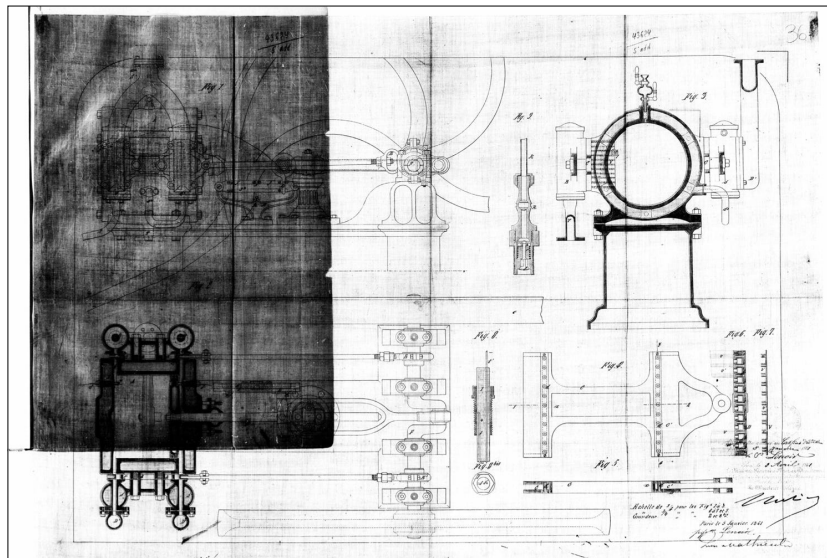
J'ai indiqué successivement de quelle manière pratique j'entendais tirer partie de ma découverte et de perfectionnements qui s'y attachent. La présente addition a pour but de démontrer des phénomènes qui se produisent dans mon système et d'indiquer par quelles combinaisons je puis en tirer parti.

La principale consiste à laisser entrer derrière le piston aussitôt que le vide se produit, une certaine quantité d'air avant de laisser entrer le gaz et l'air. La disposition que je prends pour obtenir ce résultat est représenté sur le dessin que j'annexe à mon mémoire descriptif.

⁷³ Jacques Payen comments: L'admission se divise en : a) Admission d'air pur; b) Admission air et gaz.

Fourth addition ⁷⁴

Application date: 5 January 1861
Grant date: 3 April 1861



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Les nombreuses études auxquelles je me suis livré depuis la prise de mon brevet primitif m'ont permis d'apporter plusieurs perfectionnements notables dans la construction de certains organes du moteur à air dilaté que j'ai imaginé.

Mes perfectionnements portent principalement sur les agents distributeurs du gaz et de l'air atmosphérique, afin de répartir de façon rationnelle et parfaite les veines alternées de gaz et d'air, pour empêcher tout mélange intime de ces deux corps.

À cette effet, je me suis appliqué à construire un tiroir qui puisse distribuer le gaz par une série de petits tubes formant jets autour desquels sont réservés les passages de l'air atmosphérique; on obtient ainsi une succession de couches de gaz d'air qui conservent leur ordre de superposition distincte et leur épaisseur relative. De plus, pour assurer l'entrée régulière du gaz et de l'air, je dispose dans chacun des orifices appartenant au cylindre moteur une sorte de peigne ou plaque formée de petits conduits parfaitement en correspondance avec les petits tubes sus-mentionnés.

Différentes modifications ont été également introduites dans la construction du cylindre et de son enveloppe, afin de former, d'un côté, des réservoirs pour le gaz, et d'organiser de l'autre des courants d'eau mieux étudiés qui empêchent le trop grave échauffement du cylindre et du piston se mouvant à l'intérieur.

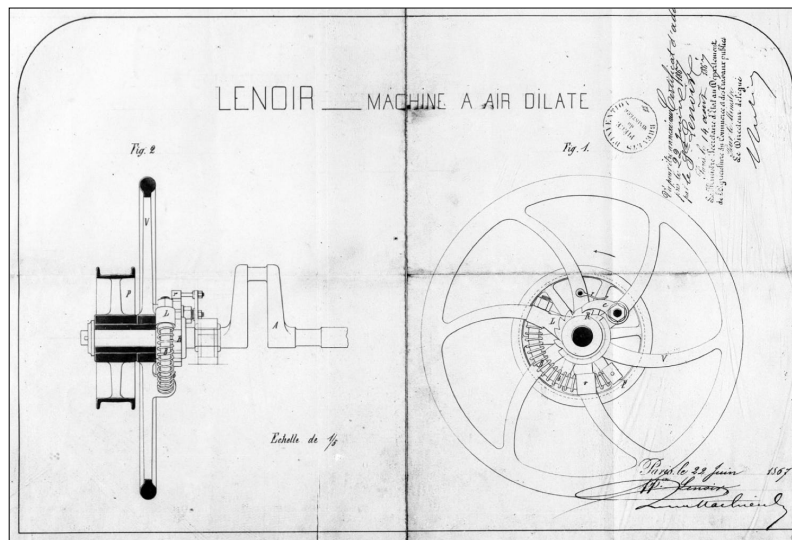
Pour augmenter la force d'expansion de l'air atmosphérique et de gaz, produit de la combustion, j'ai exécuté une disposition qui permet d'introduire une certaine quantité de vapeur d'eau, d'eau à l'état de brouillard. Cette eau ou vapeur provient de la machine elle-même, comme on le verra tout à l'heure, entre chaque fois que la machine aspire ou respire, c'est-à-dire chaque fois que le piston fait le vide derrière lui pour permettre l'introduction des agents de la combustion dans le cylindre moteur.

Le distributeur d'électricité suit maintenant la marche rectiligne du piston et assure le moment exact où doit se produire l'étincelle de l'un ou de l'autre inflammateur.

⁷⁴ Jacques Payen comments: Distribution par couches d'air et de gaz (pour ralentir la combustion). Introduction de vapeur d'eau dans le cylindre (eau de refroidissement) ou d'eau en brouillard. Le mémoire se termine par une phrase tout à fait étrange et qui semble n'avoir pas attiré l'attention des historiens: « Je tiens aussi à faire remarquer que la machine en fonctionnant respire ou aspire tous ses éléments producteurs de force, que jamais ils n'y sont refoulés, et que cette action se produit mécaniquement à peu près de la même manière qu'elle se détermine physiquement [comprendons : physiologiquement] chez les êtres organisés. J'avais déjà fait cette observation et j'y insiste d'une manière particulière en tant qu'elle caractérise le fonctionnement mécanique de la machine. »

Fifth addition ⁷⁵

Application date: 22 June 1867
Grant date: 14 August 1867



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

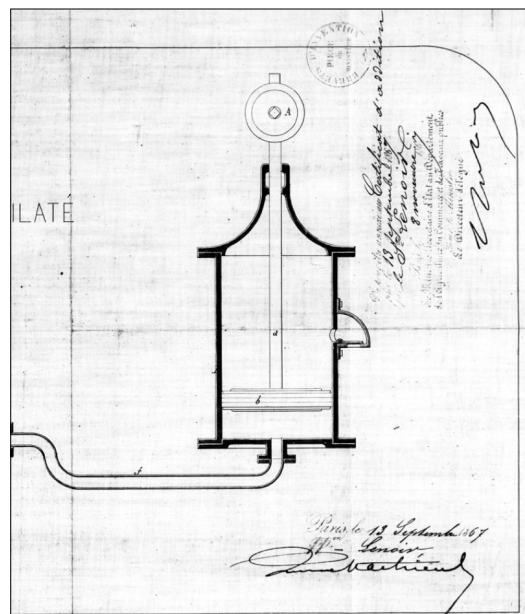
Les perfectionnement qui caractérise la présente demande de certificat d'admission consiste à interposer entre le piston moteur et le volant de la machine un ressort qui empêche le choc produit lors de l'inflammation. Ce ressort peut être placé soit entre deux parties brisées de la bielle, soit entre la bielle et la tige du piston, soit encore sur l'arbre moteur.

Cette dernière disposition que je préfère est représentée sur le dessin annexé à la description détaillée qui suit:

...

Sixth addition ⁷⁶

Application date: 13 September 1867
Grant date: 8 novembre 1867 (?)



⁷⁵ Jacques Payen comments: Interposition, entre le piston moteur et le volant de la machine, d'un ressort qui empêche le choc produit lors de l'inflammation. Ce ressort est à placer de préférence sur l'arbre moteur.

⁷⁶ Jacques Payen comments: Cylindre régulateur. En communication constante avec le cylindre moteur, il est fermé en haut par un piston chargé d'un poids, et possède à mi-hauteur une soupape d'admission.

La disposition qui fait l'objet de la présente demande a pour but d'économiser le gaz et donner plus de douceur pour la fonction du moteur de mon système; j'arrive à cette économie en additionnant au cylindre moteur un cylindre supplémentaire avec lequel il est relié par un tuyau d'une disposition quelconque.

Dans le cylindre supplémentaire et un piston dont la tige est chargée d'un poids qui tend toujours à l'abaisser, sur le côté du même cylindre est adapté une soupape qui permet l'entrée de l'air à l'intérieur du dit.

Corresponding patents:

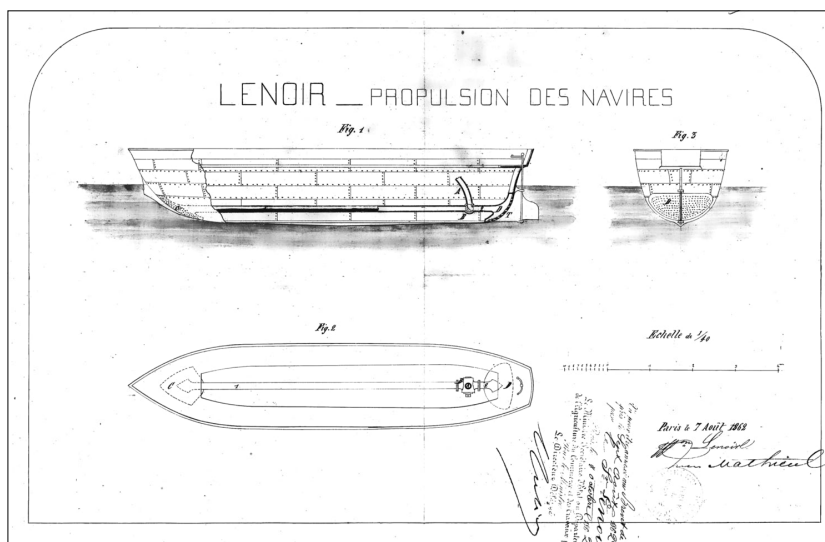
Patents corresponding to the basic patent issued in: ⁷⁷

United Kingdom, ⁷⁸ Belgium, USA, Spain, ⁷⁹ Italy, Austria, Russia, Holland and Cuba.

11 - Perfectionnements apportés à la propulsion des navires ou bateaux de mer ou de rivière

Basic patent

French patent	55156
Application date:	7 August 1862
Grant date:	8 October 1862



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Mon invention est caractérisée par la disposition toute nouvelle d'un propulseur à force directe, dans laquelle l'air, les différents gaz ou la vapeur d'eau servent comme agents moteurs et sont à cet effet préalablement comprimés pour exercer leur pression à l'arrière du bateau.

La pression s'opère par des trous disposés de manière à prendre un point d'appui assez étendu, et elle a lieu par mouvements alternés que l'on peut précipiter plus ou moins.

Pour faciliter la compréhension de mon système de propulseur, je joins à la présente description un dessin qui représente, à titre d'exemple, un canot sur lequel il est appliqué.

Description

La fig. 1 montre, en section longitudinale, le bateau muni de son propulseur.

La fig. 2 en représente un plan vu en dessus.

La fig. 3 est une vue d'arrière.

Dans ces figures, A représente le tuyau dans lequel se fait l'arrivée de l'air ou de tout autre agent comprimé; le robinet tiroir B sert à laisser passer la pression soit à l'avant, tuyau N° 1, soit à l'arrière, tuyau N° 2; ces tuyaux 1 et 2 sont respectivement en communication avec des capacités C et D percées de trous par lesquels la pression s'exerce sur l'eau.

Quand on veut mettre le bateau en mouvement, on comprime de l'air par une pompe mue mécaniquement, ou bien encore par la chaleur ou en brûlant l'oxygène de l'air par de l'hydrogène, et l'on obtient ainsi une augmentation de volume qui constitue la pression. On pourrait également se servir de la pression de la vapeur sur un piston placé dans un cylindre à

⁷⁷ L'Opinion du Midi, 14 June 1863

⁷⁸ The patent was granted for the United Kingdom of Great Britain, Ireland, the Channel Islands and the Isle of Man, GB N° 335 (1860), filed on 8 February 1860 and granted on 8 August 1860; in 1866 it was sold to the London-based Gas Engine Co. «for England and the colonies» (English mechanic and mirror of science, 13 April 1866, page 43).

⁷⁹ [Espacenet database](#)

simple effet, l'autre côté du piston servant à comprimer l'air.

Dans tous les cas, quelque soit l'agent comprimé que l'on emploie, il agit de la même manière que l'air que je prends ici comme exemple.

En ouvrant le robinet B pour laisser passer la pression dans le tube N° 2 qui est en communication avec la capacité D, cette pression chasse par les trous de l'eau contenue dans la capacité, puis se fait sentir sur la masse liquide, ce qui pousse le bateau en avant; on suspend alors la pression, et l'eau reprend sa place à l'arrière du bateau.

En donnant de nouveau la pression, l'air passe par les trous comme précédemment et s'appuie sur l'eau, et pousse le bateau en avant et ainsi de suite.

Pour battre en arrière c'est-à-dire changer le sens de la marche du bateau, il suffit de tourner l'ouverture du robinet B du côté du tube N° 1 et de la capacité C, et l'air comprimé agit sur l'eau comme dans le premier cas, et fait marcher le bateau en arrière tout le temps nécessaire. Je puis aussi très facilement à l'aide de n'importe quel mécanisme envoyer la pression à tribord ou à bâbord, pour faire virer plus facilement.

Résumé

Les points principaux du propulseur pour lequel je désire obtenir un brevet de 15 ans, reposent:

sur la disposition et la division de la force, pour que le point d'appui puisse se faire sur l'eau en agissant sur de grandes surfaces percées de trous et placées à l'avant et à l'arrière du bateau, ainsi que sur la distribution intermittente de la pression, lorsque l'eau s'est refermée derrière le bateau.

Je ferai observer ici que, vu la densité de l'eau, je ne projette que des pressions faibles, mais en très grande surface pour que l'eau ne soit pas déplacée trop vivement, et ne soit pas chassée sans que le bateau ait pris son point d'appui.

First addition

Application date: 6 August 1863

Grant date: 19 September 1863

Les perfectionnements dont je désire conserver la propriété exclusive en les rattachant à mon privilège exclusif consistent:

1° à faire un ou plusieurs compartiments de trous de haut en bas, c'est-à-dire en les étageant de telle manière, que lorsque le bateau est peu chargé on puisse fermer les compartiments du haut pour ne propulser que par ceux du bas.

2° à ajouter des soupapes à chacun des compartiments de façon que, lorsque le bateau s'incline soit de l'avant ou l'arrière, soit de tribord à bâbord, les soupapes puissent se fermer en raison de leur inclinaison afin d'empêcher la propulsion d'agir au dehors de l'eau ou tout au moins à la surface, là où l'eau n'offrirait pas assez de résistance à cette propulsion.

Les ouvertures destinées à la propulsion peuvent être de forme plus ou moins ronde, longue, rectangulaire ou autre etc. De même je puis employer une soufflerie quelconque ou un ventilateur qui donnerait une soufflerie régulière sous un petit volume.

(no drawing)

12 - Système d'électromètre

Basic patent

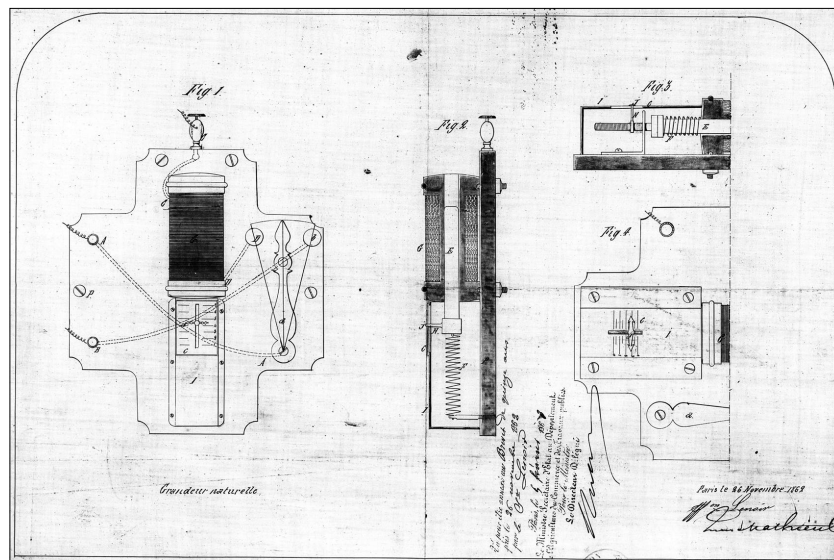
French patent 56457

Application date: 23 November 1862

Grant date: 5 February 1863

L'électromètre sert non seulement à constater la présence d'un courant électrique, mais il pèse encore la force de l'électricité dans plusieurs éléments de piles; pouvant mesurer toutes les quantités et tension d'électricité dont on peut disposer, cet instrument est par conséquent susceptible de rendre de grands services, soit à la télégraphie soit à l'industrie.

...l'invention pour laquelle je réclame un privilège exclusif consiste dans l'application d'une tige ou cylindre de fer ou d'acier circulant dans l'intérieur d'une bobine enveloppée de fils métalliques, et dont la traction plus ou moins grande compensée par un ressort, sert à mesurer les quantités et les tensions de l'électricité, ce qui constitue ainsi un électromètre perfectionné.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

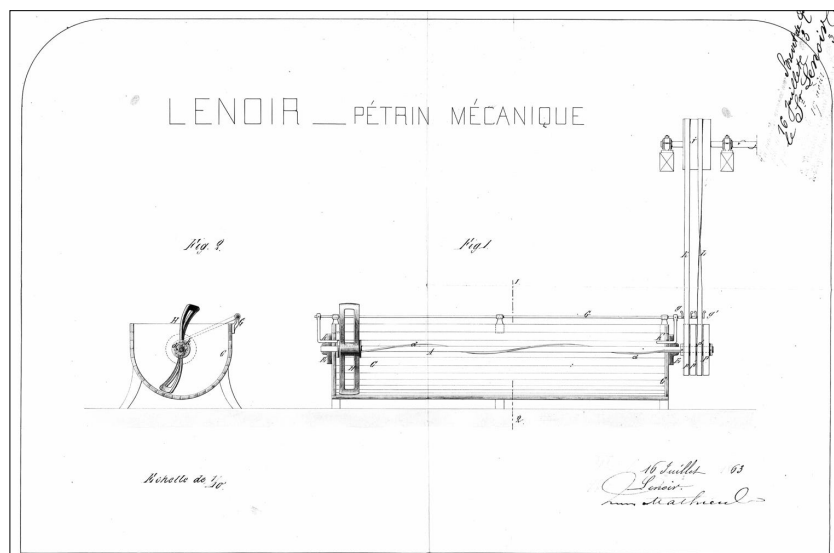
13 - Perfectionnements apportés aux pétrins

Basic patent

French patent 59390
 Application date: 16 July 1863
 Grant date: 19 August 1863

Les perfectionnements sont caractérisés par l'emploi d'une hélice mobile sur l'axe du pétrin, c'est-à-dire se déplaçant d'une extrémité à l'autre de cette axe, sans cesser de tourner sur elle-même. Cette disposition convient parfaitement pour imiter le pétrissage manuel, c'est-à-dire remuer successivement la pâte d'une extrémité à l'autre du pétrin comme cela se pratique habituellement, afin de bien mélanger l'air avec la pâte et lui donner le repos nécessaire.

Suivant les quantités de pâtes qu'on se propose de pétrir, l'hélice mobile sur son axe, peut être mise en mouvement par un moteur quelconque, ou à la main à l'aide d'une simple manivelle.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

14 - Système de générateur-moteur atmosphérique

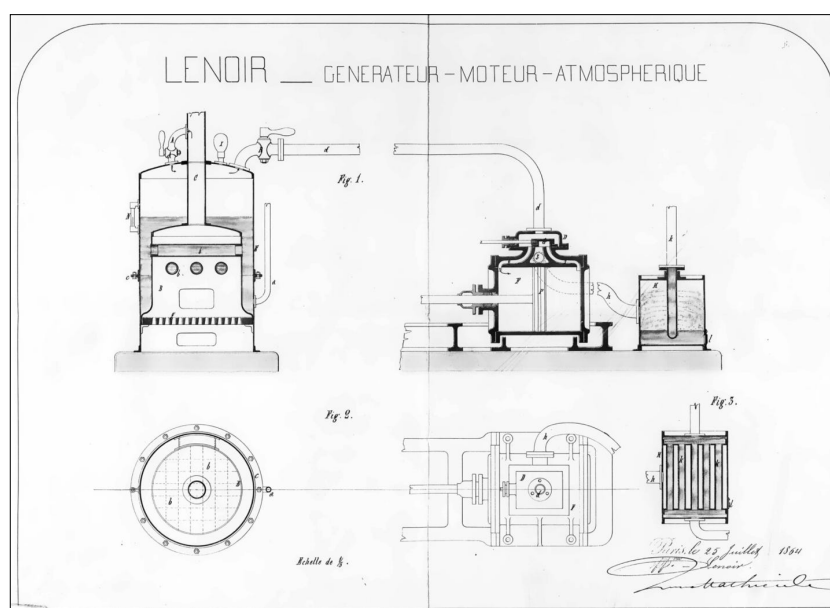
Basic patent

French patent 59526
 Application date: 25 July 1863
 Grant date: 28 August 1863

Mon invention est caractérisée par une disposition de générateur et moteur caloriques à vapeur naissante, fonctionnant sous la pression atmosphérique et employant presque tout le calorique.

La vapeur naissante qui se produit dans le générateur, sous l'action d'un foyer quelconque, se mélange avec l'air chaud qui provient de ce foyer, puis elle est envoyée dans le cylindre moteur, où elle se condense immédiatement au contact de l'eau renfermée dans l'enveloppe de ce cylindre. On peut aussi laisser tomber un peu d'eau pour accélérer la condensation, dans le cas où l'on voudrait marcher un peu vite.

Le vide se produit aussitôt dans la partie du cylindre qui avait reçu le mélange, et la pression atmosphérique agit sur l'autre face du piston qu'elle met en mouvement; le tiroir distribue alternativement la vapeur et l'air chaud du côté du piston comme dans les machines ordinaires. Le moteur absorbe de cette façon la vapeur naissante et l'air chaud au fur et à mesure de leur production; l'eau nécessaire à la formation de la vapeur est introduite dans un récipient qui communique avec le générateur, le niveau est maintenu constamment au même degré au moyen d'un tube qui n'alimente que lorsque le niveau baisse.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

First addition

Application date: 25 July 1864

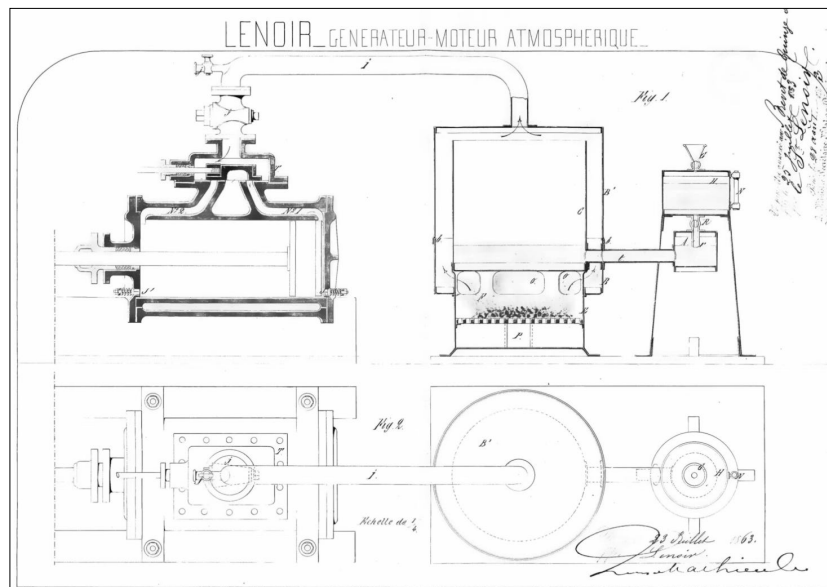
Grant date: 12 September 1864

Les nombreuses expériences que j'ai faites pour constater la valeur pratique du système de générateur-moteur atmosphérique décrit dans ma demande primitive, m'ont démontré que ce système pouvait être perfectionné dans quelques unes de ses parties sans que le principe en soit en rien altéré.

Ainsi, par exemple, la condensation qui s'opérait dans le cylindre-même refroidissait trop les parois, la vapeur naissante mélangée ou non à l'air chaud, en arrivant au cylindre se condensait immédiatement ce qui amenait une déperdition de force.

Pour obvier à cet inconvénient, j'opère maintenant le vide dans le cylindre en employant un condenseur ou un contracteur qui condense la vapeur et contracte l'air; je puis alors supprimer l'enveloppe remplie d'eau et marcher au besoin à une plus grande vitesse.

Comme on le verra ci-après, c'est toujours la vapeur à l'état naissant que je mélange ou non à l'air chaud pour l'envoyer au cylindre, cette vapeur qui pousse sur le piston comme le ferait la pression atmosphérique, puisque le vide existe de l'autre côté, est ensuite mise en communication avec l'appareil contracteur-condenseur pour que le vide se produise de ce côté du piston.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

15 - Propulseur de bateaux de mer et de rivière

Basic patent

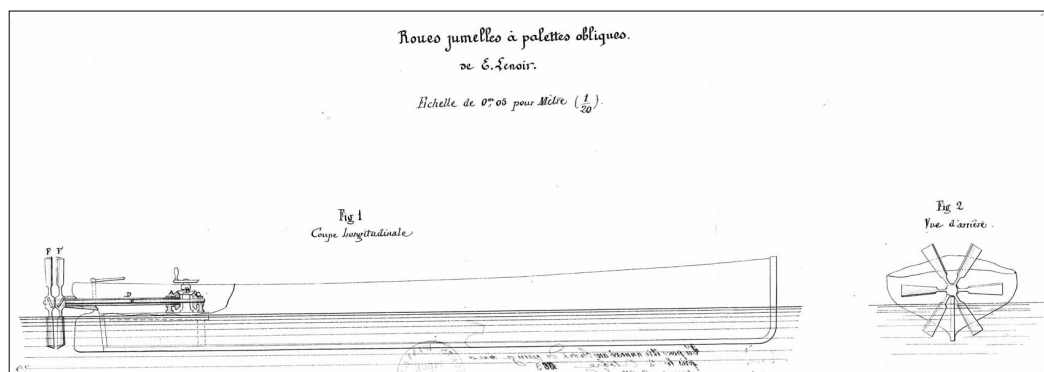
French patent 60316
 Application date: 2 October 1863
 Grant date: 14 November 1863

Mon invention est caractérisée par la disposition toute nouvelle de deux roues jumelles ayant trois pelles obliques et tournant en sens inverse et ayant aussi les obliquités différentes pour s'appuyer sur l'eau. Quand on veut mettre le bateau en mouvement, on fait tourner soit le pignon B ou le pignon C, alors les deux autres tournent inversement puis, chaque arbre D et E donnant le mouvement à chaque roue F et F', les palettes viennent présenter à l'eau leur surface oblique et tracent une pente ascendante d'environ 30 à 35 degrés. La marche se fait en avant.

Pour battre arrière il suffit de tourner de l'autre côté, alors les palettes des roues présentent le plan incliné à sens inverse. Le bateau marche à l'arrière.

Je puis aussi, en place de pignon d'angle employer d'autres engrenages comme aussi des courroies dont l'une serait croisée et l'autre droite, comme aussi mettre plus ou moins de palettes à chacune des roues et les incliner plus ou moins.

Les points principaux du propulseur sont les dispositions de deux roues jumelles à palettes obliques tournant inversement ainsi que la disposition de deux arbres dont l'un est creux et l'autre plein et ayant leur mouvement au même axe soit par engrenage ou autre commande.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

First addition

Application date: 3 September 1864
 Grant date: 27 October 1864

La présente demande a pour but de rattacher à mon brevet primitif les modifications qu'on peut faire subir à la disposition des roues jumelles que j'ai décrites et sans en changer en rien le principe. Ces modifications consistent:

1° dans la faculté de débrayer l'une ou l'autre des roues placées à l'arrière du bateau pour aider au virage et à toutes les évolutions nécessaires. Ce débrayage peut être obtenu en employant l'un quelconque des mécanismes déjà mis en pratique ou par n'importe quelle combinaison nouvelles.

2° le gouvernail peut être rapporté à l'arrière des roues, sans nécessiter un grand changement dans l'installation.

3° une des roues pourrait être reportée à l'avant du bateau ou canot, l'autre restant à l'arrière; dans ce cas, ces roues tourneraient dans le même sens et non pas en sens inverse comme lorsqu'elles sont disposées côte à côte et à l'arrière du navire comme je l'ai indiqué sur le dessin qui accompagne mon premier mémoire.

(no drawing)

16 - Perfectionnements apportés aux appareils rotatifs

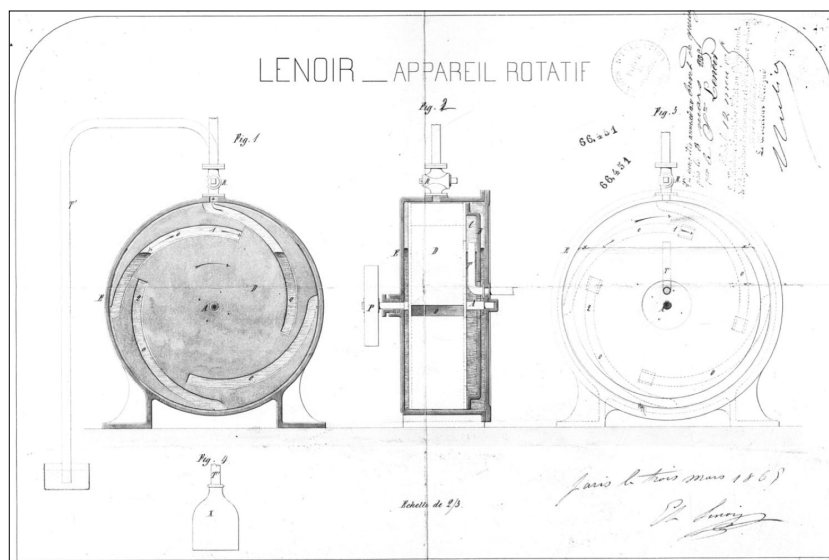
Basic patent

French patent 66451
Application date: 2 March 1865
Grant date: 12 May 1865

Mes perfectionnements se rapportent à un système de machine rotative pouvant servir indifféremment de moteur à eau, moteur à air comprimé, moteur à vapeur à basse pression, à ammoniacque, à gaz acide carbonique, ou tout autre corps liquide ou gazeux susceptible de compression ou de contractions en condensation.

L'invention repose sur la disposition de deux corps de différente densité, ainsi par exemple:

pour faire de mon appareil rotatif un moteur à eau, je prends comme point d'appui le mercure, qui, en raison de sa densité, donne de très bons résultats. L'eau qui agit avec la pression due à sa hauteur de chute en s'appuyant sur le mercure force la partie mobile de l'appareil à se mettre en mouvement, dans un sens déterminé.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

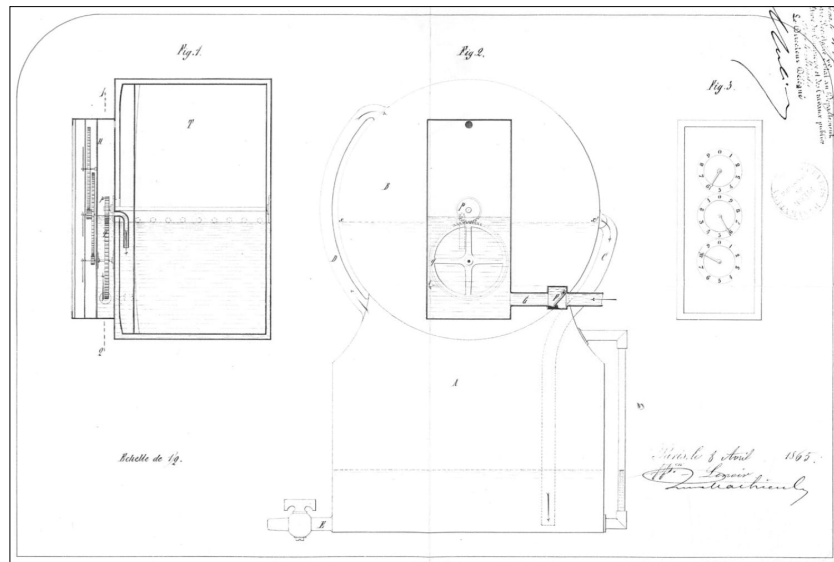
L'eau qui doit mettre le disque en mouvement est amenée par le tuyau T qui se relève pour déboucher au-dessus du niveau du mercure dans la chambre C. L'eau qui arrive par ce tuyau pénètre de la chambre C, par l'orifice 1 (fig. 3), s'appuie naturellement sur le mercure comme l'indique la flèche rouge, et sur le fond de l'orifice du disque ou piston cylindrique D, ce qui force naturellement ce dernier à tourner dans la direction de la flèche noire, jusqu'au moment où l'orifice 1 sortira complètement du mercure. L'eau qui agit sur l'orifice 1 s'échappe alors à la partie supérieure de l'appareil, comme l'indique la flèche bleue et passe par le robinet R; lorsqu'il s'agit d'une chute d'eau élevée, je place l'appareil au milieu de cette chute et l'eau s'échappe par un siphon ou tube T trempant dans un réservoir quelconque.

First addition

Application date: 8 April 1865
Grant date: 22 June 1865

Dans la description qui accompagne ma demande de brevet j'ai dit: « Je puis aussi employer d'autres corps liquides que le mercure même de l'air si le corps moteur est de l'eau mais dans ce cas l'appareil doit être renversé (tourné sens dessus dessous), c'est-à-dire que le point d'appui qui se fait de haut en bas avec le mercure se ferait de bas en haut avec un corps moins lourd que le corps moteur. »

Le présent certificat d'addition a pour but de rattacher à mon brevet une disposition spéciale qui permet de faire de mon appareil rotatif un compteur à eau fonctionnant d'une manière parfaite.



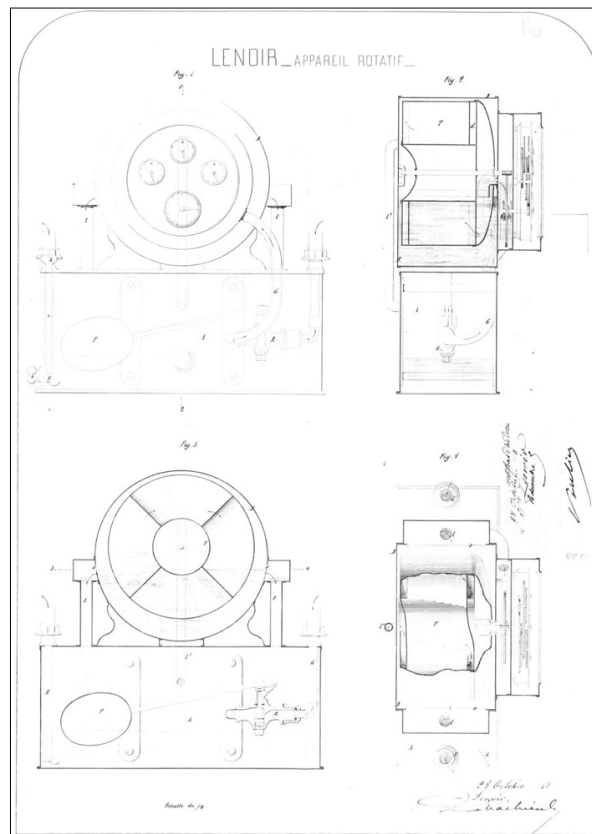
(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle))

Second addition

Application date: 28 October 1865
Grant date: 16 December 1865

On a vu dans mon premier certificat d'addition comment mon appareil rotatif pouvait se transformer en un compteur à eau.

Mes perfectionnements de ce jour se rapportent à mon appareil transformé et ont pour but d'en rendre le fonctionnement plus sûr et plus exact; ils sont le résultat d'expériences réitérées qui m'ont amené à l'établir d'une manière pratique et à le rendre applicable à des usages généraux.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle))

17 - Électrographe ⁸⁰

Basic patent

French patent 69663
Application date: 9 December 1865
Grant date: 8 February 1866

Les recherches faites sur les télégraphe écrivants ont déjà fait naître un certain nombre d'appareils; les principaux sont basées sur l'application d'une petite tige de fer se promenant sur du papier imbibé de prussiate de potasse et au moment où passe un courant électrique une quantité de fer est dissoute et forme un prussiate de fer qui colore le papier en bleu. Mais dans ces appareils les effets chimiques, sont lents et irréguliers.

Les recherches que j'ai faites ont porté sur l'emploi de mouvements mécaniques permettant de faire usage d'une encre préparée et qui marque par transposition sur le papier comme le fait la plume.

Mon invention est caractérisée par une disposition qui comprend deux cylindres commandés chacun par un mouvement d'horlogerie; l'un des cylindres recouvert d'un papier argenté ou autrement métallisé constitue « l'expéditeur » car c'est sur ce papier qu'on écrit la dépêche avec une encre isolante (couleur gommée).

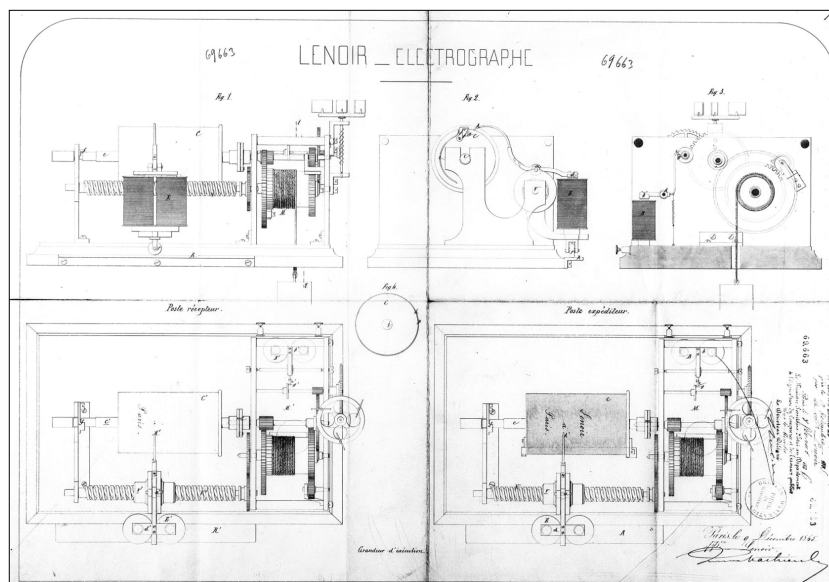
Une touche, qui fait contact et établit un circuit lorsqu'elle est sur la partie métallisée, fait cesser ce circuit quand elle passe sur l'écriture isolante; une vis conduit le dit contact ou touche sur toute la longueur du cylindre et l'oblige à toucher tour à tour toutes les parties écrites.

Le second cylindre « le récepteur » qui reçoit le même mouvement uniforme que le premier, est enveloppé d'une feuille de papier blanc ou d'une feuille de papier de couleur décomposable; tout le mouvement est semblable à celui de l'appareil expéditeur, sauf la touche de contact qui est armée ici d'un fer doux attiré par un électroaimant chaque fois que le contact du cylindre expéditeur passe sur la partie métallisée, ce qui élève la plume en l'empêchant ainsi d'écrire, mais chaque fois que le contact de l'expéditeur passe sur une partie d'écriture, la rupture du courant électrique se fait, et l'électroaimant n'ayant plus d'action sur le fer doux du contact du récepteur faisant plume, ce dernier tombe sur le papier blanc (étant appelé par un ressort), et il y laisse la trace d'une longueur correspondante au temps que le contact expéditeur est isolé.

Le contact expéditeur reprend alors le courant électrique ce qui attire de nouveau le fer doux qui élève la plume du récepteur; cette plume retombe à la seconde rupture du courant causée par une partie isolante du cylindre expéditeur; en agissant ainsi, il s'ensuit un groupement de points et de lignes qui forment des lettres, puis des mots, et enfin la dépêche écrite entièrement conforme à l'original.

La difficulté de tenir une plume bien encrée ou un crayon inusable m'a fait avoir recours à un moyen d'encrage par transport, et voici comment j'opère:

Après avoir enveloppé le cylindre récepteur d'une feuille de papier blanc, je recouvre cette feuille d'un papier chargé d'une couleur quelconque et je remplace la plume ou crayon par une simple pointe dure.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

⁸⁰ V. Dervillé, *La photo-télégraphie il y a 30 ans*, *Revue industrielle*, revue mensuelle technique et économique, février 1907, pages 44-45

First addition

Application date: 14 March 1866

Grant date: 26 May 1866

Les nombreuses expériences que j'ai faites depuis la prise de mon brevet, m'ont permis de perfectionner mon système d'électrographe au point de vue d'une marche régulière et sûre; le point important était d'établir un synchronisme parfait entre le récepteur et l'expéditeur, de manière à éviter toute déformation de l'écriture ou des figures qu'on voulait transmettre.

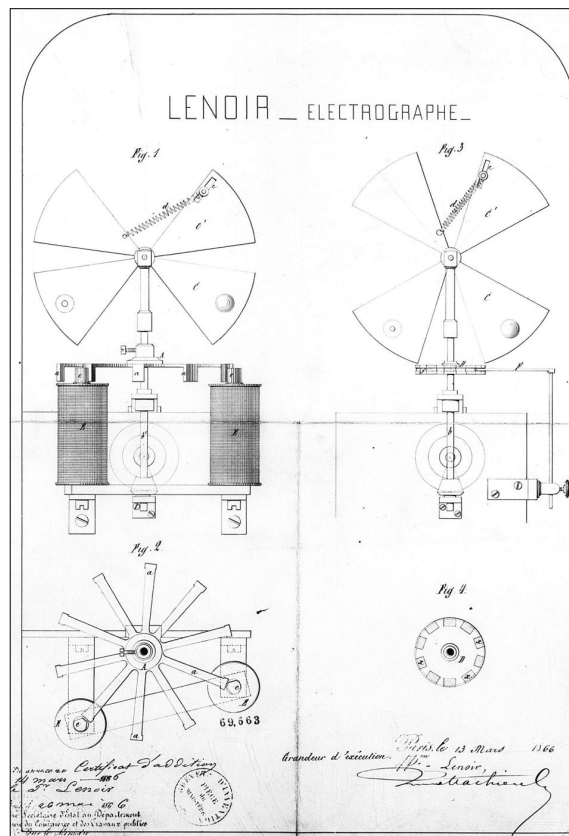
Après avoir combiné et essayé un grand nombre de régulateurs agissant mécaniquement, j'ai dû abandonner les différents principes sur lesquels ils étaient basés pour trouver dans l'électricité même un auxiliaire convenable.

Actuellement j'obtiens les meilleurs résultats, c'est-à-dire le synchronisme le plus complet, par la combinaison de ce que j'appelle un engrenage électrique et qui comprend:

1° une roue fixée sur l'appareil expéditeur et composée de dix parties métalliques et de dix parties isolantes;

2° sur l'appareil récepteur est une roue en fer doux formée de dix bras offrant par conséquent dix intervalles encreurs, passant devant un électroaimant.

Ces roues se commandent de manière que la partie métallique de la roue de l'expéditeur doit entrer dans les parties creuses de la roue en fer doux du récepteur; par cette combinaison il arrive que, si un expéditeur marchait plus vite que le récepteur, la dent en partie métallique étant arrivée avant que la partie creuse de la roue du récepteur soit passée, l'électroaimant étant en traction, tirerait sur l'un des bras de la roue en forçant le récepteur à marcher plus vite. Si, au contraire, l'appareil expéditeur marchait moins vite que l'appareil récepteur, la dent métallique de l'expéditeur n'étant pas passée, l'électroaimant étant en fonction, retiendrait un des bras de la roue du récepteur et l'obligerait ainsi à retarder jusqu'à ce que le poste expéditeur l'ait rattrapé.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Second addition

Application date: 12 May 1866

Grant date: 22 July 1866

On doit se rappeler que les dépêches transmises par mon système d'électrographe sont imprimées par un mode de transport qui comprend un papier enduit d'une couleur quelconque et de glycérine et un papier blanc qui reçoit les empruntes faites par la pointe traceuse du récepteur; pour que mon système puisse remplir les conditions du nouveau programme imposé aux bureaux récepteurs, c'est-à-dire qu'il puissent donner une copie exacte de la dépêche qu'il reçoit, je prépare l'encre de manière à ce qu'elle puisse produire le même effet que l'on l'encre communicative.

En un mot, lorsque la dépêche est écrite ou dessinée sur le papier par l'appareil récepteur, elle est à l'envers et il faut la lire par transparence; je la prends alors pour la soumettre à une pression quelconque après avoir interposé une feuille de papier du côté de l'encre. J'obtiens de cette façon un report à l'endroit ou copie exacte de la dépêche, dont le bureau récepteur garde l'original.

(no drawing)

Third addition

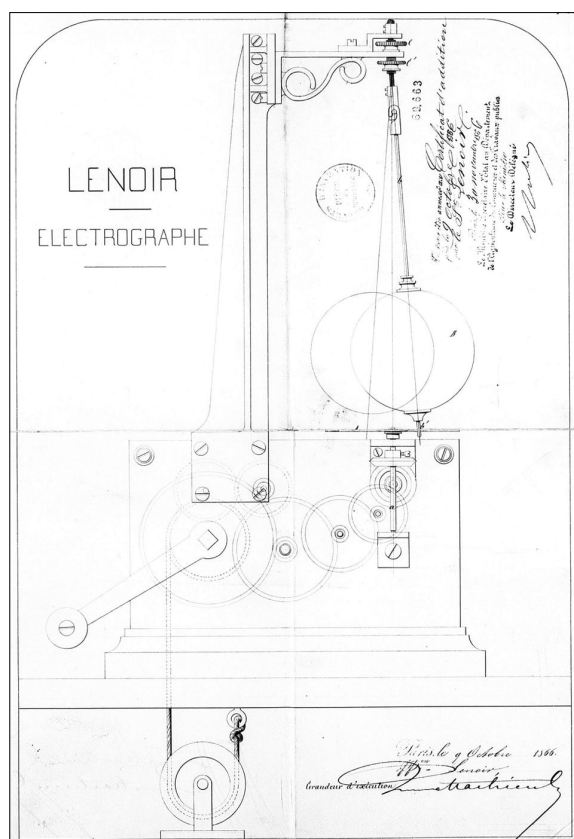
Application date: 9 October 1866

Grant date: 30 November 1866

Par l'addition du 14 mars 1866 on a vu que j'obtenais le synchronisme de mes appareils « expéditeur » et « récepteur » au moyen d'une pièce que j'appelais engrenage électrique, et placé sur le récepteur et d'un disque distributeur d'électricité placé sur l'appareil expéditeur. Un régulateur à ailettes d'une construction particulière était en outre monté sur chacun des appareils.

La présente addition concerne une disposition qui permet de simplifier la construction de mon système d'électrographe en supprimant le régulateur et l'engrenage électrique dont je viens de parler, et qui donne à tous égards les résultats les plus satisfaisants.

Cette disposition consiste à appliquer sur chacun des appareils un régulateur d'horlogerie système Farcot dont on pourra aisément reconnaître la disposition en examinant le dessin ci-joint qui représente la vue du bout de l'un des appareils, du côté de l'axe du régulateur du mouvement d'horlogerie.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Fourth addition

Application date: 27 May 1867

Grant date: 5 August 1867

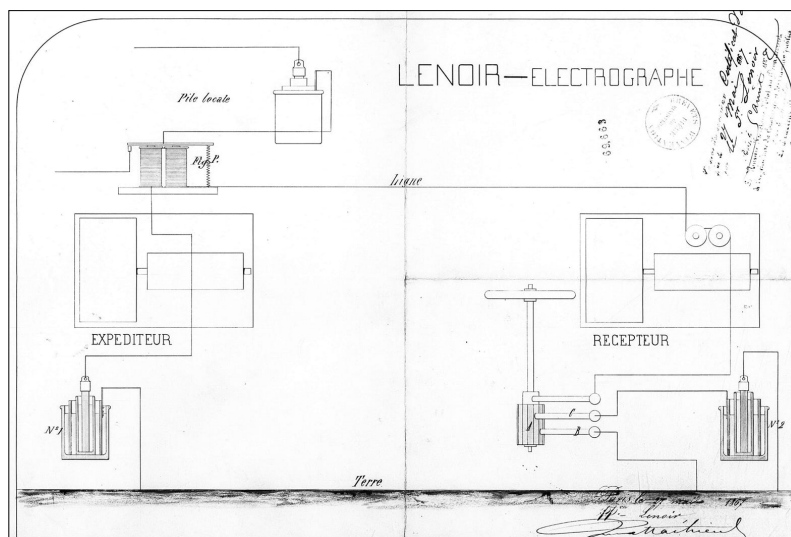
Le perfectionnement qui motive cette addition consiste à établir un trembleur sous forme de relais qui doit agir avec un nombre de piles X et qui ne fonctionne pas avec un nombre de piles moindre; cela me permet de faire agir avec un seul fil de ligne, et mon régulateur de marche, et mon appareil écrivant ou imprimeur, à volonté.

On se rendra bien compte de la dispositions que je viens d'expliquer succinctement en examinant le dessin ci annexée.

...

En résumé cette addition comprend le moyen de faire agir alternativement un trembleur sous forme de relais et à distance par le fil de ligne, qui déjà fait un autre travail, en augmentant à l'aide d'un distributeur, soit la quantité, soit la

tension d'un certain nombre d'éléments de pile, pour produire un synchronisme parfait applicable à la télégraphie en général.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Fifth addition

Application date: 15 November 1867

Grant date: 23 January 1868

J'ai dit dans mon addition du 27 mai 1876 que pour faire agir ensemble ou alternativement par le fil de ligne, l'électroaimant synchronique et l'électroaimant écrivain on diminue ou augmente à l'aide d'un distributeur le courant du fil de ligne, soit en quantité, soit en tension, d'une ou plusieurs piles.

Dans la présente addition je viens indiquer une combinaison qui permet d'obtenir le même résultat, soit augmenter ou diminuer le courant de la ligne, en faisant rentrer ce courant directement à la terre, ou en le forçant à passer par une ou plusieurs bobines de résistance, ou bien encore en rendant les électroaimants alternativement boiteux ou non; dans ce cas la seconde bobine fait office de bobine de résistance.

En résumé, cette addition a pour objet de faire fonctionner par un fil, différents électroaimants donnant des mouvements différents par le renforcement du courant de ligne, soit en augmentant alternativement la pile ou intercalant des bobines de résistance dans le circuit pour l'application à la télégraphie en général.

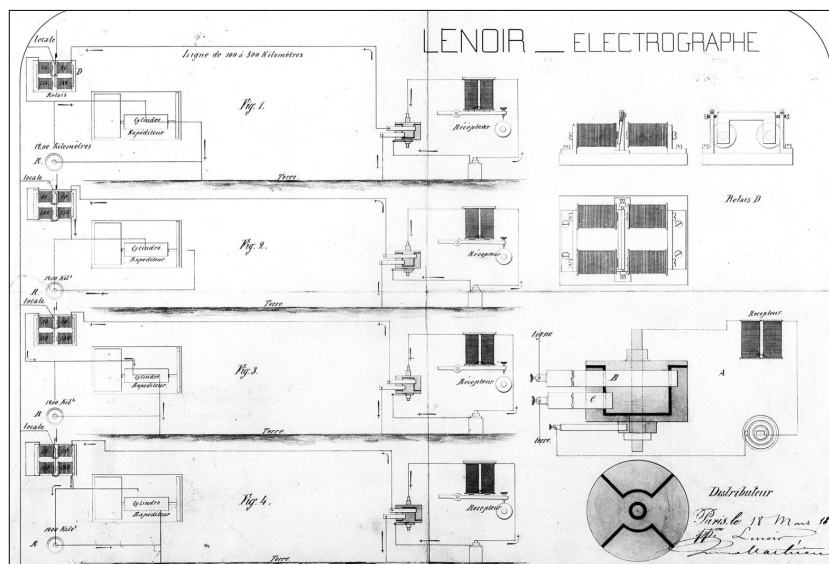
(no drawing)

Sixth addition

Application date: 18 March 1868

Grant date: 12 June 1868

Cette addition a pour but de décrire la marche des courants de ligne c'est-à-dire les quatre courants différents qui produisent de mouvement en simultané ou alternatif sur deux électroaimants qui sont disposés à chaque extrémité de la ligne.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Seventh addition

Application date: 15 July 1868
Grant date: 30 September 1868

L'objet de cette addition consiste à interposer entre la ligne et le cylindre expéditeur un relais chargé de transmettre les ruptures du courant données par l'écriture, en contact plus énergique.

En télégraphie autographique une des grandes difficultés est d'avoir de l'encre suffisamment isolante pour interrompre le courant d'une forte pile de tension chargée de faire le service d'une grande ligne.

Pour obvier à cet inconvénient, voici comment j'opère; j'envoie les ruptures du courant produites par l'écriture ou les contacts du papier conducteur, à travers les bobines d'un électroaimant ayant une pile locale, puis les tractions produites par le dit électroaimant et ferment le circuit de la pile de ligne comme les répulsion ouvrent le même circuit de la pile de ligne et au moment de l'ouverture du circuit, je prends un contact sur terre qui me permet de vider la ligne plus vivement.

(no drawing)

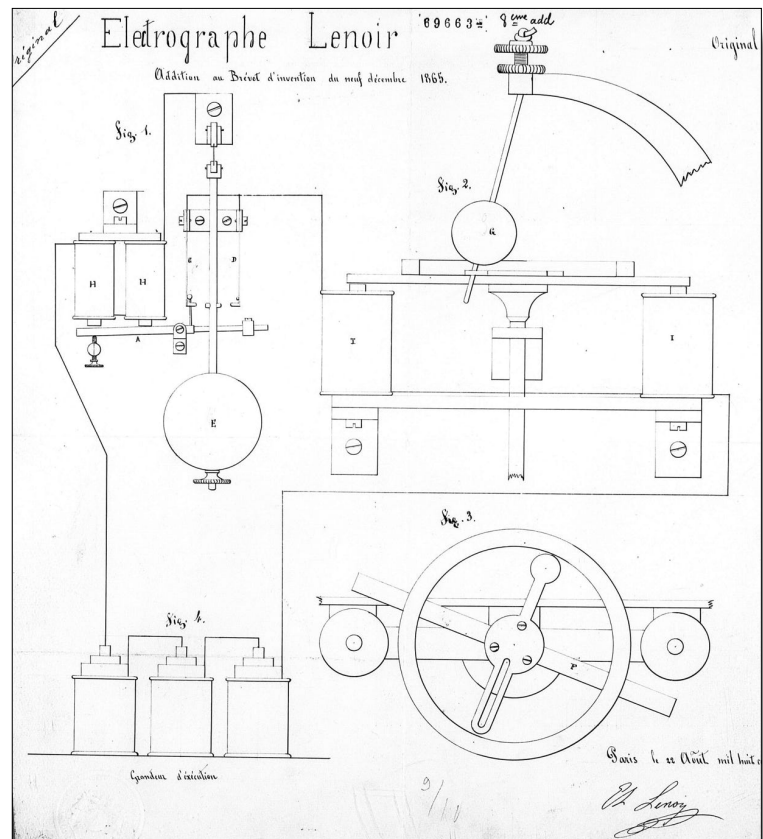
Eighth addition

Application date: 24 August 1868
Grant date: 31 October 1868

La présente addition consiste dans un moyen d'obtenir un synchronisme local en enfermant dans un même circuit deux électroaimants dont l'un est chargé d'entretenir les vibrations d'une boule suspendue sous forme de balancier, et l'autre de transformer le mouvement vibratoire en mouvement rotatif.

...

Cette addition a pour objet l'application de la pile pour entretenir par deux électroaimants les vibrations d'un poids suspendu, en même temps qu'il donne les contacts réglant la marche de l'appareil rotatif pour faire de la télégraphie autographique.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Ninth addition

Application date: 31 July 1869

Grant date: 19 October 1869

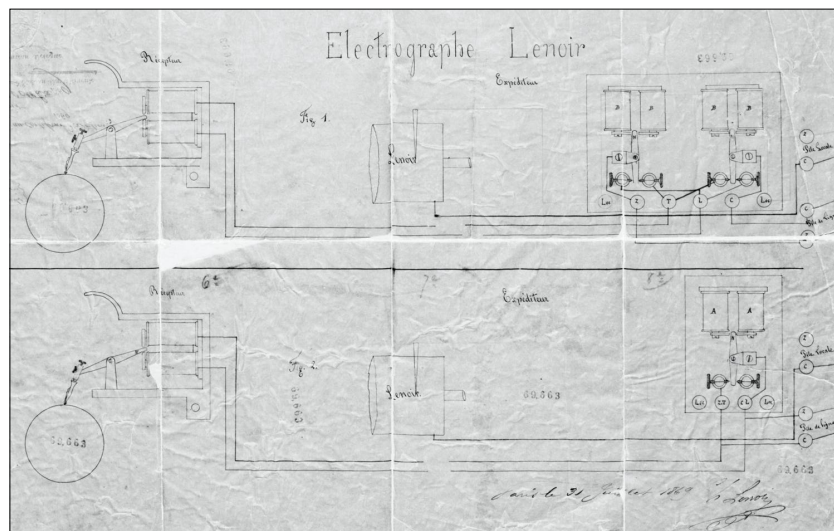
Cette addition a pour objet d'expliquer par des descriptions et dessins la manière dont fonctionnent les relais relatés dans l'addition du 15 juillet 1868 où il est dit que j'interpose entre la ligne et le cylindre expéditeur un relais chargé de transmettre les ruptures du courant donnée par l'écriture, en contact plus énergique.

... En résumé cette addition comprend:

1° la disposition d'ensemble des relais au départ

2° l'application d'une plume dont les becs ont une course limitée pour écrire la dépêche à l'arrivée

3° l'emploi de l'encre non siccatrice



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

18 - Baromètre hydraté

Basic patent

French patent 82591
Application date: 26 September 1868
Grant date: 2 January 1869

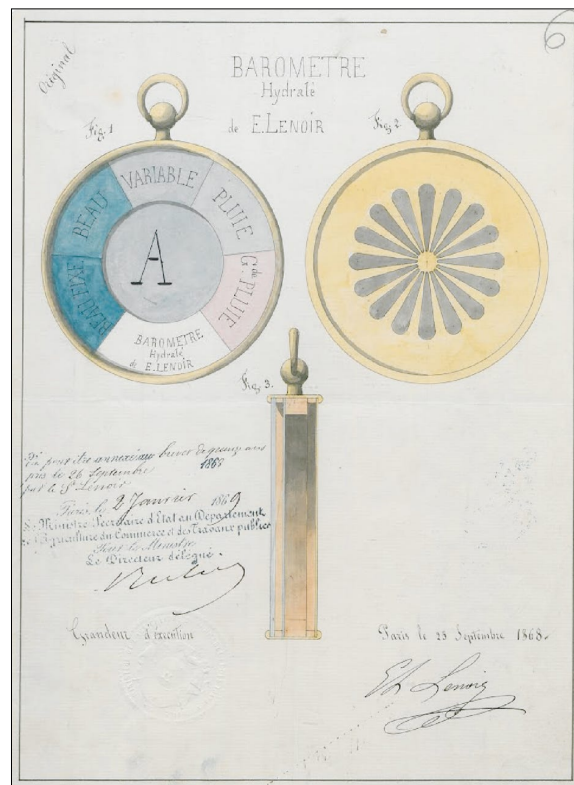
Mon invention consiste dans l'application d'un papier rendu hygrométrique par la glycérine, le chlorure de calcium ou de sodium ou toute matière hygrométrique mélangée avec un tel sel métallique ou autre susceptible de changer de couleur en présence de l'eau, soit en se colorant ou se décolorant plus ou moins.

Diverses substances minérales végétales produisent le fait de se colorer ou de se décolorer en présence de l'eau. Le produit que je préfère employer est le chlorure de cobalt pour la raison qu'il est plus en rapport avec la couleur du ciel au moment où il indique la pluie ou le beau temps.

J'imbibe une feuille de papier de chlorure de cobalt, de glycérine, et de chlorure de sodium, et l'état humide de cette feuille de papier est rose, puis lorsque l'air devient sec, il enlève une partie de l'eau qui humecte le papier, qui du rose passe au rouge, puis au violet et ensuite bleu-vert, couleur du ciel.

Si dans cet état l'air redevient humide, la partie hygrométrique du papier s'empare de l'eau que l'air tient en suspension, les sels se décolorent en raison de l'humidité de l'air et le papier retourne du bleu ou violet ou rouge et au rose.

Comme repère pour constater l'hygrométrie de l'air, des couleurs fixes sont placées en regard du papier hygrométrique et indiquent le temps qu'il doit faire. La couleur violette indique le variable quand le papier hygrométrique aura cette couleur; le bleu indiquera le beau temps; et le rose la pluie.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

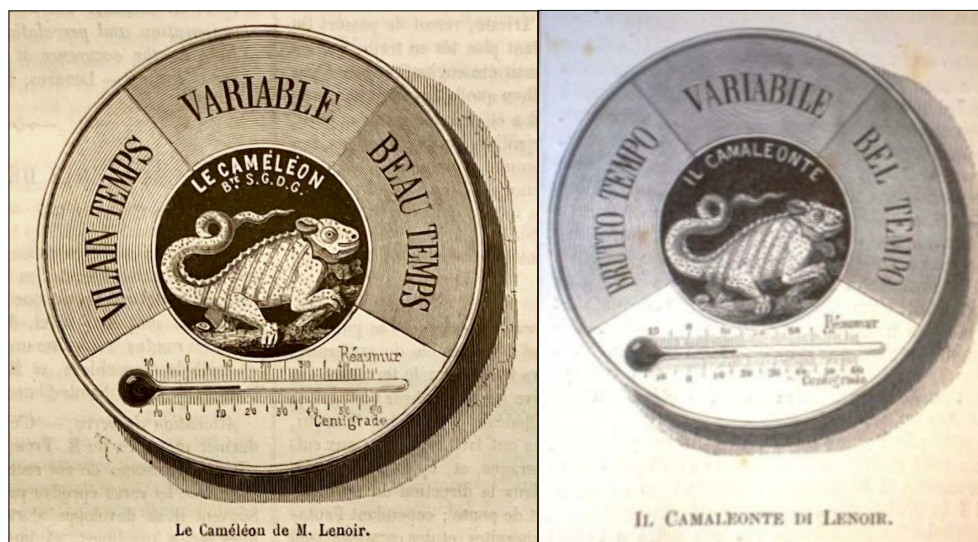
Commercial exploitation

LENOIR'S barometer invention was put into practice and sold in France and Italy.

The trade-name retained was « Caméléon ».

The French magazine La Nature gave an evaluation of the barometer in 1877, 9 years after the patent was granted.⁸¹

⁸¹ Gaston Tissandier, *Le Caméléon de M. Lenoir*, *La Nature*, 1877, page 189



L'espace circulaire central représente un petit caméléon dessiné sur fond noir. Ce caméléon change de couleur, suivant l'état de l'atmosphère. Il est tantôt rose, tantôt vert-clair, tantôt bleu-verdâtre foncé, et prend ainsi successivement une des nuances des trois divisions qui l'entourent.

Si on place l'appareil au dehors, quand l'air est humide, le petit caméléon rougit très rapidement; si on le rentre à l'intérieur, où l'air est plus sec et plus chaud, et qu'on le tienne par exemple auprès du feu, il bleuit immédiatement.

Il n'y a pas assez longtemps que j'ai entre les mains l'instrument qui m'a été donné, pour omettre une opinion précise sur sa véritable valeur scientifique: il m'a paru être particulièrement sensible à l'action de la chaleur, et je ne crois pas qu'il soit susceptible de donner autre chose que des indications assez vagues.

The reviewer was obviously not aware of LENOIR's patent as he made a (correct) guess on the nature of the material on which the chameleon illustration was printed:

J'ai pu préparer quelques bandes de papier ainsi colorées par le chlorure de cobalt, et leurs variations de nuances étaient tout à fait semblables à celles du caméléon, soumis aux mêmes conditions de milieu ambiant.

From the following sentence it can be inferred that products other than a barometer were manufactured on the basis of LENOIR's invention on 1868.

M. Lenoir a imaginé, en outre, de confectionner des fleurs artificielles, dont les pétales sont imbibées de chlorure de cobalt. On a ainsi un bouquet qui change de couleur suivant que l'air au milieu duquel il se trouve est humide ou sec.

Finally, it is interesting to note that the barometer clearly claimed that it was based on a patented invention:

« *B^{TE} S.G.D.G* » meaning « *BREVETÉ, SANS GARANTIE DU GOUVERNEMENT* ».

The Italian version of the LENOIR barometer carried the name of « *Il Camaleonte* ». ⁸²

19 - Support isolant pour fil de ligne télégraphique

Jean Joseph Étienne LENOIR & Pierre Désiré PRUD'HOMME

Basic patent

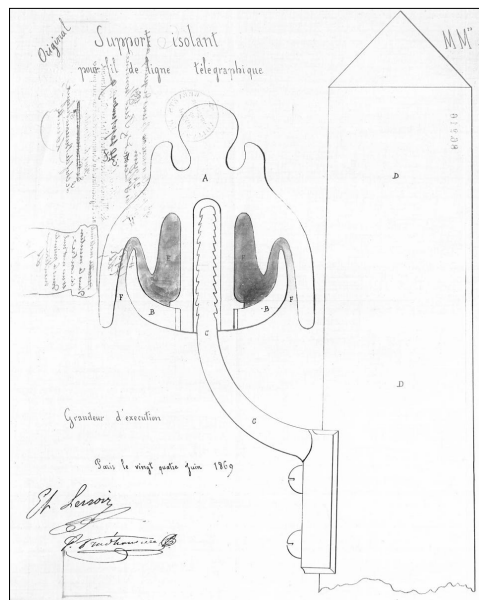
French patent	86216
Application date:	24 June 1869
Grant date:	10 September 1869

Notre invention consiste dans la disposition de deux pièces de porcelaine ou autre matière isolante superposées l'une sur l'autre de manière à former une chambre d'air intérieure, sans pour cela que les porcelaines se touchent sur leur circonférence extérieure; la forme donnée aux porcelaines empêche que l'eau poussée par le vent ne puisse mouiller l'intérieur de la chambre d'air, ni laisser pénétrer le brouillard et par ces causes empêche les dérivations de la ligne.

Lorsque l'air extérieur poussé par un orage cherche à pénétrer dans la chambre intérieure il comprime l'air contenu dans la chambre mais ne peut se mélanger avec pour la raison que l'air intérieur ne peut être mis en vibration, la colonne d'air extérieure ne pouvant vaincre l'obstacle que lui oppose la disposition des deux pièces A et B. Il faudrait qu'il entre en E pour descendre dans la chambre E.

L'eau ne peut elle-même pénétrer, car poussée par le vent elle se brise sur la pièce B et ne peut jaillir que sur les bords du chapeau A et retomber le long du poteau.

⁸² *Camaleonte, L'Illustrazione Italiana, No 11, March 18, 1877.*



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

20 - Moteur hydro-calorique

Basic patent

French patent: 86791
 Application date: 18 August 1869
 Grant date: 8 November 1869

Ce qui constitue la demande du brevet c'est un effet connu en sciences, que lorsque l'on chauffe de l'eau dans un réservoir fermé il se fait pression dans le dit réservoir et que si l'on ouvre le réservoir par en haut il s'échappe de la vapeur, mais si on l'ouvre par en bas, c'est-à-dire au dessous du niveau de l'eau, il s'échappera de l'eau qui sera projeté en l'air en raison de la pression du réservoir.

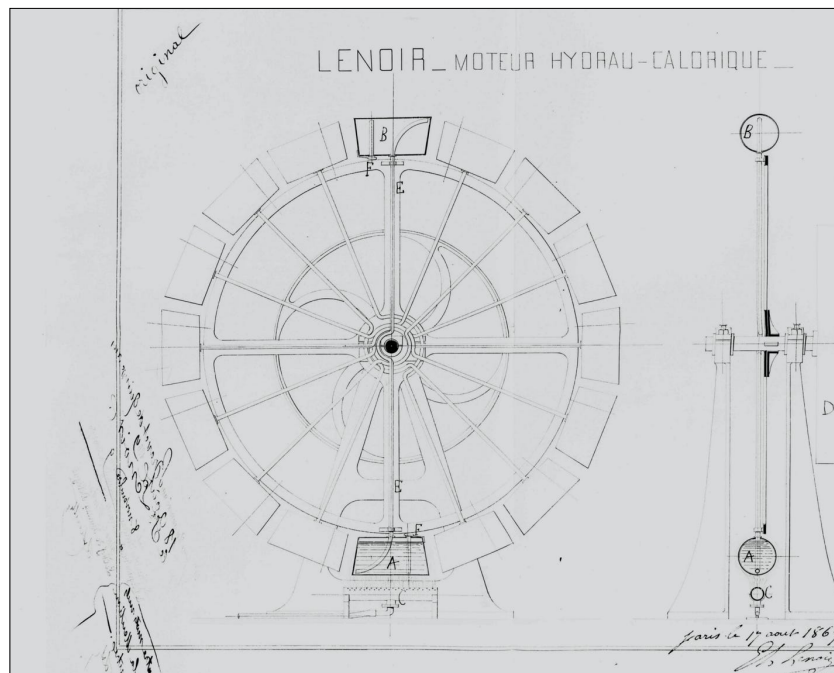
Ce que j'entends breveter ce jour c'est ce fait connu à l'application d'un moteur et me servir de cette eau projetée dans un second réservoir qui doit agir comme une force motrice en raison de son poids, soit pour produire un mouvement rotatif comme une roue hydraulique ou bien un mouvement alterné.

Description

On se rendra bien compte de la dispositions que je viens d'expliquer succinctement en examinant le dessin annexé.

Un réservoir plein d'eau (chaudière) A et en communication avec le réservoir vide B par le tube E est chauffé par un foyer C qui peut être du gaz ou tout autre combustible. Lorsque l'eau du réservoir sera suffisamment chaude il se dégagera de la vapeur qui, s'appuyant sur les parois du réservoir, comprimera l'eau et l'obligera à monter dans le réservoir B, le réservoir A se videra et le réservoir B se remplira, puis devenant plus lourd que l'autre de la quantité d'eau qu'il contient il fera un travail utile en raison de son poids; le second réservoir plein se présentera sur le foyer, subira le même effet que le premier et l'eau remonte de même dans le réservoir vide, augmente le travail utile, ainsi de suite.

Le dessin ci-joint est formé de seize réservoirs dont huit sont pleins et huit vides. Chaque fois que l'un se remplit l'autre se vide et il s'ensuit que lorsque la roue aura fait un demi-tour le premier réservoir B qui se sera rempli viendra se présenter au foyer et comme il contiendra déjà de l'eau chaude le moindre calorique suffira pour produire de la vapeur et fait faire remonter l'eau dans le réservoir A, ainsi de suite.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

21 - Application de l'induction pour changer les pôles d'un électro

Jean Joseph Étienne LENOIR & Pierre Désiré PRUD'HOMME

Basic patent

French patent	90857
Application date:	10 August 1870
Grant date:	31 December 1870

Cette invention consiste dans l'application de l'induction pour changer les pôles d'un électroaimant par la rupture du courant, applicable à la télégraphie en général et au moteur électrique.

Supposant le cas de télégraphie: sur un électroaimant garni déjà de la quantité de fils nécessaires à son fonctionnement ordinaire, nous ajoutons une certaine quantité de fils fins recouvrant les premiers qui a pour effet, en s'induisant d'électricité inverse de changer les pôles primitifs qu'aurait donné le passage du courant au fer de l'électroaimant, c'est-à-dire de rendre négatif le pôle de l'électro qui était positif avant la rupture du courant.

(complete specification)

22 - Moyen de communication télégraphique sans avoir besoin d'isoler les fils de la terre

Basic patent

French patent	91479
Application date:	27 February 1871
Grant date:	15 July 1871

Mon invention est caractérisée par une disposition toute spéciale; en télégraphie, on emploie au bureau qui transmet une pile à résistance, un pôle à la terre (zinc généralement) l'autre pôle à un fil (ou câble) métallique, très bien isolé de toute communication, avec la terre; au bureau de réception le circuit est fermé sur l'appareil; lorsque l'on veut expédier une dépêche on ferme le circuit au départ, le courant partant par le fil isolé passe par l'appareil récepteur et revient par la terre; mais comme l'électricité cherche toujours le chemin le plus court pour rentrer à sa pile, le moindre manque d'isolement fait, ce que l'on appelle des dérivations; de là naissent les causes graves du télégraphe électrique, surtout par les brouillards, les temps humides, l'électricité atmosphérique, etc.

Pour obvier à ces inconvénients, voici ce que j'ai imaginé. Je prends la mer comme liquide de la pile, la terre formant le vase qui le contient, puis le zinc est immergé à un poste et le cuivre à l'autre poste, comme cela j'ai une pile toute prête à fonctionner, il ne s'agit que de fermer le circuit pour la faire fonctionner ce qui se fait en immergeant un simple conducteur métallique puisqu'il n'y a pas de retour de courant.

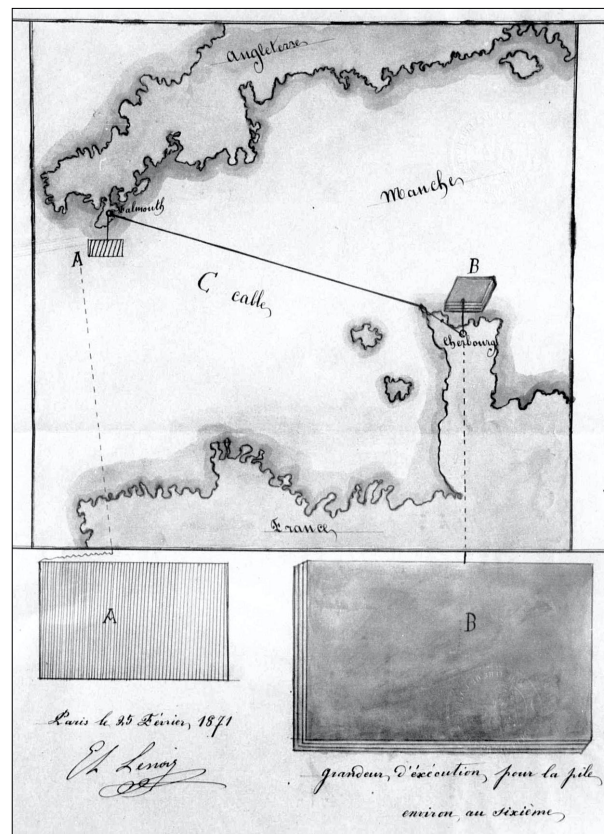
Le dessin ci-joint représente une nappe d'eau, la Manche, deux bureaux télégraphiques sont en communication, Cherbourg et Falmouth. ils sont reliés par un fil métallique recouvert de plomb ou d'un corps qui empêche que le fer ne fasse pôle négatif ou le cuivre pôle positif, ce qui al_ le câble. Pour faciliter la description du dessin nous allons prendre

Cherbourg comme expéditeur.

À Falmouth nous avons mis une certaine quantité de fils de cuivre rouge enroulés sur un morceau de bois (A); et plongeant à Cherbourg dans la mer, l'un des bouts du fil vient communiquer à une borne de l'appareil et l'autre borne au câble (C); à Cherbourg une borne de l'appareil expéditeur communique avec une série de plaques en zinc (B) qui sont aussi immergées dans la mer; lorsque l'on veut envoyer une étincelle à Falmouth, on a qu'à fermer le circuit de la seconde borne sur le câble (C) et faire enfin des ruptures et des contacts pour faire fonctionner l'appareil de Falmouth.

D'après ce qui précède on peut voir que l'invention pour laquelle je réclame un privilège exclusif, consiste à me servir de la mer ou d'une rivière pour en faire ma pile en mettant le pôle positif d'un des bureaux en communication avec la nappe d'eau et à l'autre bureau son pôle négatif et obvier par cela au retour par la terre. Lorsque la rivière ou la mer sur laquelle on agit ne communique pas avec la ville avec laquelle on est en relation on y remédie en creusant un puits assez profond pour se mettre en communication avec la dite rivière par la masse d'eau terrestre. On peut aussi faire des réservoirs d'eau acidulée ou salée et les mettre en communication par les corps poreux avec la rivière ou la mer.

Pour les lignes terrestres, les fils sont attachés au poteau avec des pièces métalliques, aucune n'isolant, des poteaux en bois.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

23 - Distributeur d'électricité à vitesse uniforme

Jean Joseph Étienne LENOIR & Pierre Désiré PRUD'HOMME

Basic patent

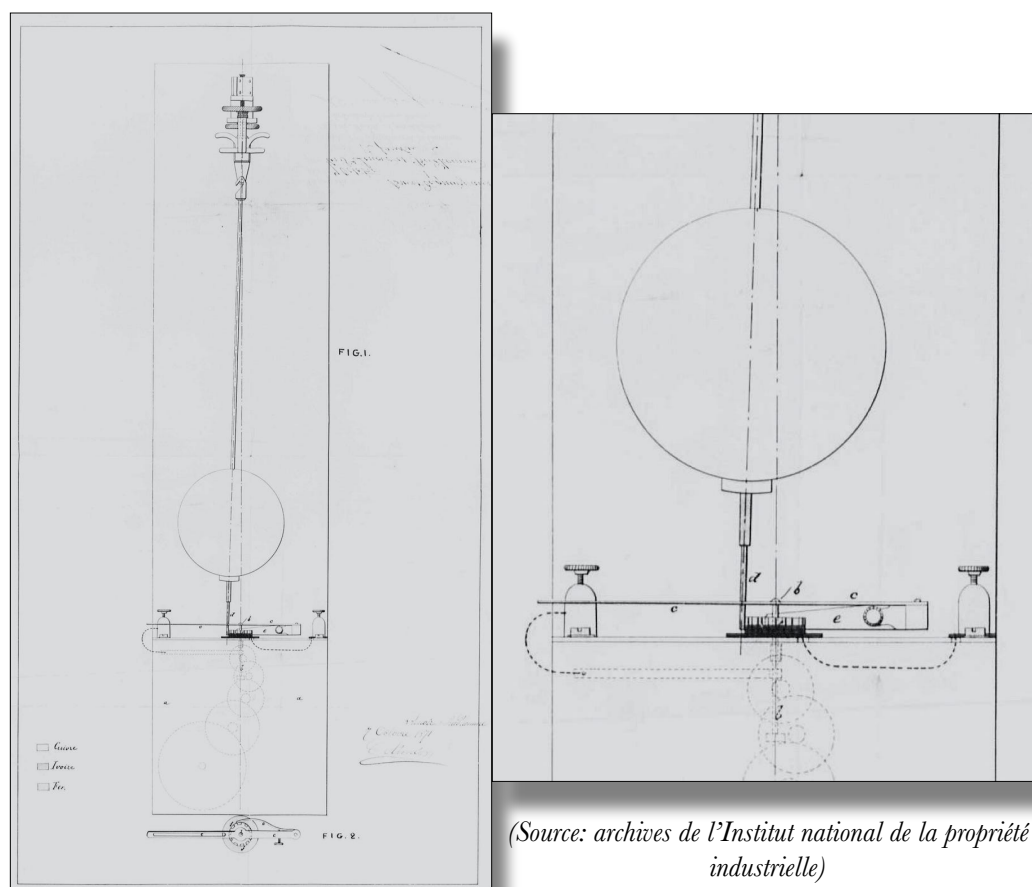
French patent	92965
Application date:	7 October 1871
Grant date:	12 January 1872

L'appareil pour lequel nous demandons un brevet est composé d'un mouvement d'horlogerie, mu par un poids ou un ressort, réglé par un pendule conique avec suspension, soit en soie, soit métallique.

Le ressort de l'aiguille qui frotte successivement sur les parties saillantes du métal à des intervalles égaux donne des émissions de courants qui sont rompues par les parties creuses. Un des pôles de la pile est en communication directe avec la masse et par l'autre avec l'aiguille et le disque divisé, et isolé est en contact avec l'autre pôle.

Il s'en suit une succession de contacts et d'interruptions que nous pouvons varier à volonté, tant par la division du distributeur que par la longueur du balancier.

En résumé, nous réclamons ... l'emploi du pendule conique pour établir des contacts successifs aussi répétés qu'on le veut et à intervalles réguliers pour régler la vitesse de toute machine moteur ou autre qui ont besoin d'une succession régulière de contacts pour leur donner une marche déterminée de vitesse uniforme.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

24 - Mode d'application de transformation de l'électricité dynamique en électricité statique aux électro-aimants en général

Jean Joseph Étienne LENOIR & Pierre Désiré PRUD'HOMME

Basic patent

French patent	94854
Application date:	10 April 1872
Grant date:	21 June 1872

Notre invention consiste dans la combinaison d'un courant induit et d'un courant de pile dans le même électroaimant.

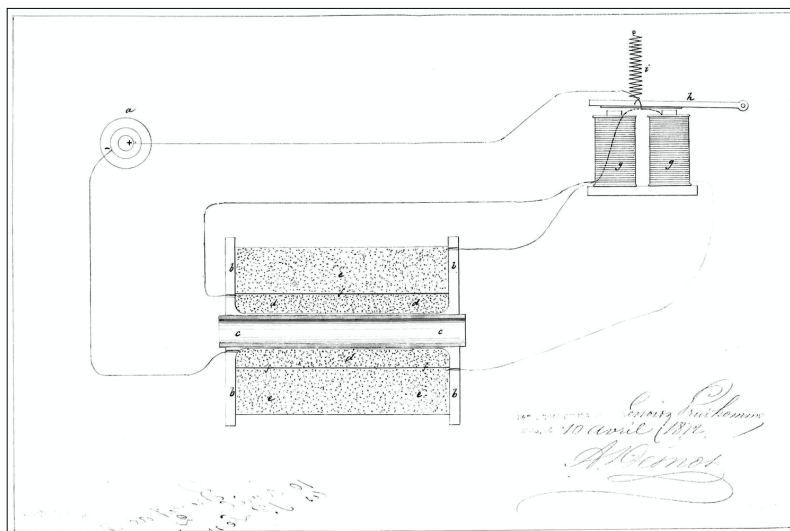
Lorsqu'on fait passer un courant dans le fil intérieur d'une bobine d'induction, il naît dans le fil extérieur, un courant de même nom et lorsque le courant du fil intérieur est rompu il se produit un courant inverse dans le fil extérieur.

Si, dans cette circonstance, on ferme le circuit des fils d'entrée et de sortie des bobines d'un électroaimant sur le fil extérieur d'entrée et de sortie de la bobine d'induction, il s'en suivra que le dit électroaimant recevra alternativement des courants inverses mais qui ne font que naître et disparaissent immédiatement.

Par notre invention nous sommes arrivés à éviter cet inconvénient. Le dessin annexé à la présente demande représente une coupe longitudinale d'une bobine d'induction en relation avec une pile et un électroaimant. Pour obvier à l'inconvénient ci-dessus énoncé, voici comment nous opérons.

...

De cette manière, l'électricité d'induction, après avoir produit le choc d'arrivée du courant, le courant de pile venant s'associer au courant induit pour donner un mouvement, reste pour tenir la position de l'armature sur l'électroaimant. Lorsqu'arrive la rupture du courant de pile le courant induit change la position de l'armature et le ressort antagoniste lui conserve cette fonction jusqu'à l'arrivée d'un nouveau courant de pile et d'un nouveau courant induit de même nom.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

25 - Inversion des courants de piles par un seul contact, soit sur les lignes terrestres, soit sur les câbles sous-marins

Basic patent

French patent 97234
 Application date: 21 November 1872
 Grant date: 6 February 1873

Cette disposition consiste en un groupe de piles qui, soit en s'entrecroisant, soit en se subdivisant donnent alternativement sur la ligne des courants négatifs ou positifs, en fermant le circuit ou en l'ouvrant.

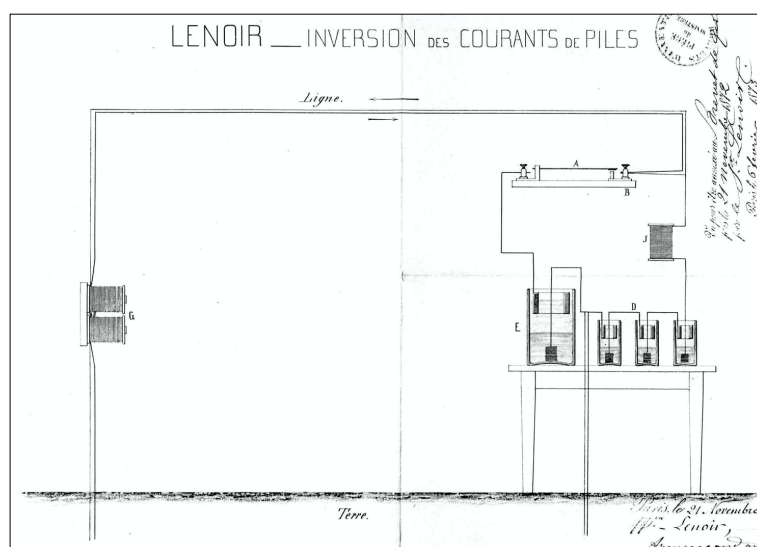
Le dessin ci-joint représente une ligne qui est chargée de faire fonctionner un électroaimant G qui se trouve à une extrémité.

Le groupe de piles est composé d'une première fraction E; comme on peut aisément le reconnaître, cette pile est de grand diamètre et donne par conséquent plus de quantité.

La seconde fraction D se compose d'un plus grand nombre d'éléments mais d'un plus petit diamètre. On obtient un très bon résultat avec 4 % d'éléments E, même moins, si elle est forte en quantité comme par exemple une pile de Bunzen.

...

j'entends faire breveter la disposition du groupe de deux piles changeant la marche de leur courant alternativement sur la ligne, pour détruire les premiers courants émis par un autre courant d'un autre nom par un seul contact, et une résistance qui détermine leur chemin, soit pour faire fonctionner un électroaimant ou son armature à distance quelconque, soit pour polariser un aimant.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

26 - Blanchiment et avivage des glaces métallisées

Basic patent

French patent 101834
Application date: 10 January 1874
Grant date: 14 March 1874

Lorsqu'à laide d'une réaction chimique on dépose un métal blanc tel que l'argent sur une glace ou toute autre corps vitrifié, le métal qui forme le fond de la glace reflète bien l'image mais elle est terne et généralement jaune et sombre.

À la suite de nombreuses recherches, je suis arrivé à faire disparaître complètement cet inconvénient, en donnant aux glaces tout l'éclat de celles dites « au mercure ».

Pour arriver à ce résultat je procède comme suit:

Lorsqu'après avoir déposé de l'argent, du platine ou tous autres métaux blancs sur une glace on vernit le métal avec un vernis gomme laque, puis après avoir couché ladite glace on la couvre pendant environ une demi-heure d'une couche de liquide composée de la façon suivante:

- On fait dissoudre dans un litre d'eau 20 g de cyanure de potassium puis on ajoute du nitrate de mercure jusqu'à saturation, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il se fasse un léger précipité.*
- On additionne à ce liquide de l'acide acétique jusqu'à ce que le liquide fasse tourner le papier tournesol ou rouge. On ajoute alors cinq litres d'eau pour avoir six litres de liquide.*
- On peut obtenir à peu près le même résultat en dissolvant le nitrate de mercure dans de l'eau ammoniacale puis en ajoutant de l'acide oxalique ou bien encore de l'acide tartrique. Je préfère cependant la première composition.*

Quand la glace est bien avivée il faut la laver avec de l'eau ordinaire, la faire sécher puis la peindre ou bien encore coller une feuille d'étain; dans cet état, la glace a l'éclat de la glace dite « au mercure » et est inaltérable.

First addition

Application date: 11 December 1875
Grant date: 27 January 1875

Des recherches ultérieures m'ont amené à me servir de la composition suivante, qui remplit complètement le but que je me suis proposé :

<i>Cyanure de mercure</i>	<i>400 g</i>
<i>Eau distillée</i>	<i>5000 g</i>
<i>Ammoniaque</i>	<i>200 g</i>
<i>Oxalate d'ammoniaque</i>	<i>100 g</i>

On commence par laver la glace avec de l'eau ammoniacale, puis on dilue 100 g du mélange précédent par litre d'eau, on le verse sur la glace, et on laisse séjourner pendant quelques minutes. On lave ensuite à grande eau.

Second addition

Application date: 1 March 1877
Grant date: 26 May 1877

Après avoir versé la dissolution de mercure sur la glace, je saupoudre sur le liquide à l'aide d'un tamis approprié, une poudre de zinc, qui est destinée à réduire le mercure en s'emparant de son acide.

De cette façon je produis un amalgame sans attaquer l'argent en évitant ainsi toute malfaçons dans le blanchiment et avivage des glaces.

Commercial exploitation

LENOIR transferred patent 101834 to the company *Société anonyme de l'étamage des glaces, procédé Lenoir* (MAUGIN-LESUR, administrateur directeur) created on 8 October 1878.

The latter company assigned the patent further on 7 August 1888 to *Manufacture des glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey*.⁸³

A contemporary publication described the invention as follows:⁸⁴

La glace amalgamée a perdu la teinte jaune de l'argent pur; elle donne alors des images beaucoup plus blanches et comparables à celles des anciens miroirs; elle devient aussi bien moins attaquable par les vapeurs sulfurées et résiste parfaitement à l'action du soleil; sous ce dernier rapport, elle est aussi bien supérieure aux miroirs étamés, dont le tain s'altère sous l'influence prolongée de la lumière. Tels sont les résultats d'une

⁸³ Bulletin officiel de la propriété industrielle et commerciale, 1888, Tome 8, page 632

⁸⁴ Journal officiel de la République, 26 January 1876, pages 776-777

expérience de deux années; les glaces expédiées aux colonies depuis l'époque où un habile miroitier de Paris, M. Maugin Lesur, a commencé l'exploitation du procédé Lenoir, n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune plainte; la traversée si périlleuse pour les autres ne les a nullement altérées: il en est de même de l'action du soleil expérimentée depuis le même temps !

Le procédé Lenoir, alors même que l'avenir révélerait quelques inconvénients méconnus, jusqu'ici, est donc réellement un progrès véritable sur les procédés actuellement en usage.

Another author wrote about the LENOIR process in 1883: ⁸⁵

Objet de rapports entièrement favorables à la Société d'Encouragement (rapport publié par le Journal officiel), au Conseil des architectes de la ville de Paris, à la Société centrale des architectes de France, à l'Académie des sciences, à la Société d'encouragement, au ministre de l'agriculture et du commerce au nom du Comité d'hygiène et de salubrité publiques, approuvé par une lettre de félicitations du ministre de l'agriculture, honoré du prix Monthyon décerné par l'Académie des sciences, d'une médaille d'argent à l'exposition de Compiègne (1877), etc., etc., etc., le procédé d'étamage créé par M. Lenoir a obtenu une récompense plus significative peut-être que toutes celles que nous venons d'énumérer: c'est la faveur croissante que lui accorde le public, faveur attestée par l'accroissement incessant de la production.

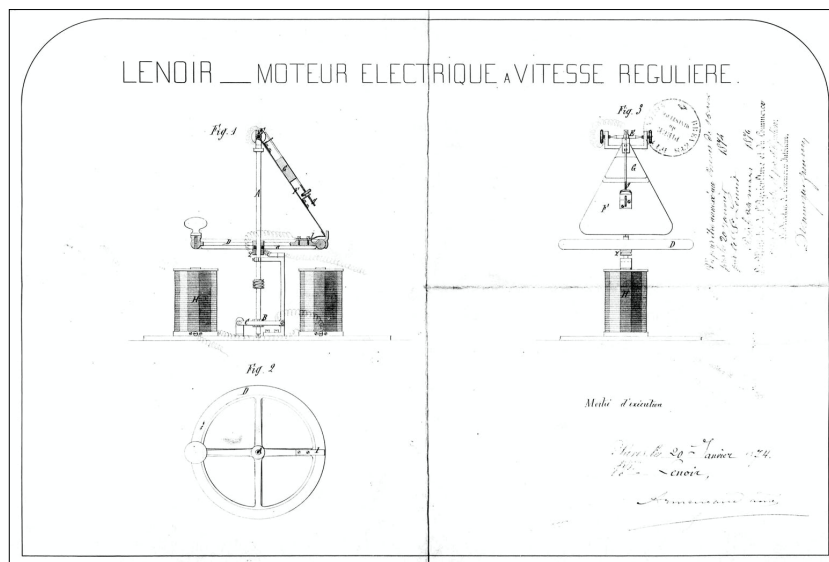
27 - Moteur électrique à vitesse régulière

Basic patent

French patent	101933
Application date:	20 January 1874
Grant date:	24 March 1874

Les moteurs électriques marchent toujours à une vitesse irrégulière, soit que la force prise sur le moteur soit trop grande, ou bien que la pile faiblisse; dans ces deux cas ils fonctionnent avec une irrégularité continue, ce qui m'a amené à rechercher un régulateur fonctionnant d'une manière uniforme.

Après de nombreux essais, je suis arrivé à obtenir un résultat satisfaisant par la création d'un appareil basé sur l'emploi de la force centrifuge combinée avec le glissement sur l'air d'une palette suspendue à un arbre vertical et qui est chargée à sa partie supérieure d'un poids qui peut se mobiliser et changer par ce fait la vitesse ascensionnelle de la palette et donner des contacts ou les retirer, pour accélérer ou ralentir la vitesse du moteur.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

First addition

Application date:	25 November 1875
Grant date:	19 January 1876

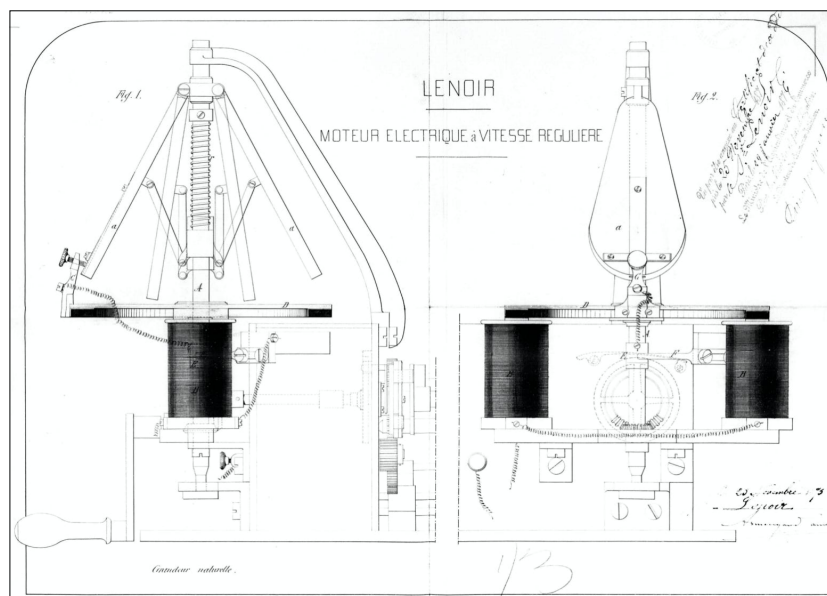
L'addition se rapporte à une combinaison, qui permet de régulariser un moteur électrique et à poids ou à ressort ou bien simplement à poids ou ressort.

Comme en raison du prix de revient encore très élevé de l'électricité, on ne peut faire que des petites forces, et que mon

⁸⁵ A. CORROYER, *L'étamage des glaces par le procédé Lenoir*, Panthéon de l'industrie, 1883, page 342

intention était de régler synchroniquement une force très minime applicable principalement aux appareils de physique, je viens par cette addition, ajouter au dit moteur, soit un poids ou ressort moteur, pour économiser la dépense d'électricité, pouvant ne me servir de l'électricité que pour régulariser la marche du dit moteur.

Le dessin montre, à titre d'exemple, mon régulateur appliqué à la régularisation de la vitesse d'un télégraphe écrivant de mon système.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

28 -Système d'étalons économiques pour la mesure des résistances électriques

Jean Joseph Étienne LENOIR & André POSTEL-VINAY ⁸⁶

Basic patent

French patent	112897
Application date:	15 May 1876
Grant date:	22 July 1876

On sait que les étalons actuellement en usage pour mesurer les résistances électriques sont formés de fils métalliques divers dont la longueur et le diamètre sont les éléments de la mesure. Ces étalons présentent de nombreux inconvénients parmi lesquels nous citerons particulièrement les suivants:

- ils sont variables en raison de l'influence de la température sur la longueur des fils, et aussi du récroissage de ces derniers
- ils donnent naissance à des courants provenant de l'induction des spires
- ils sont d'une manipulation très délicate
- leur prix de revient est fort élevé en raison du prix des fils employés et des difficultés de leur fabrication.

C'est pour obvier à ces inconvénients que nous avons combiné le nouveau système d'étalons qui fait l'objet de notre demande de brevet.

D'une manière générale nos étalons sont constitués par des masses de matière solide de dimensions restreintes, plus ou moins bonnes conductrices de l'électricité directement comparables à l'unité de résistance électrique, et invariables dans leurs effets.

La matière solide dont nous formons nos étalon doit être composée de deux substances dont l'une est bonne conductrice de l'électricité tandis que l'autre est mauvaise conductrice. Ces deux substances sont agglomérées après mélange, soit directement par fusion ou dessiccation, soit par l'intermédiaire d'une matière agglutinante étrangère non susceptible d'être modifiée par le passage du courant électrique.

Ainsi cette matière solide peut être composée d'un mélange de plombagine pure comme corps conducteur et de terre glaise épurée, comme corps non-conducteur ou isolant; dans ce cas une simple cuisson suffit comme moyen d'agglomération.

La matière peut encore être formée d'un mélange de plombagine ou de poussière métallique obtenue par précipitation chimique, et de poudre impalpable de mica; dans ce cas, l'agglomération peut se faire par l'intermédiaire d'une gomme quelconque, préférablement la gomme adragante. La matière est malaxée sous forme de pâte humide, et ensuite desséchée à

⁸⁶ fabricant d'appareils télégraphiques

l'étuve.

Le degré de conductibilité de la masse dépendra des proportions respectives des matières conductrices et isolantes et des dimensions des étalons en section et longueur; ce degré de conductibilité est défini par comparaison à l'unité de résistance électrique adoptée pour ces mesures et on l'inscrit sur chaque étalon.

(no drawing)

29-Application de l'ozone au tannage des cuirs et peaux ⁸⁷

Basic patent

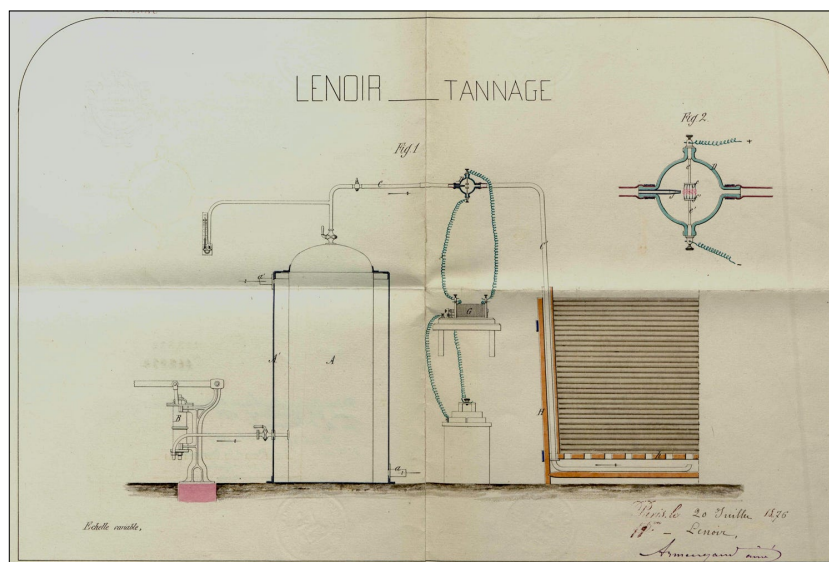
French patent	113838
Application date:	20 July 1876
Grant date:	29 September 1876

Ayant remarqué que pendant les jours d'orage le tannage des cuirs était fortement actif, en raison d'une plus grande quantité d'ozone dans l'atmosphère j'ai fabriqué de l'ozone et je me suis occupé de le distribuer dans une fosse contenant des cuirs; les expériences diverses que j'ai faites m'ont donné de bons résultats.

L'application de l'ozone au tannage des cuirs constitue, avec le groupement des appareils qui servent à le produire, le point essentiel de cette invention. Je procède de la façon suivante:

Je comprime de l'air dans un réservoir, à deux atmosphères par exemple, puis je fais passer cet air sous forme de jet très mince à travers des étincelles d'induction qui transforment l'oxygène de l'air en ozone (ou oxygène électrisé) qui est envoyé par un conduit dans la ou les fosses au cuir. Cette injection d'ozone active la combinaison entre le tannin et le cuir, et le tannage est accélérée de plus de 50%.

En hiver l'air doit être chauffé, pour entretenir une température moyenne dans les fosses.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

30 - Système de photo-télégraphie ⁸⁸

Basic patent

French patent	118646
Application date:	23 May 1877
Grant date:	8 August 1877

L'invention à laquelle je donne le nom de « photo-télégraphie » consiste à préparer des plaques ou feuilles métalliques à l'aide d'une matière isolante qui se fixe par la lumière.

Je me sers pour obtenir ce résultat, soit de gélatine, de bichromate de potasse, d'ammoniaque, de bitume de Judée ou de toute autre matière végétale, animale ou minérale susceptible de changer de consistance sous l'influence des rayons lumineux.

Prenant par exemples une dissolution de bichromate de potasse, je fais une dissolution concentrée de bichromate dans l'eau; à 150 g de cette dissolution, j'ajoute 40 g de gélatine que je fais fondre au bain marie; j'étale ensuite avec un pinceau

⁸⁷ see also [Lenoir 38](#)

⁸⁸ see also [Lenoir 31](#)

une couche légère du mélange ci-dessus sur une feuille de papier métallique. Cette feuille ainsi préparée et placée à la lumière, sous un cliché photographique; après quelques minutes je retire ladite feuille et je la fais tremper dans de l'eau. La gélatine qui n'a pas été décomposée par la lumière est soluble et laisse par conséquent le métal à nu. J'obtiens de la sorte une épreuve photographique composée d'une matière isolante sur une feuille conductrice de l'électricité, épreuve que je place sur le cylindre de mon télégraphe autographique, afin de l'expédier, tout comme on expédie actuellement un dessin à la plume.

L'emploi des différentes matières dont je me sers est connu; ce que je revendique c'est l'application de ces différentes matières sur une feuille métallique conductrice de l'électricité, pour la reproduction par l'électricité et par un appareil télégraphique, d'une image photographique quelconque, portrait etc.

(no drawing)

31 - Système de gravure photographique dit typo-photographique ⁸⁹

Basic patent

French patent	129317
Application date:	27 February 1879
Grant date:	6 May 1879

Ce système de gravure comporte différents moyens que je vais énumérer:

- il faut mélanger à de la gélatine ou albumine, une matière soluble dans l'ammoniaque ou le carbonate de potasse, de soude, enfin dans les alcalis;
- il faut rendre la gélatine ou l'albumine capable de résister aux acides;
- on doit placer sur la plaque métallique avant la gravure, une matière faisant graver en grain;
- on doit se servir d'une composition d'acide qui maintienne le dit grain.

Pour obtenir une gravure typo-photographique je procède comme suit:

Sur une plaque de métal, j'étale une couche légère d'albumine ou gélatine bichromatée mélangée de résine, de bitume ou de carmin que je préfère parce que ce dernier est très soluble dans les alcalis, et qu'il aide beaucoup au dépouillement, enfin toute matière soluble dans les alcalis.

Quand cette matière est séchée, j'expose la plaque à la lumière sous un cliché. Quand la solarisation est suffisante, je plonge ladite plaque dans de l'eau alcaline jusqu'à dépouillement complet, puis je la lave et la sèche, pour la chauffer ensuite à 100°.

Je la plonge alors dans une dissolution de bichromate de potasse ou d'ammoniaque avec du sulfate d'ammoniaque, et je l'expose de nouveaux à la lumière, puis je la fais chauffer encore à environ 150° centigrades.

Je puis aussi faire absorber une dissolution de gomme laque ou de résine quelconque pour remplacer le bichromate, car ces différents corps rendent aussi l'albumine et la gélatine difficilement attaquables par les acides.

Dans cet état la plaque métallique est prête à passer à l'acide, mais avant, j'étale au pinceau une couche légère d'un vernis mélangé de carbonate de chaux, ou bien encore une dissolution, que je préfère, de bitume de Judée et de térébenthine dans de l'essence et du carbonate de chaux.

Lorsque cette couche est sèche, je plonge la plaque dans un acide composé comme suit:

- | | |
|------------------|-------------|
| • eau | 10 litres |
| • acide oxalique | 50 grammes |
| • alun | 500 grammes |
| • acide nitrique | 200 grammes |

Une heure après je lave la plaque, qui peut être utilisée de suite pour tirer en typographie.

Note:

A reference book on photoengraving techniques, published in 1900, contains an article on LENOIR's invention. It presents a French transcription of an (English) text published earlier in the US magazine « Photographic News ». The text reads as follows: ⁹⁰

Phototypographie. Procédé Lenoir (1880)

Voici comment M. Lenoir décrit cette méthode:

Jusqu'à maintenant, pour obtenir ces négatifs, on tirait une épreuve à l'encre grasse par le procédé Poitevin. Une impression en était obtenue sur une feuille de papier transfert que l'on plaçait sur une plaque métallique; après l'avoir soumise à l'action de l'acide, on l'encreait à plusieurs reprises sous l'eau, ce qui était difficile et incertain. J'ai trouvé un moyen d'opérer directement sur plaque sans encrage. Voici comment:

⁸⁹ see also [Lenoir 30](#)

⁹⁰ Léon VIDAL, *Phototypographie, Procédé Lenoir, Traité pratique de photogravure en relief et en creux*, 1900, pages 396-397

J'enduis légèrement d'albumine additionnée de bichromate et de carmin une plaque métallique. Le carmin intervient non seulement comme matière colorante, mais il aide à l'enlèvement de la pellicule, à cause de sa solubilité dans l'ammoniaque.

Diverses résines conduisent presque aussi bien au même résultat.

Quand la couche a été arrachée, il reste une image formée d'albumine, image qui, par elle-même, ne saurait résister à l'action des acides. On doit donc la rendre insoluble.

On y arrive par deux moyens: Le premier consiste dans l'absorption par l'albumine d'une solution de gomme laque dissoute dans de l'eau chaude avec du borax.

L'autre moyen est celui qui me semble préférable: je plonge la plaque, après arrachage, dans une solution de bichromate de potasse, puis je la sèche à une température de 50° C. L'albumine acquiert ainsi la résistance voulue à l'action des acides.

La plaque doit maintenant être gravée pour lui donner un grain proportionné à la quantité d'encre qu'elle devra prendre.

On verse sur la plaque rendue imperméable une couche consistant en une solution de bitume de Judée et de térébenthine mélangée avec du carbonate de chaux.

Quand on la plonge dans de l'acide, l'acide carbonique est mis en liberté; il se forme des canaux étroits à travers lesquels l'acide attaque le métal plus ou moins rapidement suivant l'épaisseur de l'albumine.

Mais si l'on fait usage d'un acide trop fort, les petits canaux seront bien vite détruits; c'est pourquoi j'use d'un liquide acide composé d'eau acidulée avec de l'acide nitrique, de l'acide oxalique et de l'alun; il se forme alors un oxalate du métal sur les bords des canaux, ce qui les fait adhérer à la plaque. La granulation de la gravure est plus ou moins fine suivant le temps plus ou moins long pendant lequel l'albumine absorbe l'acide.

Il se produit de petites élévations semblables à des pyramides microscopiques. Dans cet état, le travail est terminé, il n'y a plus qu'à sécher la plaque et elle est prête à être immédiatement imprimée; aucune autre préparation préliminaire n'est nécessaire et l'opération entière peut s'effectuer dans un laps de temps d'environ trois heures.

32 - Nouvel échappement applicable plus spécialement aux pendules

Basic patent

French patent	132481
Application date:	1 September 1879
Grant date:	15 November 1879

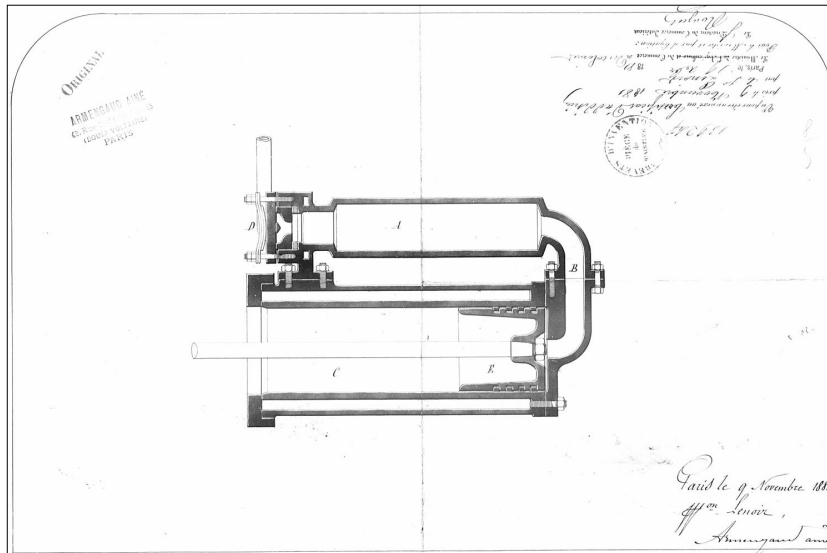
Cette invention consiste dans un nouvel échappement ou régulateur de découlement d'une force motrice ayant pour mission de régler la vitesse: d'un pendule ou autre force motrice. Cet échappement est basé sur une disposition de deux plans inclinés en forme de V, il est très doux, n'a pas d'arrêt et règle mieux que les différents échappements connus jusqu'à ce jour.

...

La roue d'échappement A est composée d'un certain nombre de pointes, 8 par exemple; l'échappement formant deux plans inclinés en sens inverse B, C situés au sommet de la tige D du balancier. Lorsque l'on donne le mouvement au balancier en le poussant de l'arrière à l'avant, l'une des pointes de la roue d'échappement glisse sur la partie extérieure du plan incliné jusqu'au bout, puis viens prendre l'autre plan incliné à l'intérieur quand le balancier retourne de l'avant à l'arrière, puis s'échappe, à ce moment une autre pointe de la roue d'échappement glisse sur la partie extérieur comme la première, ainsi de suite en reprenant toujours une autre pointe.

l'inflammation a lieu, puis la pression s'exerce sur le piston E et le piston est poussé en avant jusqu'au bout de sa course. Le tiroir d'échappement s'ouvre et les gaz brûlés sont chassés par le retour du piston, puis ce tiroir se ferme et celui d'introduction s'ouvre, et de nouveau le piston E fait le vide pour que le cylindre C et la chambre A se remplissent des mélanges d'air et de gaz, les comprime, et puis l'inflammation a lieu.

Après quelques combustions, la chambre A d'inflammation devient très chaude, et le gaz et l'air sont fortement chauffés par la dite chambre avant d'entrer dans le cylindre C, ce qui produit une économie considérable sur la dépense du gaz.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

34 - Moteur dit moteur calorique

Jean Joseph Étienne LENOIR & Edme PETIT ⁹¹

Basic patent

French patent	142599
Application date:	30 April 1881
Grant date:	15 July 1881

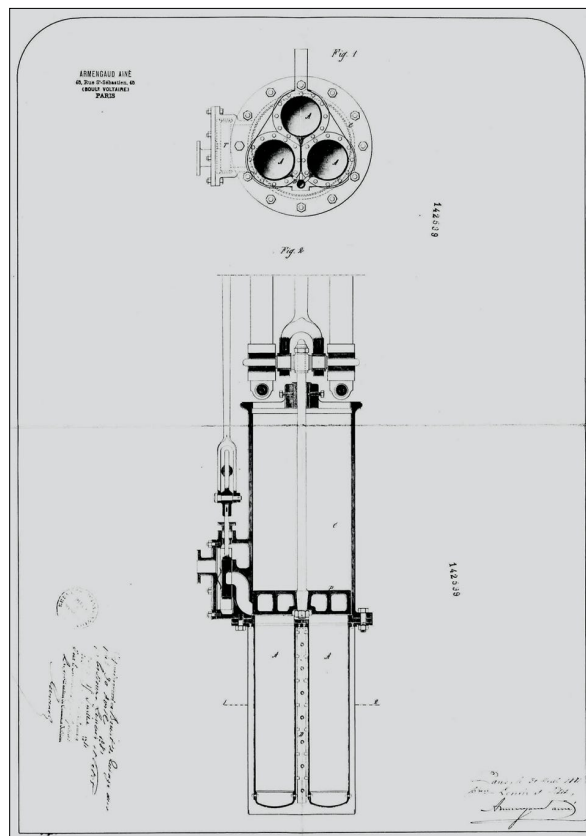
Notre invention consiste dans une disposition spéciale de machine qui permet de comprimer l'air et de la chauffer pour en obtenir une force motrice.

La construction de la machine est en tout semblable à celle d'un moteur à vapeur ou à gaz à simple effet, car il y a même cylindre avec piston, une bielle, un arbre moteur et un tiroir; elle ne diffère comme moteur que dans son fonctionnement.

Sur le fond d'un cylindre à simple effet, nous perçons trois trous, par exemple communiquant à trois tubes fixés à l'extérieur, ouverts à l'intérieur et fermés à l'autre extrémité. Ces tubes sont enveloppés par une chemise métallique ayant une cheminée en haut et une ouverture en bas. Un certain nombre de becs de gaz, de pétrole ou autre combustible fixés en dessous servent à chauffer les tubes et l'air comprimé, puis s'éteignent et se rallument à chaque double course du piston.

Le dessin ci-joint représente un moteur, l'air étant comprimé dans les tubes et se chauffant, prêt à fonctionner.

⁹¹ propriétaire



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

35 - Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz

Basic patent

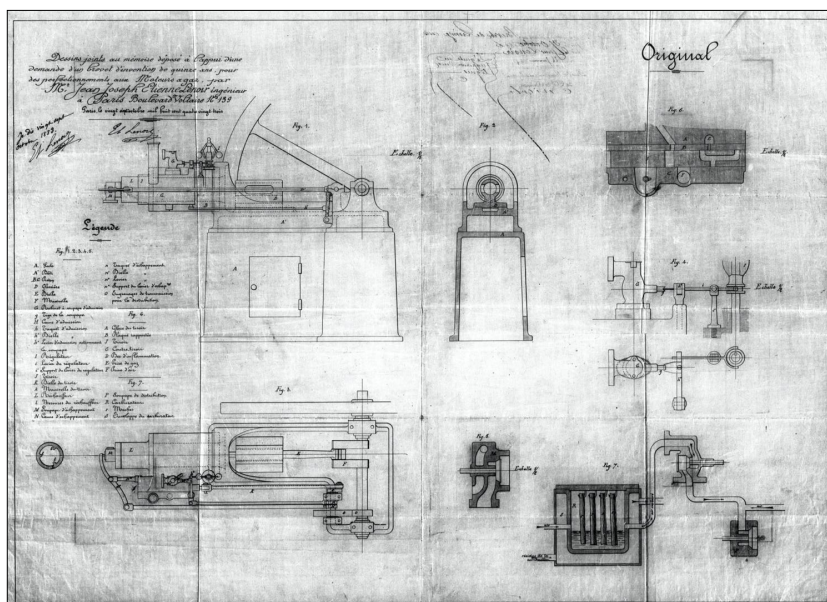
French patent 158259
 Application date: 27 October 1883
 Grant date: 24 January 1884

Le but des présentes est de breveter un moteur à gaz complet fonctionnant avec des mélanges comprimés, avant l'inflammation, dans une chambre spéciale maintenue à une haute température et traversant le cylindre avant d'arriver au réchauffeur, ainsi que les divers organes s'y rattachant; notamment les dispositions d'un régulateur qui assure à ce moteur une marche absolument régulière et économique.

...

C'est une disposition absolument nouvelle du principe renfermé dans mes brevets du 20 octobre 1880 n° 139247 et addition du 9 novembre 1880.

Là ils se chauffent avant la l'inflammation, de telle sorte que, grâce a la température obtenue, les mélanges les plus pauvres sont brûlés et que la haute température accumulée par le réchauffeur donne le maximum de dilatation au gaz et permet, par conséquent de produire la force avec une moindre dépense de combustible gazeux.



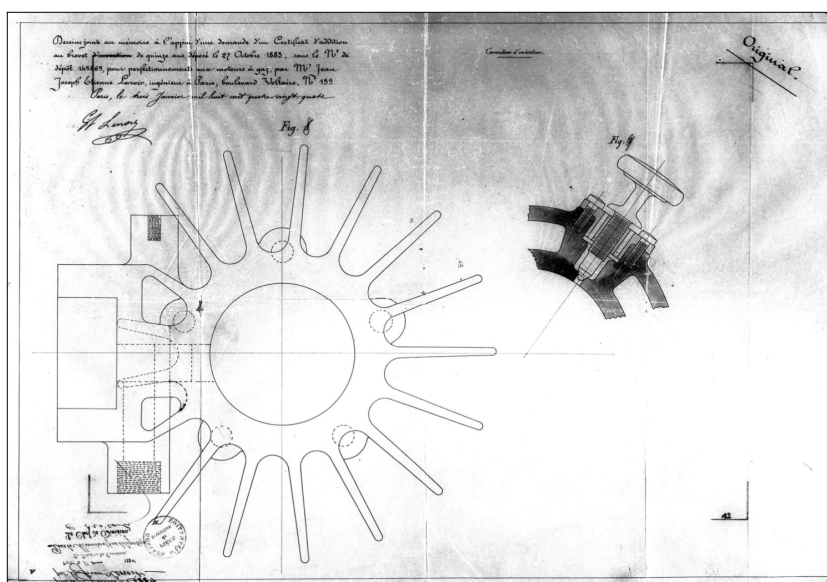
(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 1

Application date: 4 January 1884

Grant date: 1 March 1884

- *Le présent certificat comprend les points suivants:*
- *Enveloppe du cylindre au moyen d'ailettes plus ou moins longues.*
- *Soupapes s'ouvrant ou se fermant à volonté.*
- *Rainures dans l'intérieur de la chambre d'allumage.*
- *Émaillage du réchauffeur.*



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 2

Application date: 23 February 1884

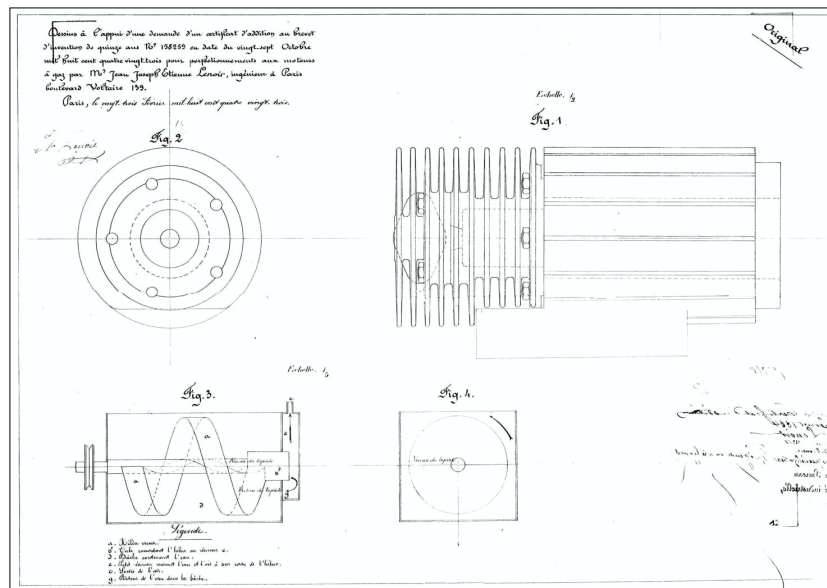
Grant date: 24 May 1884

Le présent certificat consiste dans les deux points suivants:

- L'application au moteur à gaz comprimé de palettes refroidissantes placées directement sur la chambre à

inflammation.

- *L'application d'une soufflerie hydraulique faisant passer l'air dans des carbures d'hydrogène afin de produire de l'air carburé destiné à remplacer le gaz d'éclairage dans la marche des moteurs.*

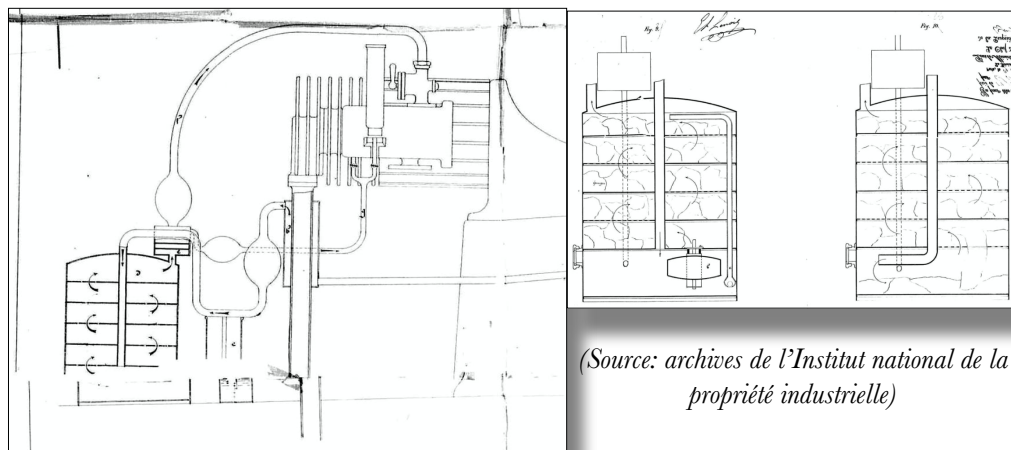


(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 3

Application date: 12 July 1884
Grant date: 29 November 1884

Cette addition comprend des perfectionnement relatifs, les uns aux modes d'inflammation des mélanges gazeux dans les moteurs à compression, les autres à l'emploi de l'air carburé pour remplacer le gaz d'éclairage dans les mêmes moteurs.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 4

Application date: 18 September 1884
Grant date: 2 February 1884

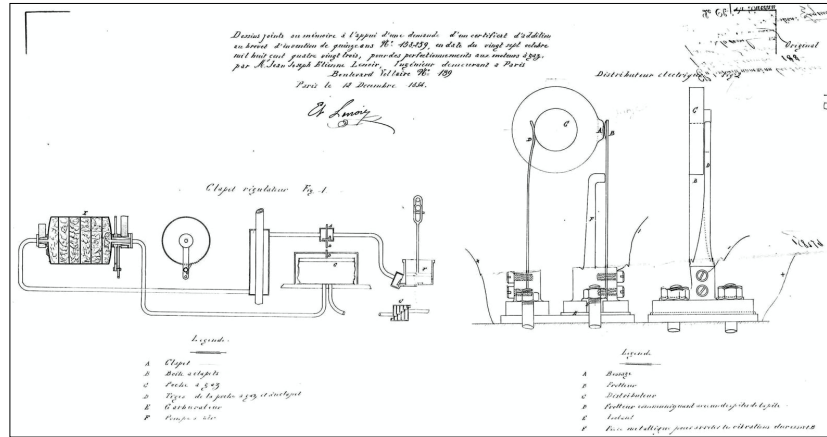
Carburateur muni d'un mouvement quelconque soit rotatif soit oscillant, permettant aux hydrocarbures de se répartir uniformément dans les matières garnissant le carburateur et assurant ainsi une marche régulière et normale.

Application date: 12 December 1884

Grant date: 10 April 1885

Les deux perfectionnements qui font l'objet de la présente addition concernent, le premier, le carburateur du moteur à air carburé, le second le mode de distribution de l'électricité dans les moteurs, soit à gaz, soit à air carburé dans lesquelles l'explosion se fait au moyen de l'étincelle électrique.

- *lapet régulateur de pression du carburateur.*
- *Mode de distribution de l'électricité pour l'inflammation de mélange gazeux.*



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 8

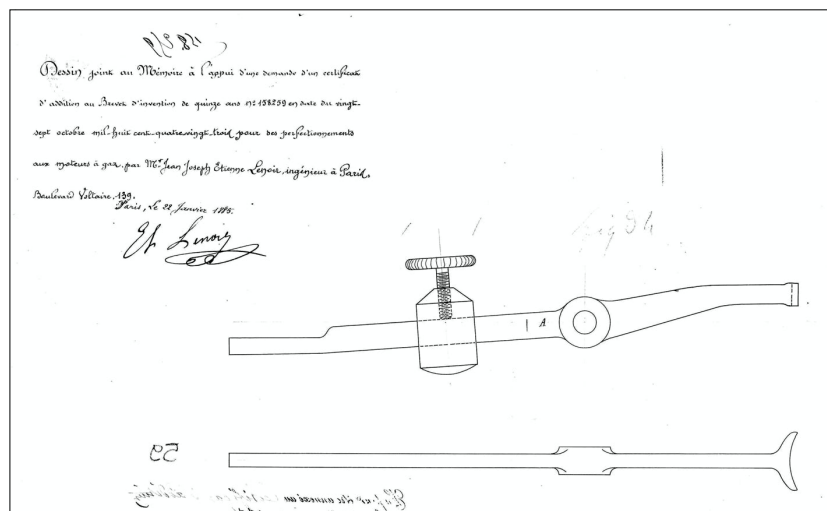
Application date: 22 January 1885

Grant date: 20 May 1885

En résumé j'entends breveter:

1° l'emploi du vide créé par l'aspiration du piston pour produire l'air carburé sans aucun mécanisme et l'amener au moteur lui-même, ainsi que les dispositions adoptées par moi ...

2° L'emploi d'un curseur placé sur le levier du régulateur pour modérer ou augmenter à volonté la vitesse du moteur.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

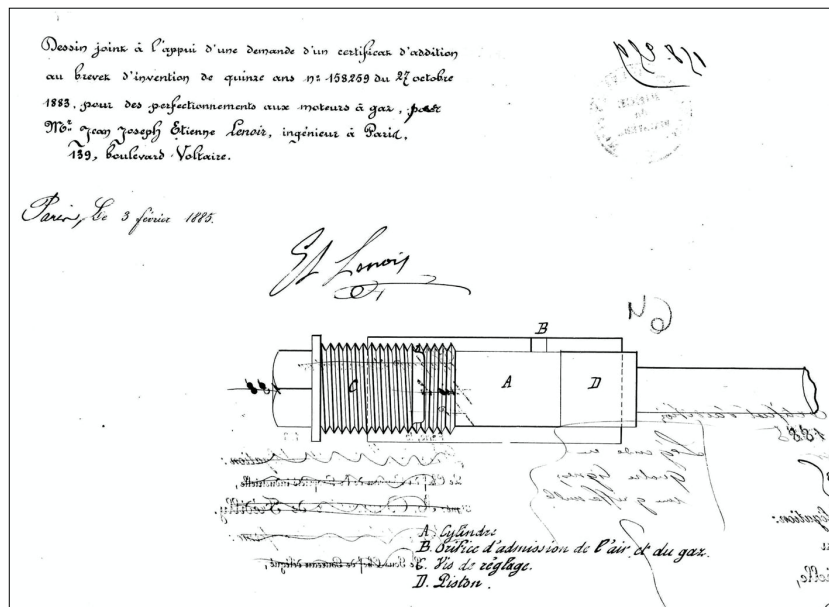
Addition 9

Application date: 4 February 1885

Grant date: 5 June 1885

Quoique le tiroir Hugon ⁹² se trouve dans le domaine public, comme je tiens avant tout, à conserver ma liberté et comme je veux chercher à éviter qu'un Monsieur quelconque vienne puiser dans le domaine public ce qui lui faut pour me faire un procès injuste, je prends moi-même aujourd'hui un certificat d'addition pour dire que le mieux, dans l'emploi des tiroirs d'allumage des moteurs à gaz à compression, est encore de se servir purement et simplement du tiroir Hugon, tel qu'il a été fait par lui, parce que, non seulement ce tiroir équilibre la pression, mais encore donne une légère surtension au bec allumeur, très favorable au travail.

Il est à peine besoin d'ajouter que je règle simplement la pression de l'insufflateur d'air de manière que sa tension soit légèrement supérieure à la tension de compression produite dans le cylindre de la machine. Je fais l'insufflateur au moyen d'un petit piston fixé sur le tiroir et s'enfonçant dans un cylindre, comme l'indique le dessin ci-joint.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 10

Application date: 26 March 1885

Grant date: 27 August 1885

Le temps de faire le contact électrique et le temps pendant lequel la bobine se charge, sont presque inappréciables il est vrai, mais suffisants pour que la machine à gaz, marchant à grande vitesse, donne un retard pour amener l'étincelle d'induction à l'inflammeur.

Pour la facile mise en marche de la machine à gaz il faut que l'inflammation se fasse au delà du point mort tandis que pour que la consommation soit réduite à son minimum il faut, pour ainsi dire, que cette inflammation se fasse un peu avant le point mort. Du reste, pour arriver à la consommation la plus petite possible, il faut pouvoir faire varier méthodiquement le point d'inflammation.

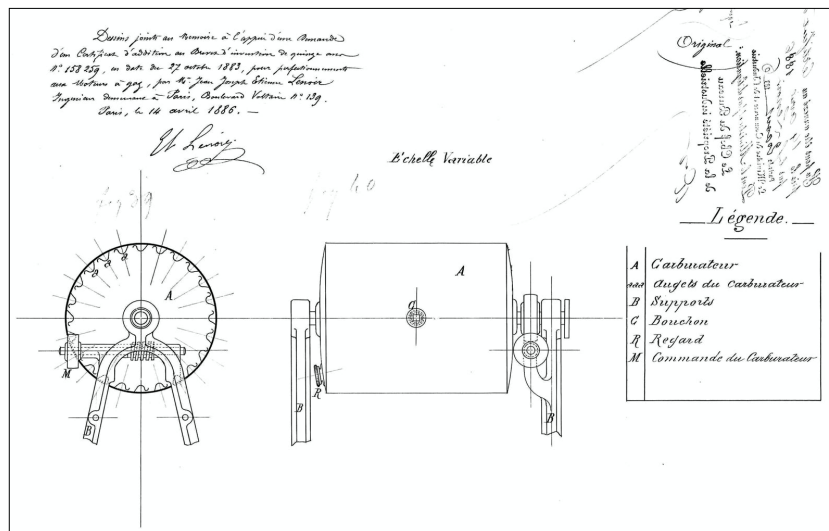
...

En résumé j'entends revendiquer:

1° L'usage d'une dispositions méthodique permettant la mise en train facile de la machine à gaz en même temps qu'elle assure la consommation la plus petite possible

2° et particulièrement l'appareil qui le réalise

⁹² [Wikipedia](#)



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

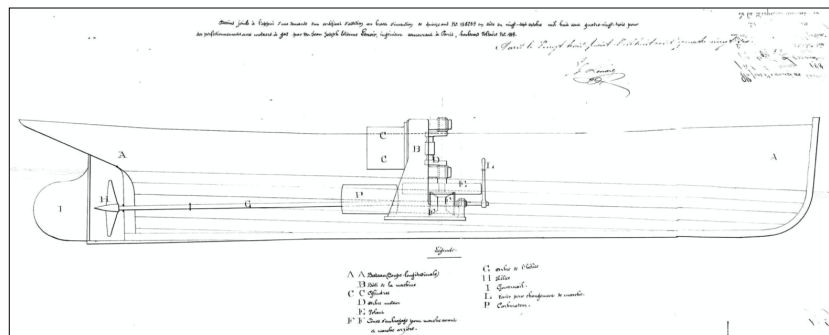
Addition 13

Application date: 26 August 1886

Grant date: 27 December 1886

Le but de la présente addition est d'indiquer une application des moteurs à air carburé à la navigation.

Par le dispositif indiqué au dessin ci-joint, on satisfait aux conditions requises par la navigation fluviale et maritime. En effet la stabilité du bateau est assurée par la forme du bâti et la disposition d'un volant très lourd à la partie inférieure; le sommet de la machine affleure le bordage de l'embarcation.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 14

Application date: 4 March 1887

Grant date: 2 August 1887

Les moteurs à gaz sont, du moins jusqu'à ce jour, presque uniquement appliqués à la petite industrie; ils sont donc placés pour la plupart dans des appartements habités, souvent même à l'étage, et dans ces conditions il est de toute nécessité que le moteur soit silencieux.

Aucun des moteurs connus jusqu'ici ne possède cette qualité et cela tient surtout aux bruits des engrenages, quelque bien ajustés qu'ils soient. Ce bruit ne peut que s'accroître par suite du fonctionnement du moteur à cause de l'usure de ces engrenages.

La présente addition a pour but d'assurer à la machine une marche parfaitement silencieuse. Pour cela on remplace dans chaque paire d'engrenages une des roues en métal par une roue en bois durci, en fibre comprimée, en papier comprimé etc, en général en toute matière non sonore.

Addition 16

Application date: 5 October 1887

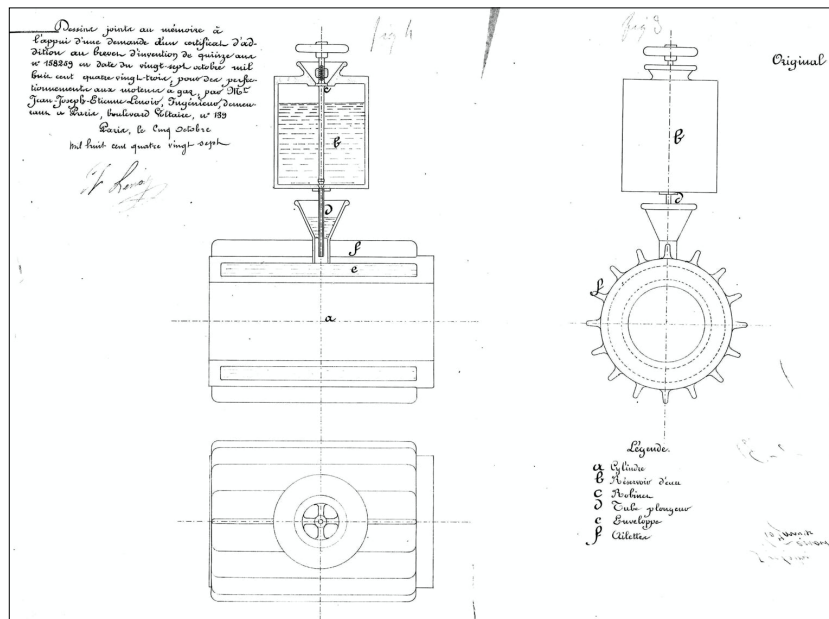
Grant date: 10 January 1888

La présente addition a pour but l'utilisation de la chaleur latente de l'eau de refroidissement des moteurs, ce qui permet de réduire considérablement la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement.

À cet effet, il suffit de laisser l'eau de refroidissement, placé autour du cylindre moteur, s'échauffer jusqu'à l'ébullition.

Mais à mesure que l'eau rentre en vapeur, sa quantité diminue et bientôt le cylindre ne serait plus entouré sur toute la surface de l'action refroidissante.

Il faut donc munir le moteur d'un appareil alimentateur qui restitue de l'eau au fur et à mesure de son évaporation.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 17

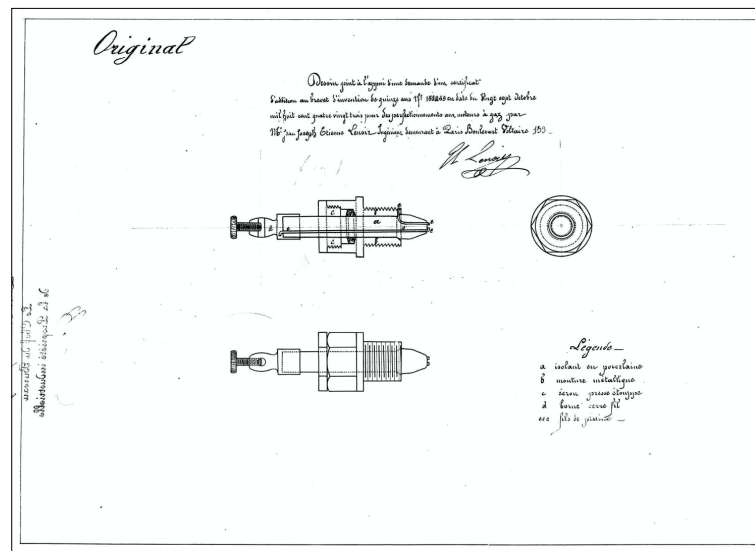
Application date: 14 December 1887

Grant date: 5 March 1888

Les inflammateurs que j'ai employés jusqu'à ce jour et qui sont du reste décrits dans mes précédents brevets, consistaient en une borne isolante de porcelaine fixée dans une monture métallique au moyen d'un ciment spécial.

L'expérience a montré que ces inflammateurs se brisent assez rapidement ou laissent fuir les gaz à la suite de la rupture du ciment produite par les explosion répétées.

L'inflammateur que je projette aujourd'hui (voir le dessin ci annexé) consiste en une borne isolante en porcelaine dont la tête a un diamètre légèrement supérieure au reste du corps. Une monture métallique vient s'appliquer contre l'épaulement formé par la tête, et la borne est emprisonnée dans sa monture par un écrou presse étoupe serrant une garniture en aimante ou toute autre matière.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 18

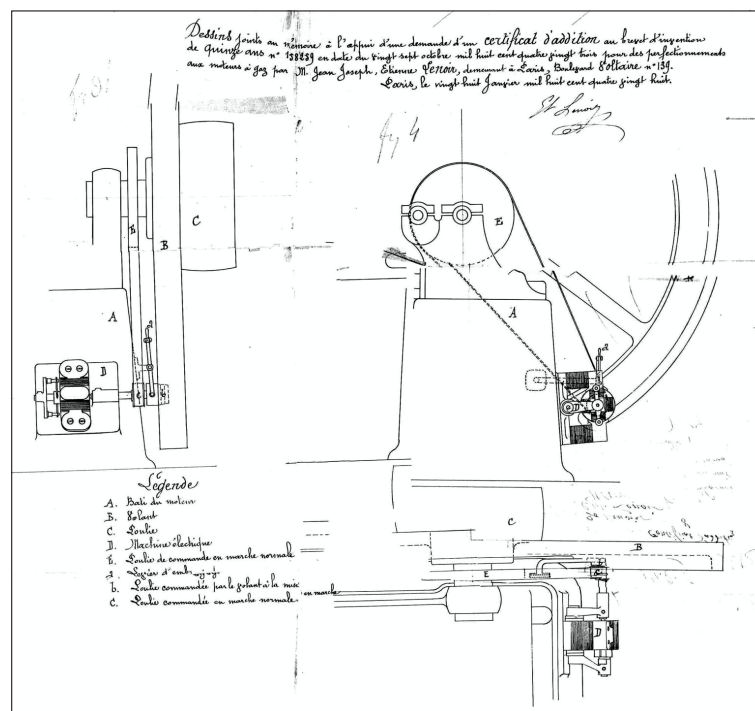
Application date: 30 January 1888

Grant date: 11 April 1888

Dans mes précédents brevets j'ai indiqué l'emploi de l'allumage à l'électricité, soit avec pile et bobine, soit avec machine magnéto ou dynamo et bobine.

Dans le cas d'une petite machine, la vitesse de cette machine doit être calculée de manière qu'en marche normale du moteur, elle donne une intensité et une force électromotrice suffisantes pour l'allumage; on disposera donc en conséquence les organes de transmission du mouvement. Mais à la mise en marche, on fait tourner à la main le volant du moteur, on est donc loin d'atteindre les 150 à 200 tours de la marche normale, tout au plus fait on faire au volant de 30 à 50 tours; par suite la machine électrique ne marche pas assez vite et l'allumage ne se fait pas.

En résumé, je revendique comme ma propriété personnelle l'emploi d'une vitesse de mise en marche obtenue au moyen d'une poulie commandée par l'extérieur ou l'intérieur de la jante d'un volant, sans cependant m'interdire l'emploi de toute autre moyen.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 19

Application date: 13 July 1888

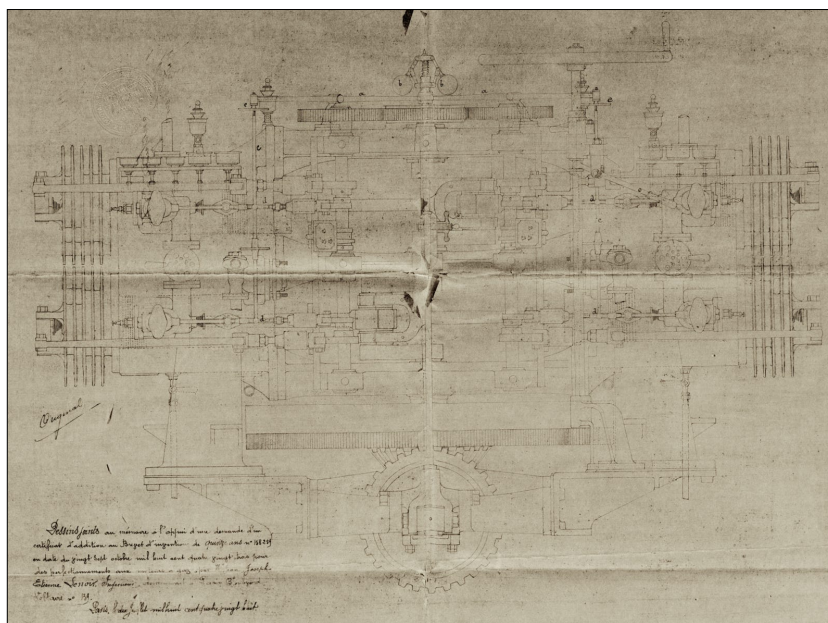
Grant date: 17 September 1888

Le but de la présente addition est d'indiquer les divers perfectionnements apportés aux moteurs à gaz et à air carburé s'appliquant à l'industrie ou à la navigation.

J'entends réserver outre les dispositions précédentes, la disposition à quatre cylindres fondus deux par deux et placés dans le plan vertical l'un en face de l'autre.

L'arbre moteur placé verticalement à deux coudes à 180°, cette disposition permet d'avoir deux explosions par tour de manivelle; par suite le volant se trouve moins lourd, son diamètre diminue ce qui permet de le loger plus facilement à la partie inférieure de la machine, position très importante à laquelle j'attache un intérêt tout particulier.

De plus la disposition employée pour le régulateur permet de faire varier la vitesse du moteur avec la plus grande facilité ...



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 20

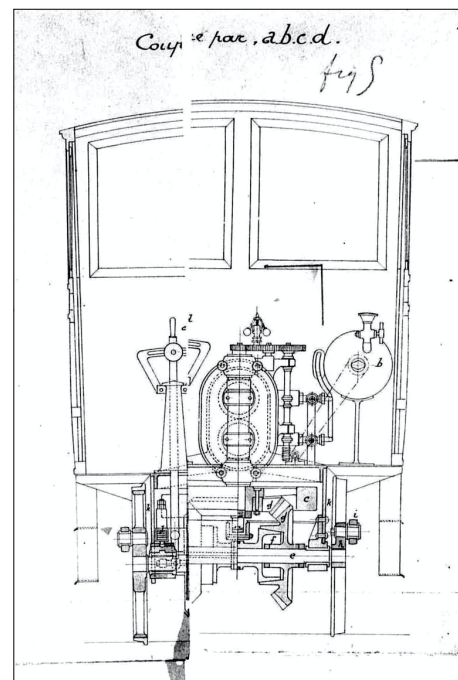
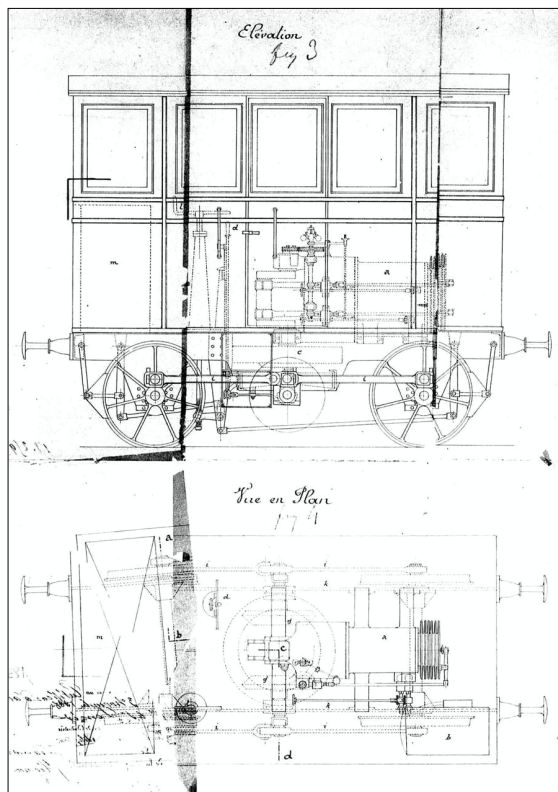
Application date: 3 November 1888

Grant date: 12 December 1888

Le but de la présente addition est d'indiquer les divers perfectionnements apportés aux moteurs à gaz s'appliquant au tramways.

J'entends me réserver, outre les dispositions précédentes appliquées à la navigation, la disposition à deux ou quatre cylindres horizontaux fondus deux par deux ou séparément et placés dans le plan vertical du même côté, dans le cas d'un moteur à deux cylindres, et l'un en face de l'autre, dans le cas d'un moteur à quatre cylindres.

L'arbre moteur placé verticalement avec deux manivelle dans le même plan ou à 180°, suivant que le moteur est à deux ou quatre cylindres, actionne un autre arbre placé horizontalement et en travers du véhicule ...



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 21

Application date: 9 February 1889

Grant date: 8 April 1889

Les dispositions objets de cette addition sont au nombre de deux:

- l'une relative à l'alimentation en essence de pétrole des moteurs
- l'autre relative à l'échappement des produits de la combustion

Alimentation d'essence. - On éprouve dans certains cas une certaine gêne à venir placer le carburateur d'air, par l'essence de pétrole, directement au-dessus de la machine, parce que sur le carburateur, faisant office de réservoir, acquiert des dimensions un peu grandes.

Il est quelques fois également difficile de le placer latéralement, à cause de la largeur restreinte des emplacements dont on dispose.

L'alimentation aussi n'est pas très facile par les moyens ordinaires de remplissage et l'entretien d'un niveau à peu près constant ne se fait pas aisément.

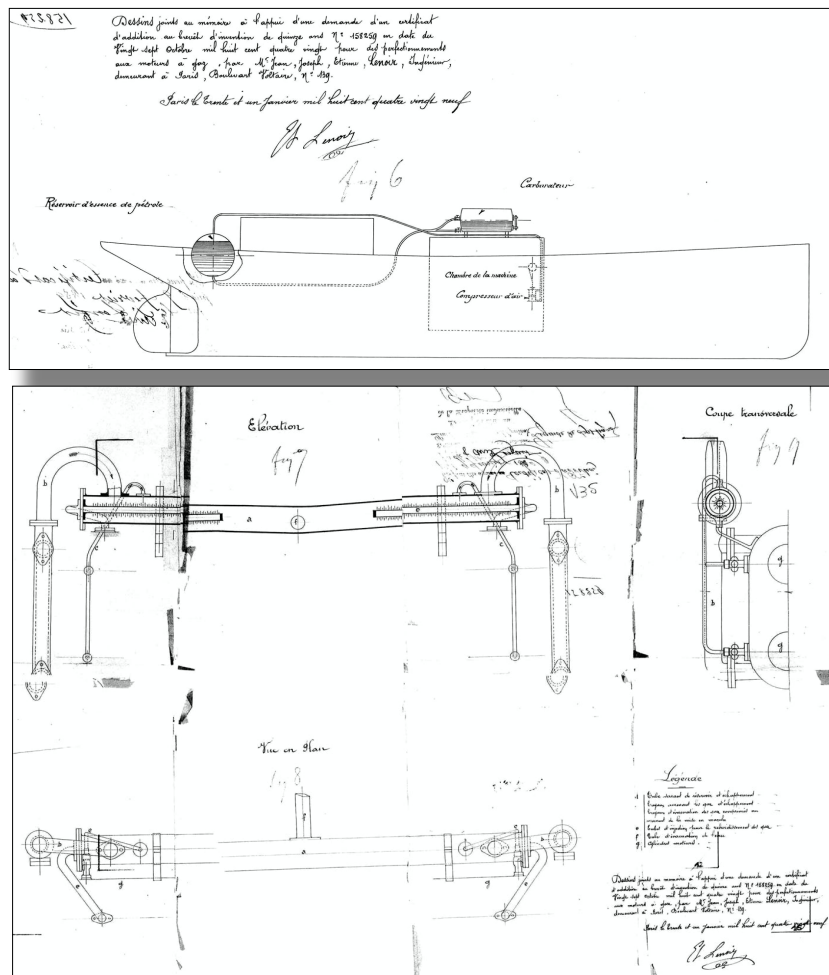
...

Échappement. - Les gaz sortant des cylindres moteurs de l'appareil sont souvent à une température fort élevée.

On les fait détendre dans un cylindre de forte dimension pour atténuer le bruit de l'échappement, mais ce cylindre s'échauffe assez vite et la détente s'y fait mal.

Pour éviter ce résultat, on fait arriver dans le cylindre les eaux de refroidissement qui ont circulé autour des cylindres moteurs.

Elles arrivent par un tube persillé de manière à produire une espèce de pluie. - Cette pluie a l'avantage de refroidir les gaz sortant, d'empêcher l'élévation de température du cylindre détenteur et, en même temps en abaissant la température des gaz d'échappement de détruire leur tension.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 22

Application date: 5 July 1890

Grant date: 4 November 1890

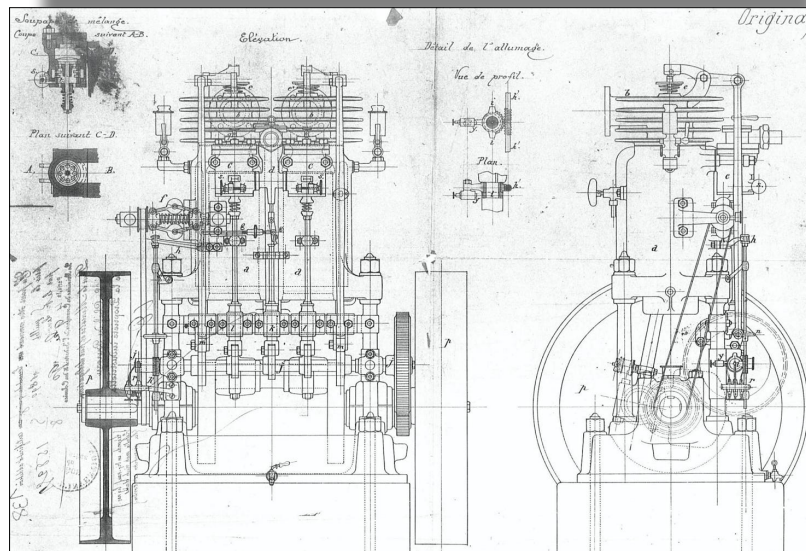
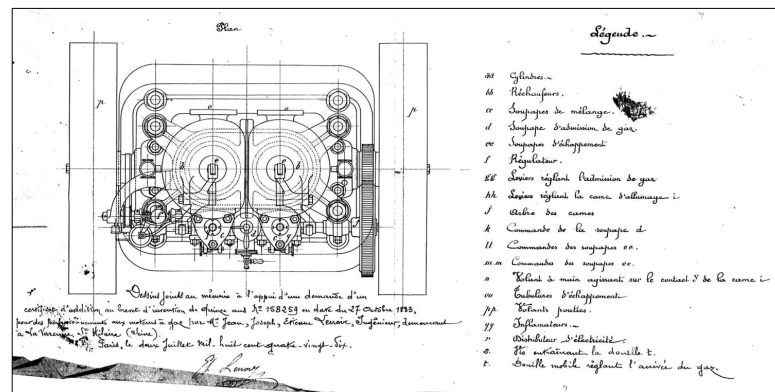
Le but des présentes est d'indiquer les nouveaux perfectionnement que j'ai apportés au moteur à gaz.

Je commencerai par décrire une disposition d'ensemble figurée au dessin, principalement applicable aux moteurs à grande vitesse, dans laquelle le moteur se compose de deux cylindres fondus séparément et réunis entre eux par un boulonnage central.

Quatre colonnes relient les cylindres au bâti de la machine. Deux des colonnes sont reliées par une traverse sur laquelle sont placés tous les organes de distribution, elle supporte également l'arbre des cames de distribution qui est actionné à l'une de ses extrémités par deux roues d'engrenages dont une a des dents en fibres comprimées, ou en bois de façon à éviter le bruit; à l'autre extrémité se trouve le distributeur d'électricité et la came d'allumage.

...

En résumé je revendique comme ma propriété la disposition générale de la machine et en particulier celle du changement de calage de la came d'allumage par le régulateur, l'emploi de la fibre comprimée pour engrenage afin d'éviter le bruit, le réglage de l'introduction du mélange dans la soupape.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 23

Application date: 10 Octobre 1890

Grant date: 30 January 1891

Le but que je me suis proposé dans la présente addition est d'employer les carbures volatils pour la marche de mes moteurs à réchauffeur dans des conditions différentes de celles où je les ai employés jusqu'à présent.

Jusqu'ici, j'ai carburé l'air avec les vapeurs produites à froid par les carbures, mais si je veux employer des carburants moins volatils, le travail devient incomplet.

J'ai donc pensé à utiliser la chaleur de mon réchauffeur pour produire la volatilisation des différents carbures, et comme cette température en marche normale est fort élevée je pourrai utiliser des carbures peu volatils.

À cet effet je me sers de la surface extérieure de mon réchauffeur. Je fais tomber au moyen d'un distributeur convenablement réglé du carbure sur un point déterminé du réchauffeur. Il y a évaporation ou décomposition. Cette évaporation pourra être plus ou moins lente, il suffit qu'elle soit complète.

Les gaz qui se produisent dans l'espace clos où j'opère se rendront par un tube dans un gazomètre dont le volume sera choisi de manière à faire une réserve de gaz pour un temps déterminé de marche.

Il faut qu'on soit sûr qu'en tout état de cause l'évaporation ou la décomposition du carbure ait le temps de s'opérer.

Quand la température du moteur étant devenue suffisante pour une marche préalable, on aura rempli le gazomètre de carbure gazeifié, on marchera avec lui en le mélangeant à l'air comme avec du gaz ordinaire. L'appareil destiné à amener le pétrole peut être un simple robinet, un réglage méthodique ou un vaporisateur. Le robinet pourra également être réglé par le mouvement du gazomètre. La réserve que j'aurai dans le gazomètre permettra de le régler à la main.

(no drawing)

Corresponding patents

Corresponding patents were granted in the USA, United Kingdom, Spain, Russia, Italy and Austria. ⁹⁴

⁹⁴ [ES4750](#), [US335462](#), [US345596](#), GB5315/1883, GB610/1885, AT42213/1884, AT2861/1885, BE63141, IT17874

36 - Procédé permettant de régler la vitesse des machines ou outils actionnés par un moteur

Basic patent

French patent 176576
Application date: 5 June 1886
Grant date: 11 October 1886

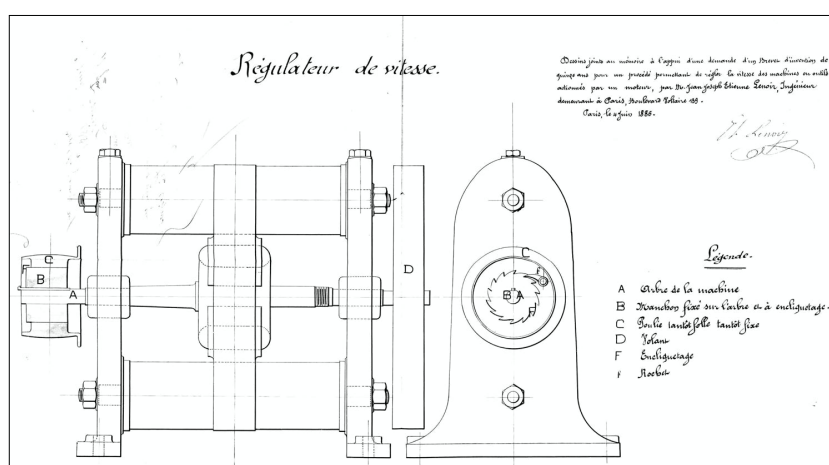
Le but que je me propose est de donner à un outil, machine ou métier quelconque une régularité plus grande que celle du moteur qui les fait mouvoir, en rendant alternativement ces outil, machine ou métier solidaires ou non du moteur.

Je prends, comme exemple, une machine dynamo-électrique destinée à la production de la lumière électrique (voir le dessin joint aux présentes).

L'arbre A de la dite machine porte un volant D calé sur l'arbre, puis une poulie C qui est folle sur le dit arbre mais qui est solidaire avec lui au moyen d'un encliquetage F et d'un rochet f.

Lorsque le moteur tourne à grande vitesse, l'embrayage s'établit, lorsque au contraire la vitesse du moteur ralentit, le débrayage s'opère.

Dans ce dernier cas le volant D fait seul fonctionner la machine. Mais dès que le moteur reprend sa grande vitesse, il redonne de cette vitesse au volant D jusqu'au moment où il se ralentit de nouveau et où le débrayage se fait une nouvelle fois. - Et ainsi de suite.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

37 - Application de la pile de Volta sous forme de médaille dite électro-voltaïque

Basic patent

French patent 210327
Application date: 19 December 1890
Grant date: 2 April 1891

Dans ces derniers temps, quantité d'appareils électriques, galvaniques, magnétiques, ont été fabriqués en vue de procurer un soulagement dans beaucoup de maladies.

L'appareil que je veux faire breveter aujourd'hui en application de la pile de Volta dans des proportions en permettant l'emploi sous la forme d'une médaille facile à porter au cou ou à appliquer sur toute autre partie du corps.

La disposition que j'adopte est celle de deux plaques de métaux différents et encore complètement isolés l'un de l'autre par des matières isolantes, papier, étoffe ou autre, qui permettent à chacun des pôles de se charger d'électricité négative et positive pour que dans un moment donné, les pores de la peau puissent fermer le circuit et dégager l'électricité dans le corps en plus ou moins grande quantité suivant que les deux métaux sont plus ou moins humides.

(no drawing)

38 - Procédé de tannage des cuirs ⁹⁵

Basic patent

French patent	219008
Application date:	29 January 1892
Grant date:	2 May 1892

On sait le rôle important que joue l'oxygène dans le tannage du cuir. On sait aussi que lorsque les cuirs sont enfermés dans les fosses de tannages, l'air y a difficilement accès et que l'oxygène qu'il contient se trouve rapidement décomposé. Il résulte de cette décomposition que le tannage se ralentit, que l'absorption du tanin se fait moins bien, qu'une partie de la gélatine coule et que le cuir faiblit. De plus, il se forme une fermentation putride qui active la décomposition du cuir, surtout si les premiers lavages et expositions n'ont pas été bien conduits.

Avec mon procédé, tous ces inconvénients disparaissent et l'opération du tannage s'effectue dans un temps relativement court, soit environ le tiers du temps actuellement employé qui varie entre 12 et 14 mois.

Le dioxyde de manganèse employé d'après ce procédé a pour effet de céder l'oxygène dans la cuve en remplacement de celui qui est décomposé. Il forme, par son contact avec les matières tannantes, un oxyde tannique et un tannate de manganèse, plus un oxyde libre. De cette façon, les peaux se trouvent en présence de matières fortement oxygénées et antiputrides, ce qui active le tannage tout en l'effectuant d'une façon plus correcte et dans de meilleures conditions.

Les peaux traitées par ce procédé jouissent de qualités plus grandes et sont d'un rapport plus élevé. Les expériences successives est prolongées que j'ai faites le prouvent surabondamment.

En ajoutant aux bioxyde de manganèse une très faible quantité de protoxyde de plomb, j'arrive à durcir les cuirs, ce qui peut être avantageux dans certains cas.

Dans la pratique de mon invention, je procède comme suit:

Au fond de la fosse je dépose une couche peu épaisse de matière tannante (écorce de châine ou de saule), puis j'étends sur cette couche du lit deux peaux convenablement lavées; par dessus ces peaux je place une nouvelle couche de matières tannantes que je recouvre d'une légère couche de dioxyde de manganèse; sur cette couche, j'étends de nouvelles peaux en alternant les peaux, la matière tannante et le bioxyde de manganèse, jusqu'à ce que la fosse soit pleine.

Une fosse contient environ 10 à 12 couches de peaux. Pour une couche de matière tannante, d'environ 20 kg, je fais usage d'environ 1 kg de dioxyde de manganèse. Ces quantités s'appliquent à une fosse ordinaire; pour des fausses plus grandes ou plus petites, elles varient proportionnellement.

Lorsque la fosse est pleine, j'arrose le tout avec un peu de jus tannant. Pendant le cours du tannage, dont la durée est d'environ quatre mois, il suffit de retourner une fois les peaux et de changer les matières tannantes, au lieu de quatre à six fois, d'après le procédé courant.

À la place du dioxyde de manganèse, auquel je donne la préférence, je puis faire usage de protoxyde de plomb ou de toute autre matière jouant le même rôle et pouvant céder de l'oxygène, pour accélérer le tannage, économiser du temps, de la main-d'œuvre et du tanin, et empêcher la décomposition dans les fosses.

(no drawing)

39 - Procédé d'attelage automatique provisoire ou définitif destiné aux véhicules des chemins de fer ou autres

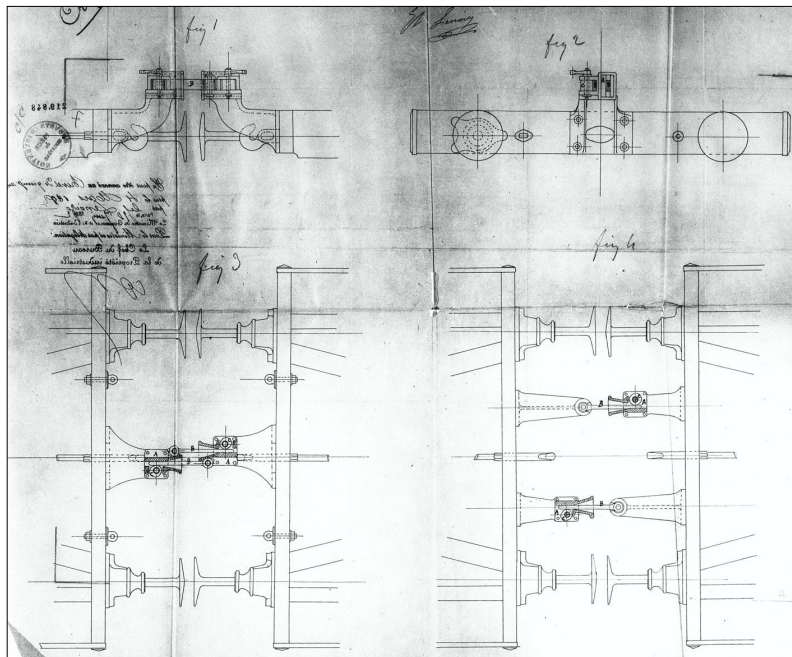
Basic patent

French patent	219848
Application date:	4 March 1892
Grant date:	10 June 1892

La présente invention a pour objet un dispositif que je propose pour atteler automatiquement les véhicules de chemin de fer ou autres. On sait que les procédés employés actuellement pour faire l'attelage sont la cause d'un grand nombre d'accidents, les hommes peuvent être écrasés contre le tampon ou renversés sous les roues.

À l'aide des appareils que j'indique, on peut soit atteler définitivement les wagons, soit en faire simplement l'accrochage, c'est-à-dire les maintenir réunis pendant les manœuvres de formation. L'attelage définitif pourra se faire par les moyens ordinaires une fois le train formé et au repos.

⁹⁵ see also [Lenoir 29](#)

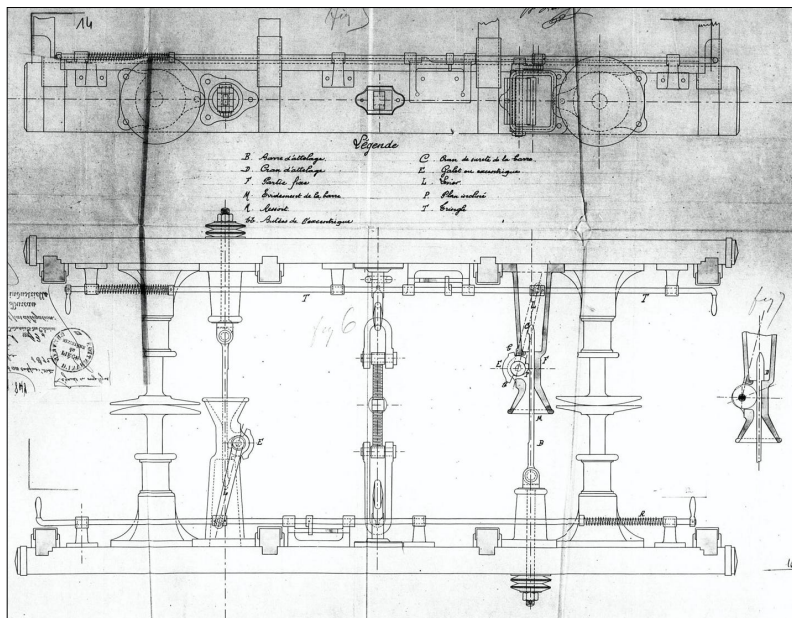


Addition

Application date: 24 December 1892

Grant date: 21 March 1893

*J'ai breveté le 4 mars 1892 sous le numéro 219848 une disposition d'attelage automatique des wagons et autres véhicules; je reviens aujourd'hui revendiquer diverses dispositions spéciales que je vais décrire et que des expériences postérieures m'ont démontrées.*⁹⁶



Corresponding patent

A corresponding patent was granted in Spain on 16 February 1893.⁹⁷

⁹⁶ the rest of original text is hardly legible

⁹⁷ *ES 14158*, filed on 17 January 1893 ([Espacenet database](#))

40 - Perfectionnements dans les moteurs à gaz et à pétrole

Basic patent

French patent 224352
Application date: 15 September 1892
Grant date: 12 December 1892

Quand on examine le diagramme fourni par le travail d'un moteur à gaz du fonctionnement dit à quatre temps, on est frappé de la haute tension à laquelle sortent les gaz de l'échappement, ce qui indique une détente incomplète.

Quand on suit la marche d'un de ces moteurs on est frappé par le bruit très intense de l'échappement, conséquence du phénomène observé ci-dessus.

De sorte qu'on aurait le plus grand intérêt à augmenter la détente, ce qui augmenterait le rendement et diminuerait le bruit. Pour bien rendre compte de ce que je veux faire, je vais d'abord me rapporter à ce qui se pratique actuellement.

On emploie un cylindre d'un volume 4 V par exemple, dans lequel on fait arriver le mélange détonant qui est refoulé dans la chambre de compression qui sert de réchauffeur et dont le volume est V (voir mes brevets antérieurs). De sorte que dans ce réchauffeur j'emprisonne cinq volumes de mélange détonant.

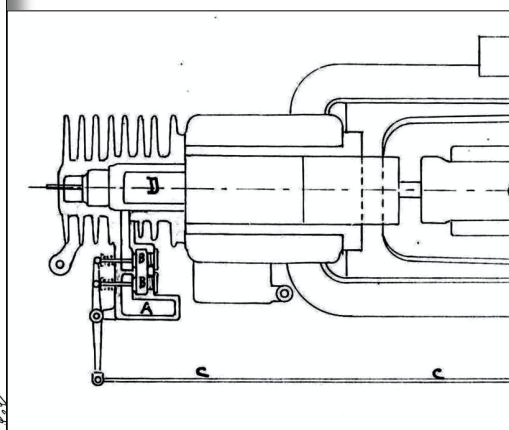
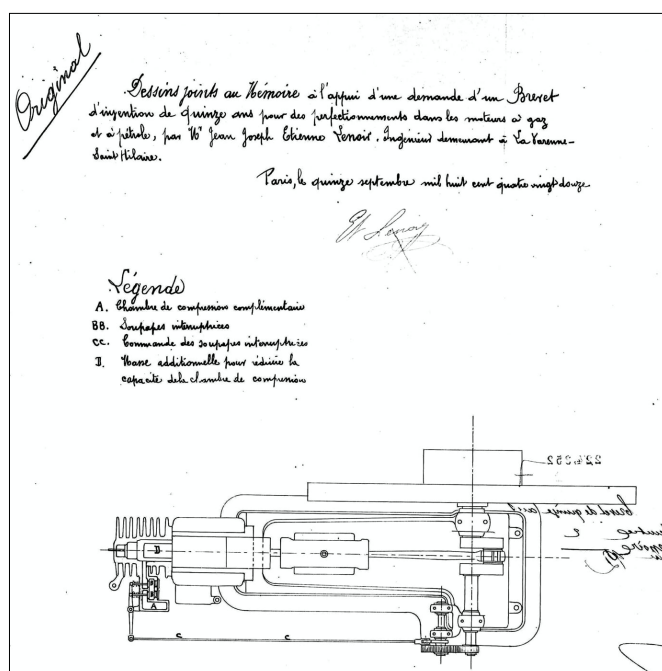
Lorsque la déflagration du mélange ainsi comprimé se produit, la pression qui était devenue cinq atmosphères, devient quinze atmosphères et le piston est chassé jusqu'au bout de sa course, le volume qui était 1 devient 5 et la pression devient 15/5 ou 3, sans tenir compte bien entendu des détentes produites par refroidissement, fuites et autres.

Si on réduisait la chambre à moitié de ce qu'elle est aujourd'hui, voyons ce qui se passerait.

Le volume du réchauffeur étant V, le volume du cylindre serait 8, la pression obtenue dans le réchauffeur serait 9 atmosphères, la pression de déflagration 27 et la pression finale 27/9 ou 3 comme précédemment on n'aurait rien gagné pour la détente.

Ceci exposé, je me suis proposé de réduire dans une proportion déterminée par rapport à celui du cylindre le volume du réchauffeur ou chambre de combustion, sans que les phénomènes de marche se passent à des pressions supérieures à celles aujourd'hui en usage.

A cet effet je divise mon réchauffeur en deux parties, deux volumes V' et V'' , dont la somme fait le total actuel V. L'expérience indiquera exactement quels doivent être les rapports entre V' et V'' ...



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition

Application date: 30 September 1892
Grant date: 21 December 1892

Supposons que dans un moteur en usage le réchauffeur soit obstrué par un corps mort dans la proportion qui convient. Supposons son volume réduit à moitié, par exemple, et faisons fonctionner notre moteur sans rien changer à ses dispositions ordinaires mais en ayant soin d'arrêter l'introduction du mélange explosif quand le piston aura parcouru la moitié de sa course. Avec cette disposition nous allons nous trouver dans le même cas que celui réalisé dans la description faite dans mon brevet, c'est-à-dire que nous aurons la compression sur la moitié du volume de la cylindrée dans une chambre moitié plus petite, par conséquent sans que la pression s'élève au-dessus des pressions ordinairement en usage, mais l'espace réservé à la

détente sera double de ce qu'il est ordinairement et nous aurons atteint notre but.

Que faudra-t-il pour cela commander la soupape d'admission du mélange qui est le plus souvent automatique, de manière à ce qu'elle ne permette l'introduction que pendant un temps déterminé.

Nous pouvons facilement faire que l'appareil de commande se règle par l'un quelconque des moyens en usage dans la mécanique.

Nous pouvons également faire que le corps mort obstruant en partie le réchauffeur puisse varier de volume. À l'aide de ces deux variations nous arrivons facilement à trouver le maximum.

Ces variations seront nécessaires pour les expériences de réglage de l'appareil; elles pourront avoir leur utilité avec la nature des combustibles employés.

Il se produira derrière le piston dans la seconde moitié de sa course un vide relatif mais le travail perdu ainsi sera compensé dans le retour du piston.

(no drawing)

41 - Perfectionnements apportés aux freins pour voitures, tramways ou wagons de chemins de fer

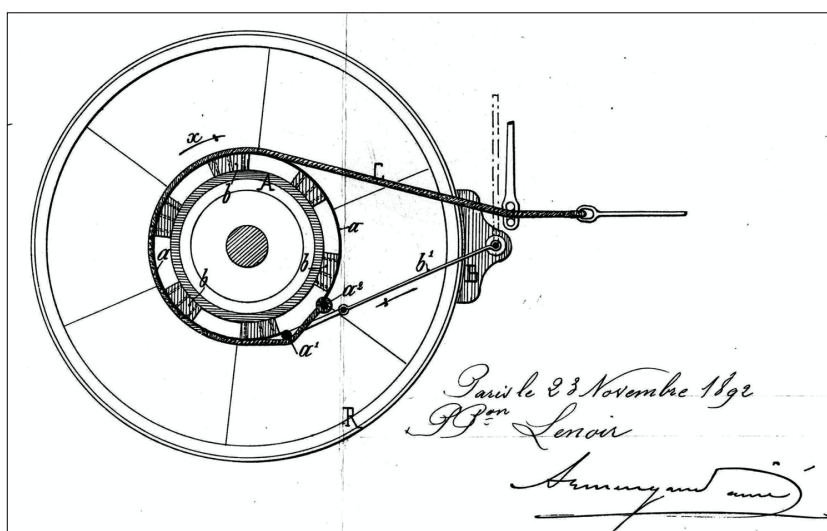
Basic patent

French patent	225867
Application date:	23 November 1892
Grant date:	10 February 1893

En résumé, je revendique ... :

1° Dans les freins de voiture, etc., la disposition d'une bande *a* à patins *b* formant frein de Prony, en combinaison avec une corde, une chaîne ou un câble *C* enveloppant le dit frein de Prony et servant à serrer ses patins sur une poulie *A* fixée sur la roue ou sur le moyeu, à l'effet de solidariser, avec le minimum d'efforts, la dite bande et ladite poulie *A* de se tirer sur un sabot-frein agissant sur la jante de la roue du véhicule pour l'enrayer fortement et rapidement, ainsi que cela a été spécifié en regard du dessin ci-annexé.

2° Dans les freins de voiture etc., le fait de percer des trous dans les patins de bois et de les remplir de résine, colophane ou autre matière poisseuse similaire, pour qu'ils conservent, jusqu'à usure complète, une adhérence parfaite avec la poulie qu'ils entourent et avec laquelle ils jouent le rôle de frein de Prony ainsi que cela a été spécifié.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

42 - Obtention de très hautes températures par la combinaison des combustibles ordinaires avec l'électricité

Basic patent

French patent	226800
Application date:	30 December 1892
Grant date:	23 March 1893

Le but que je me suis proposé est de produire de très hautes températures par l'emploi combiné des combustibles ordinaires et de l'électricité, et leurs applications à des usages variés.

Pour faciliter l'intelligence de ce que j'ai à dire, je prendrai comme cas particulier la production de la lumière; les raisonnements que je ferai pour elle pouvant s'adapter à toutes les autres applications où l'on a besoin de températures très élevées.

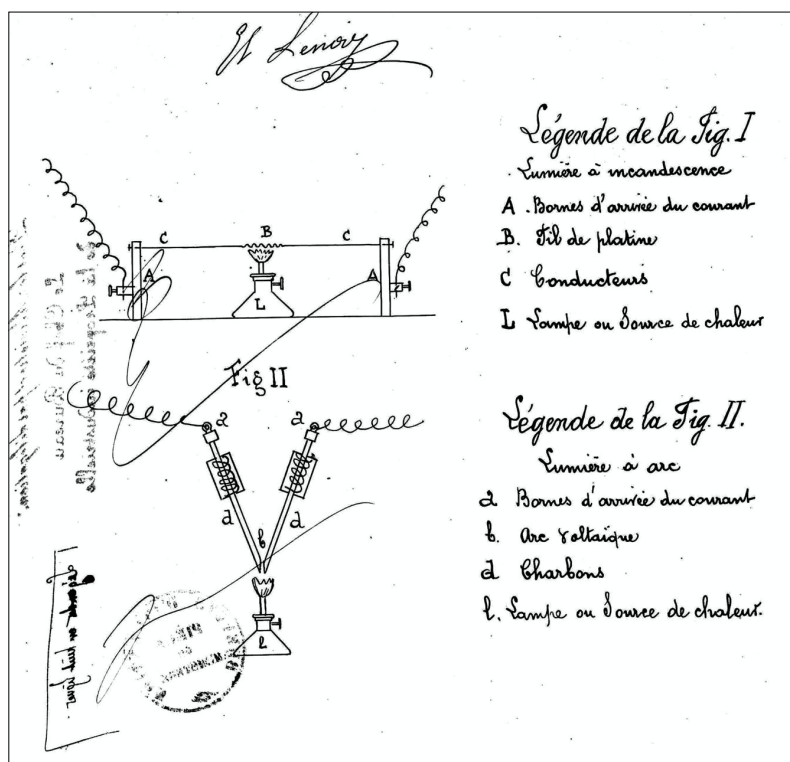
Voici sur quelle idée repose mon invention:

Quand on produit la lumière électrique, soit à incandescence, soit à arc, le travail à produire par l'électricité consiste à amener la température des corps lumineux, de la température ambiante à celle très élevée qui est nécessaire pour produire le grand éclat lumineux que nous connaissons. Or, dans cette élévation de température l'électricité n'est nécessaire que pour produire le degré très élevé auquel est dû l'éclat suprême, la chaleur ordinaire d'un bec de gaz, d'une lampe à pétrole ou de toute autre combustible suffisant pour obtenir une température déjà fort élevée et donnant de la lumière.

Comme conséquence de cette remarque je construis un appareil dans lequel j'emploie à la fois la chaleur produite par un combustible et celle produite par l'électricité.

...

On comprend aisément quelle économie on pourra réaliser dans l'emploi de mon système, puisque je remplace, en grande partie, la chaleur ordinairement fournie par l'électricité, par de la chaleur fournie par des combustibles ordinaires.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

43 - Perfectionnement à la gravure typophotographique

Basic patent

French patent	230747
Application date:	10 June 1893
Grant date:	20 September 1893

Cette invention consiste à faire ce que j'appelle cliché chimique - le cliché photographique a pour mission de laisser passer plus ou moins de lumière pour solariser plus ou moins. Mon cliché chimique laisse passer plus ou moins d'acide pour graver plus ou moins la plaque.

Dans une dissolution d'albumine bichromatée, je mélange environ vingt cinq pour cent de carbonate de chaux. Je l'étale sur une plaque métallique zinc ou autre métal.

(Je puis aussi opérer comme pour la photographie au charbon mais la couleur est remplacée par du carbonate de chaux.)

Puis, quand la préparation est sèche, je l'expose à la lumière sous un cliché positif; lorsque la solarisation est suffisante, je place la plaque dans un bain bichromaté et légèrement acidulé principalement par de l'acide acétique, alors se fait le dépouillement; l'acide attaque le carbonate de chaux qu'il transforme en acide carbonique, il disparaît complètement dans les parties non solarisées et qui doivent faire les noirs, et plus ou moins dans les demi-tons et est retenu complètement

dans les blancs, parce que l'albumine est devenue dure et que le liquide ne peut y pénétrer, alors la plaque est retirée du bain et mise à sécher; on a alors un dessin dont les blancs sont formés par le carbonate de chaux.

Avant de placer la plaque à graver dans l'acide on la fait chauffer pour lui donner plus de résistance à l'acide; quand on place la plaque ainsi préparée dans l'acide, le carbonate de chaux est attaqué et fait de petits trous dans l'albumine, et l'acide pénètre sur la plaque qu'il ronge plus ou moins suivant que le carbonate de chaux est resté en plus ou moins grande quantité et grave plus ou moins la plaque. Quand la gravure est finie, on lave la plaque et on la place dans une dissolution de potasse caustique qui enlève l'albumine et la plaque est prête à encrer.

(no drawing)

44 - Perfectionnements aux moteurs à carbures tels que pétrole ordinaire et huile lourde

Basic patent

French patent 237036
Application date: 15 March 1894
Grant date: 5 June 1894

Mon invention consiste en trois choses différentes:

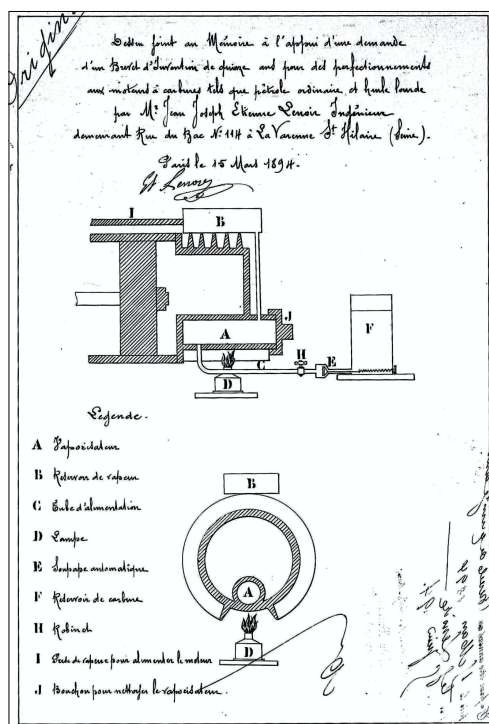
- 1° Un vaporisateur spécial
- 2° Un réservoir pour les vapeurs de carbure
- 3° Une soupape automatique pour la distribution du carbure

Mon vaporisateur est formé d'une tubulure (A) placée dans la culasse ou chambre à combustion du moteur. Elle est disposée pour être chauffée par l'inflammation du mélange et sa disposition en contrebas de la chambre à combustion permet d'être facilement chauffée extérieurement par une lampe (D) pour la mise en marche du moteur et la production des premières vapeurs de carbure qui vont se comprimer dans le réservoir (B).

Lorsqu'on veut mettre le moteur en marche, on introduit une petite quantité de carbure dans le vaporisateur (A), puis on allume la lampe qui se trouve sous le vaporisateur.

Lorsque la température est assez élevée pour vaporiser le carbure, les vapeurs vont se comprimer dans le réservoir (B). Alors en tournant le volant du moteur on introduit une certaine quantité de vapeur de carbure et d'air et le moteur se met en marche en usant la réserve de vapeur de carbure. Puis la pression diminue et la soupape (E) qui était tenue fermée par la pression s'ouvre et laisse passer un peu de carbure qui arrive dans le vaporisateur et fait à nouveau des vapeurs qui se compriment dans le réservoir. La soupape se ferme jusqu'au moment où la pression diminue ou cesse et ainsi de suite.

Le moteur marchera ainsi jusqu'au moment où l'on fermera le robinet (H) qui empêchera le carbure d'arriver au vaporisateur.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

45 - Perfectionnements aux appareils photographiques

Basic patent

French patent 272393
Application date: 20 November 1897
Grant date: 5 March 1898

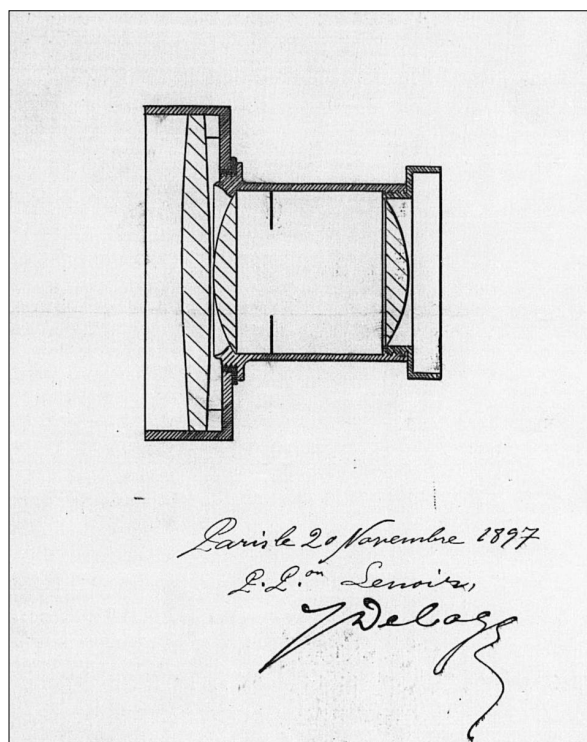
Mon perfectionnement aux appareils photographiques consiste dans une lentille placée entre l'objectif et le châssis de la glace sensible de la chambre noire. Elle est plus ou moins rapprochée de l'objectif, et elle peut être plus ou moins convexe, ou plane, ou même concave, suivant les effets qu'elle doit produire.

Cette lentille offre trois avantages:

- 1° Elle a pour effet de raccourcir le foyer de l'objectif*
- 2° Elle donne plus d'éclat aux rayons lumineux de l'objectif.*
- 3° Elle ramène la perspective à son état normal.*

Cette disposition est représentée à titre d'exemple, sur le dessin ci annexé dans lequel l'objectif A est vu en coupe longitudinale, ainsi que la lentille B. Lorsque les rayons lumineux de l'objectif sont envoyés sur la glace sensible du châssis de la chambre noire, ils sont obligés de passer par la lentille B où ils subissent une transformation suivant la courbure de cette lentille, et ce n'est qu'après avoir subi cette transformation qu'ils sont reçus sur la glace sensible. Il s'ensuit que l'image est plus vraie que celle qui était formée par l'objectif, et que, suivant la courbure de la dite lentille, la longueur du foyer est diminuée plus ou moins.

Je puis aussi employer plusieurs lentilles combinées.



(Source: archives de l'Institut national de la propriété industrielle)

Addition 1

Application date: 24 November 1897
Grant date: 11 March 1898

Lorsqu'on emploie une lentille un peu convexe on n'obtient pas de grossissement; avec une lentille plane on obtient un peu d'agrandissement du dessin; mais si l'on se sert d'une lentille concave, le dessin grandit d'autant plus que la concavité de la lentille est plus grande, et l'on peut, avec un objectif de 9 - 12 et une lentille très concave, couvrir une glace de 13 - 18 et même de 18 - 24, suivant la concavité de la lentille, et l'on a un grossissement en rapport.

Tels sont les effets produits par cette lentille qui peut être de formes diverses et même plane sur une face, et concave sur l'autre et dont l'application entre l'objectif et la glace sensible forme le caractère essentiel de mon invention.

Addition 2

Application date: 7 February 1898

Grant date: 25 March 1898

La présente addition à mon brevet du 20 novembre 1897 consiste à expliquer les effets principaux que l'on obtient par l'application de mon système. C'est-à-dire une dizaine de clichés différents, du plus petit au plus grand, tout en conservant la grosseur normale et la perspective sans déformation.

Ainsi, prenons un petit objectif à court foyer, un 13 - 18 par exemple, et servons-nous d'une lentille convexe, nous obtiendrons un cliché 9 - 12, même plus petit. Si nous nous servons d'une lentille plane qui n'a pas de foyer, nous obtiendrons une 13 - 18 comme si nous n'avions pas de lentille, si nous nous servons d'une lentille concave, nous aurons un 18 - 24, et avec une lentille plus concave nous aurons un 24 - 30. Une lentille encore plus concave donnera un 13 - 40, et ainsi de suite.

Pour un portrait, nous obtiendrons sans être trop près du sujet, avec une lentille concave, un cliché demi-nature, même la grosseur nature si la lentille est plus concave.

En résumé, par l'application de ces lentilles, on possède, avec un seul objectif, tous les objectifs sans limite et sans déformations, et surtout la perspective normale.

Patents (summary)

LENOIR is generally well known for the following inventions:

- galvano-plastic processes ([Lenoir 2](#))
- gas engines ([Lenoir 10](#), [Lenoir 35](#))
- facsimile telegraphic transmission system (électrographe) ([Lenoir 17](#))
- leather tanning process ([Lenoir 29](#), [Lenoir 38](#))
- process for whitening and reviving foliated glass ([Lenoir 26](#))

The following inventions are also often mentioned, to document his technical versatility:

- dough kneading machine ([Lenoir 13](#))
- water meter ([Lenoir 16](#))
- speed regulators ([Lenoir 27](#), [Lenoir 36](#))
- railway brakes ([Lenoir 3](#), [Lenoir 4](#), [Lenoir 41](#))
- railway safety devices ([Lenoir 6](#), [Lenoir 7](#))

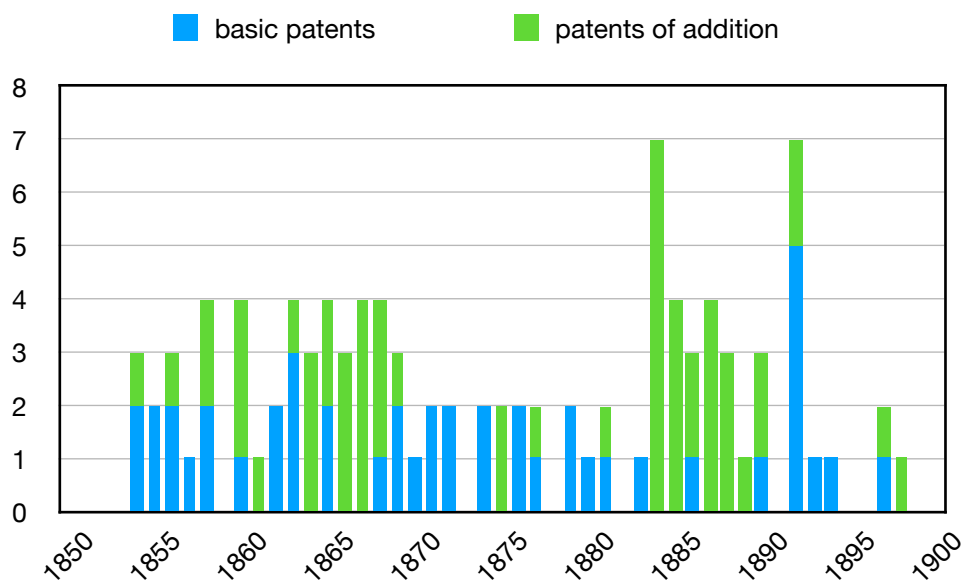
A number of LENOIR's inventions - which have not retained the attention of his biographers - could be classified under the heading of curiosities or intellectual constructs:

- generating electric power through heat ([Lenoir 5](#), [Lenoir 20](#), [Lenoir 34](#))
- electric engines ([Lenoir 8](#), [Lenoir 9](#))
- propulsion of boats ([Lenoir 11](#), [Lenoir 15](#))
- measuring instrument ([Lenoir 12](#))
- electric resistance standards ([Lenoir 28](#)), anchor mechanism for clocks ([Lenoir 32](#))
- galvano-electric medallions ([Lenoir 37](#))
- assembling railway carriages ([Lenoir 39](#))
- lenses for photographic apparatus ([Lenoir 45](#))

Surprisingly, LENOIR's barometer/weather station ([Lenoir 18](#)), which was actually commercialised, is not mentioned in LENOIR's numerous biographies.

On the other hand, LENOIR's design of an *inflammateur* (spark plug) for combustion engines in 1887, - somewhat hidden as the 17th *certificat d'addition* attached to the main patent of 1883 ([Lenoir 35](#)) - deserves a special mention.

LENOIR's « inventive activity » over the years is illustrated by the following graph which shows the **Number of patents and patents of addition filed per calendar year**



The creative peaks coincide with the development of the two LENOIR engines: the gas engine starting in 1860 and the four-stroke engine starting in 1883.

LENOIR kept imagining and creating new objects and processes until almost the end of his life. In 1892, at the age of 70 and after leaving the centre of Paris for nearby La Varenne-Saint Hilaire, he kept

filing patent applications on inventions made in a variety of technical fields.

He used mainly the *certificats d'additions* as a diary for documenting his technical innovations and ideas.

LENOIR's French patent portfolio also reveals that, on four occasions, he was registered as co-inventor of Pierre-Désiré PRUD'HOMME, *fabricant d'appareils électriques* and, on two other occasions, as co-inventor with André-Etienne POSTEL-VINAY, *fabricant d'appareils télégraphiques*, respectively with Edme PETIT, *propriétaire*.