

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 20. — Cl. 1.

N° 788.424

Commande à distance de chemins de fer-jouets.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE FERBLANTERIE résidant en France (Seine).

Demandé le 13 juillet 1934, à 16^h 35^m, à Paris.

Délivré le 29 juillet 1935. — Publié le 10 octobre 1935.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

5 Dans les chemins de fer électriques jouets, on alimente en énergie électrique, d'une part, le moteur de la locomotive, d'autre part des accessoires, tels que des lampes à incandescence réparties sur la voie et quel-

10 Il est nécessaire qu'on puisse donner au moteur un régime variable, en vue des changements de sens et d'allure de la marche du convoi et il est désirable que, lors de ces variations de régime, l'éclairage des lampes à incandescence reste uniforme.

15 De plus, il est intéressant que le changement de sens de marche puisse être commandé à volonté et ne soit influencé ni par les variations de tension du secteur, ni par le sens de marche antérieur, c'est-à-dire que la commande dépende uniquement de la volonté de l'opérateur.

20 Dans le cas de la commande à distance du moteur, on est obligé, jusqu'ici, de prévoir deux circuits distincts pour l'alimentation du moteur et des lampes afin que la manœuvre de cette commande n'entraîne pas une modification de l'éclairage.

25 La présente invention permet, au contraire, d'utiliser un seul et même circuit pour l'alimentation du moteur et des lampes, le réglage du courant dans ce circuit, par l'organe de commande à distance, étant sans

influence sur l'éclairage.

Il est alors possible de n'utiliser pour le fonctionnement du chemin de fer électrique, y compris ses divers accessoires, qu'une seule ligne, à deux conducteurs, entre la source et la voie, le raccordement étant effectué au point où cela est le plus commode.

Les accessoires de voie fonctionnant électriquement peuvent être alors branchés directement sur cette voie, ce qui supprime les fils conducteurs, nécessaires jusqu'ici pour leur alimentation, et simplifie ainsi l'installation et le démontage.

L'invention consiste, en principe, à alimenter un circuit, sur lequel sont branchés notamment le moteur de la locomotive et les lampes à incandescence, par un courant dont la tension efficace reste constante alors que sa tension moyenne peut varier à volonté, en grandeur et en signe.

En utilisant sur la locomotive un moteur dont le régime de fonctionnement dépend essentiellement de la valeur moyenne de la tension du courant d'alimentation, on obtient, à volonté, différentes conditions de marche, avant ou arrière, du chemin de fer.

En particulier, le changement de sens de marche est obtenu en agissant sur le signe de la valeur moyenne de la tension. Si donc,

Prix du fascicule : 5 francs.

par suite d'une variation de la tension du réseau, la tension moyenne d'alimentation du moteur varie en grandeur, aucune répercussion fâcheuse sur le fonctionnement du chemin de fer n'en résulte, à l'inverse des procédés selon lesquels le changement de marche est obtenu par variation de la tension d'alimentation.

On est à tout instant maître de changer le sens de la marche sans avoir à respecter un ordre de manœuvre déterminé, comme avec certains dispositifs, d'ailleurs sujets à se dérégler.

La tension efficace du courant d'alimentation des lampes restant constante, l'éclairage fourni par celles-ci est uniforme et indépendant de la position de l'organe de commande à distance du moteur.

On va, dans ce qui va suivre, indiquer quelques modes d'obtention d'un courant tel que défini ci-dessus et propre à l'alimentation du circuit commun au moteur et aux lampes.

Un premier mode consiste à pourvoir une dynamo bi-polaire d'un inducteur supplémentaire, à 90° de l'inducteur habituel, alimenté par un courant alternatif convenable.

On sait que la tension obtenue, par l'effet de l'inducteur habituel, sur un diamètre du collecteur faisant un angle α avec la ligne neutre correspondant à cet inducteur est $U_1 = U_0 \cos. \alpha$, U_0 étant la valeur de la tension sur la ligne neutre.

La tension obtenue sur ce même diamètre, par l'effet du deuxième inducteur seul, est de la forme : $A \sin. \alpha$, $\sin. \omega t$. Le choix du courant alternatif alimentant le deuxième inducteur permet d'obtenir, pour cette tension, la valeur : $U_2 = U_0 \sqrt{2} \sin. \alpha \sin. \omega t$.

Le recueil du courant, résultant de l'action des deux inducteurs, par des balais disposés sur le diamètre du collecteur faisant un angle α avec la ligne neutre correspondant à l'inducteur habituel de la dynamo, permet d'alimenter un circuit branché entre les balais, ou lignes de balais, avec un courant de tension moyenne variable et de tension efficace constante et égale à U_0 .

La valeur moyenne du terme U_2 étant nulle, la tension moyenne résultante se réduit en effet à $U_0 \cos. \alpha$, tandis que la

tension efficace qui est

$$\sqrt{U_0^2 \cos.^2 \alpha + U_0^2 \sin.^2 \alpha} = U_0,$$

est indépendante de α .

C'est sur ce circuit, branché entre balais, ou lignes de balais, qu'on dispose le moteur et les lampes.

La variation de la tension moyenne est obtenue par déplacement des balais le long du collecteur. En faisant parcourir à ceux-ci un angle de 180° à partir de la ligne neutre, la tension moyenne varie de U_0 à zéro, puis à $-U_0$, et inversement.

Pour les applications pratiques, il n'est pas nécessaire, en général, d'obtenir une variation continue de la valeur de la tension moyenne. L'obtention de valeurs particulières distinctes est suffisante.

Si on dispose d'un réseau de courant alternatif, on peut utiliser, pour obtenir ces valeurs en laissant la tension efficace constante, un transformateur à plusieurs secondaires, interposé entre le réseau d'alimentation et le circuit d'utilisation commun. Certains des secondaires donnent les diverses valeurs du terme U_2 alors que les autres, combinés avec un dispositif de redressement du courant, donnent les valeurs correspondantes du terme U_1 .

Le courant obtenu à la sortie de ce transformateur est donc un courant périodique de tension moyenne variable et de tension efficace constante.

Un commutateur de commande à distance, placé à la sortie du transformateur, permet de passer d'un groupe de valeurs de U_1 et U_2 à un autre groupe de valeur U'_1 et U'_2 de manière à pouvoir, par sa manœuvre, inverser le sens de marche du moteur et, pour chaque sens de marche, à régler son régime, sans pour cela modifier l'éclairage des lampes.

Dans ce qui va suivre on va donner, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'un dispositif de commande à distance utilisant un tel transformateur à plusieurs secondaires. On se réfère à la fig. 1 du dessin annexé.

Le réseau d'alimentation en courant alternatif est schématisé en R. Sur ce réseau est branché, avec interposition d'un disjoncteur de protection D, un transformateur dont le primaire est P et les secondaires S_0 ,

S_1, S'_1, S_2 et S_3 .

Dans les circuits des enroulements secondaires S^2 et S^3 est interposé un redresseur à deux éléments E_1 et E_2 , montés en faux-pont de Wheatstone.

Par l'exemple choisi, on peut réaliser deux vitesses dans chaque sens de marche et obtenir une position de point mort. Un nombre de vitesses différentes pourrait être

réalisé.
L'élément E_1 alimenté par le secondaire S_2 , fournit un courant dont la tension moyenne correspond à la vitesse la plus faible. Pour obtenir le courant à tension

15 moyenne la plus forte, on ajoute, en série à la précédente tension, celle fournie par le redresseur E_2 alimenté par le secondaire S_3 . On utilise ainsi au maximum les redresseurs qui sont des appareils coûteux.

20 Les extrémités des enroulements secondaires sont reliées aux plots, au nombre de cinq dans l'exemple choisi, d'un commutateur bipolaire C. Le circuit commun aux lampes et au moteur est branché sur les

25 manettes M_1 et M_2 du commutateur bipolaire. Ce circuit comprend les rails métalliques V_1, V_2 de la voie ainsi qu'un rail médian conducteur V_3 isolé des précédents.

Les rails de roulement V_1 et V_2 peuvent

30 être réunis électriquement entre eux, ou non. Il n'y a donc aucune modification à apporter au circuit de voie des chemins de fer existants pour y appliquer le dispositif de l'invention.

35 Le fonctionnement du transformateur est le suivant :

Les manettes M_1 et M_2 étant sur les plots 0, 0, l'alimentation du circuit se fait uniquement à travers le secondaire S_0 : la tension moyenne du courant de sortie est donc

40 nulle. On met en position de point mort. Le moteur L ne tourne pas cependant que le courant possède une tension efficace nécessaire à l'éclairage.

45 Les manettes M_1, M_2 étant sur les plots 1, 1, l'alimentation se fait à travers le redresseur E_1 alimenté par S_2 et traverse S_1 en série. On obtient un courant de tension moyenne faible et de même tension efficace

50 que précédemment. C'est la première vitesse marche avant.

Les manettes M_1, M_2 étant sur les plots

1', 1', la combinaison est analogue, mais la polarité de la tension moyenne est inversée. Le rôle de S_1 est joué par S'_1 . On obtient 5 donc la première vitesse en marche arrière.

Les manettes M_1, M_2 étant sur les plots 2, 2, la tension moyenne du courant obtenu est égale à la tension efficace précédente; on obtient donc la vitesse maxima en marche 6 avant.

D'une manière analogue, on obtient, par la position des manettes M_1, M_2 sur les plots 2', 2', la vitesse maxima en marche arrière.

Le dispositif qui vient d'être décrit permet le passage, d'un plot à un autre, des manettes, sans qu'il y ait interruption du courant, d'où il résulterait un clignotement des lampes.

A cet effet, d'abord, la largeur des éléments de contact des manettes M_1, M_2 du commutateur C est telle qu'ils touchent le plot suivant, avant de quitter le plot sur lequel ils sont placés.

Les courts-circuits résultant des différences de tension entre les plots sont évités.

Lorsque les manettes M_1, M_2 réunissent les plots 0 et 1, M_1 réunit les deux entrées des secondaires S_0 et S_1 . M_2 réunit à la sortie de S_0 un pôle de E_1 dont l'autre pôle 8 est réuni à la sortie de S_1 .

Comme la tension donnée par E_1 est faible, les tensions dans S_0 et dans S_1 sont voisines. Le courant de circulation traversant le circuit S_0, E_1, S_1 est peu intense puisque 8 les forces électromotrices prenant naissance dans ce circuit E_1 et S_0, S_1 sont faibles toutes deux alors que la résistance du circuit comprend, en série, les résistances des enroulements S_0 et S_1 ainsi que la résistance interne du redresseur E_1 .

Lorsque les manettes M_1, M_2 réunissent les plots 0 et 1', on utilise S'_1 au lieu de S_1 afin que, par suite de cette inversion, la force électromotrice reste S_0, S_1 , la force 9 électromotrice engendrée dans S'_1 étant égale et opposée à celle engendrée dans S_1 .

Lorsque les manettes M_1, M_2 réunissent les plots 1 et 2, la manette M_2 n'introduit pas de perturbation, les plots 1 et 2 qui leur 10 correspondent étant reliés directement.

La manette M_1 ferme un circuit qui comprend S_1, E_2 et une impédance I. Les forces électromotrices dans ce circuit étant tou-

tes deux élevées, l'impédance I limite le courant alternatif; le courant redressé est limité par la résistance de S_1 , celle de I et celle de E_2 .

5 Une fois la manette arrivée en 2, le courant est redressé dans sa totalité; l'impédance I n'a pas d'effet nuisible puisqu'il n'y a plus de terme alternatif dans le courant débité. Elle contribue seulement à filtrer
10 le courant redressé et à en améliorer la constance.

Le moteur de la locomotive est monté en dérivation entre les rails V_1 , V_2 et le rail V_3 . Il reçoit du courant par l'intermédiaire
15 d'un frotteur F , le retour s'effectuant par la masse, les roues et les rails de roulement.

Ce moteur L est du type de ceux dont le régime dépend de la valeur moyenne de la tension qui leur est appliquée. Il est composé, soit d'un induit et d'un inducteur formé par un aimant permanent, soit d'un induit et d'un inducteur bobinés. Un schéma
20 particulier au moteur fait l'objet de la fig. 2.

L'inducteur G et l'induit H sont montés
25 en série; l'un d'eux, de préférence l'induit H , est alimenté à travers un redresseur K monté en faux-pont de Wheatstone.

Cet inducteur présente, de préférence,
30 une résistance faible et une auto-inductance relativement élevée.

De cette façon, alimenté en courant continu, le moteur L fonctionne en moteur-série ordinaire et l'intensité qui le traverse est le quotient de la différence du potentiel
35 de la source d'alimentation et de la force contre-électromotrice par la somme des résistances de l'induit et de l'inducteur. Moteur calé, en courant alternatif, la force contre-électromotrice est nulle et l'intensité
40 qui traverse le moteur est le quotient de la tension de la source d'alimentation par l'impédance de l'inducteur et de l'induit.

On peut établir l'inducteur de façon que, dans les deux cas, le courant absorbé soit
45 le même afin que le courant débité à la sortie du transformateur ayant la même puissance, il n'y ait aucune variation de tension qui se répercute sur l'éclairage.

Le redresseur pourrait évidemment être
50 monté sur l'inducteur, mais alors il ne serait pas possible d'obtenir un induit ayant une impédance suffisante, et on serait obligé

de mettre une impédance supplémentaire en série avec le moteur.

De plus, en montant le redresseur sur
55 l'induit, ses éléments se trouvent branchés entre les balais et la masse servant de retour et constituent, en supplément, un dispositif antiparasite eu égard aux étincelles
60 de commutation.

Bien entendu, le moteur qui a été décrit peut être utilisé dans une organisation d'ensemble différente de celle dans laquelle il est ici inclus.

Enfin, un avantage du dispositif décrit
65 est que la locomotive ne contient ainsi aucun organe mobile. Toute la commande à distance se fait au moyen du transformateur auquel on peut donner des dimensions suffisantes pour que son fonctionnement soit
70 sûr. Tout mécanisme, dans la locomotive, qui pourrait donner lieu à des mécomptes, par suite de l'exiguïté et des vibrations, est supprimé.

En outre, chaque lampe est indépendante
75 des autres et du moteur et peut, par conséquent, comporter un interrupteur propre permettant de l'allumer ou de l'éteindre séparément.

RÉSUMÉ.

L'invention vise à faire varier, par une commande intéressant tout un circuit, le régime d'un moteur branché sur ce circuit sans pour cela affecter l'éclairage de lampes
85 également branchées sur ce circuit.

Notamment applicable aux chemins de fer électriques jouets, elle consiste, en principe, à alimenter un circuit par un courant dont la tension efficace reste constante alors que sa tension moyenne peut varier à
90 volonté en grandeur et en signe.

L'invention a également pour objet, pour l'application de ce principe :

1° Une dynamo caractérisée en ce qu'elle est pourvue, en plus de son inducteur habituel, d'un inducteur supplémentaire, à 90°
95 du précédent, alimenté en courant alternatif et en ce que ses balais peuvent être, à volonté, déplacés sur le collecteur.

2° Un dispositif comprenant essentiellement un transformateur à plusieurs secondaires dont certains sont combinés avec un redresseur de courant et un organe de réglage placé à la sortie de ce transformateur

assurant une superposition des courants alternatifs et redressés produits.

L'invention concerne enfin un moteur, notamment pour l'entraînement d'une locomotive-jouet dans lequel :

a. L'inducteur ou l'induit est alimenté à travers un redresseur monté en faux-pont de Wheatstone;

b. L'inducteur présente, de préférence,

une résistance faible et une auto-inductance 1 relativement élevée;

c. Le redresseur est monté de préférence sur l'induit pour former un filtre antiparasite.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE FERBLANTERIE.

Par procuration :

L. CHASSEVENT et P. BROU.

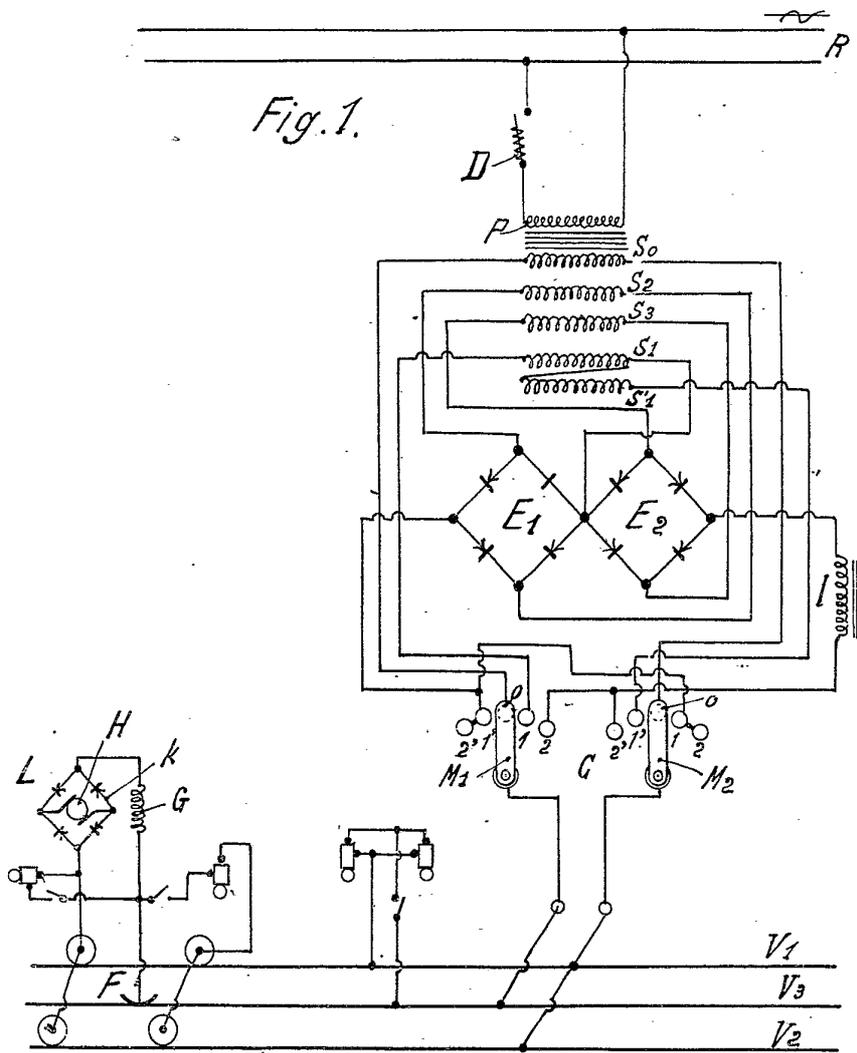


Fig. 2.

