

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

**BREVET D'INVENTION.**

Gr. 20. — Cl. 1.

N° 918.576

**Dispositif de signalisation applicable en particulier aux réseaux ferroviaires miniatures.**

M. HENRI-JEAN-ANTOINE VECHAMBRE résidant en France (Seine).

Demandé le 21 août 1945, à 16<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 28 octobre 1946. — Publié le 12 février 1947.

[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.]

On sait qu'afin d'agréments les chemins de fer miniatures et éviter les collisions, on a déjà proposé de réaliser des réseaux avec des dispositifs analogues au block-système des voies normales, c'est-à-dire de partager les réseaux en cantons se commandant mutuellement de manière qu'il n'y ait jamais deux trains engagés à la fois sur la même portion de voie.

5 Les solutions adoptées jusqu'à présent sont des modèles réduits des blocks automatiques c'est-à-dire qu'au moyen de relais, les signaux se commandent mutuellement et que lesdits relais servent à mettre le courant dans les rails de traction. Par suite, ces blocks automatiques de modèle réduit nécessitent entre deux signaux consécutifs, au moins deux fils, l'un qui sert à la distribution du courant de traction et l'autre qui sert de liaison entre les deux signaux.

10 La présente invention a pour objet une réalisation de blocks automatiques évitant l'utilisation systématique de fils entre les signaux c'est-à-dire n'utilisant pratiquement en guise de conducteurs que les rails de la voie.

15 A cette fin lesdits rails doivent être isolés l'un de l'autre. L'invention s'applique donc particulièrement bien au système de voie décrit par le demandeur dans sa demandé de brevet

du 27 septembre 1944 pour « Perfectionnements aux voies à faible écartement et en particulier à celles des chemins de fer de modèle réduit et aux accessoires desdites voies ». Toutefois la présente invention suppose l'utilisation d'un courant polarisé c'est-à-dire redressé ou continu.

A chacun des trois rails est dévolu un rôle différent. L'un d'eux, en principe extérieur, est le rail de retour du courant, il sera appelé dans la suite le rail commun, il est relié à la borne négative de la source de courant et il est en principe continu. Le rail central relié à la borne positive est le rail d'amenée de courant, il est fractionné en tronçons dont la mise sous tension est fonction d'un organe ou signal qui sera décrit dans la suite. Dans certains cas particuliers, ce rail d'amenée de courant peut être évidemment remplacé par un trolley ou par un rail latéral. Le troisième rail enfin, appelé dans la suite rail de cantonnement, conditionne le fonctionnement des signaux et il est en principe interrompu au droit de chacun d'eux de manière à constituer les cantons indépendants commandant chacun le fonctionnement d'un signal.

Selon l'invention les signaux sont indépendants les uns des autres et chacun d'eux commande à la fois, d'une part, une pre-

mière portion de la voie placée immédiatement en amont d'un signal, en y coupant le courant de traction lorsque la partie aval de la voie est court-circuitée par la présence d'un train et, d'autre part, une seconde portion de voie, située immédiatement en avant de la première, en y mettant, dans les mêmes conditions, le rail de traction sous tension réduite de manière à provoquer le ralentissement du train qui s'engage sur ladite seconde portion.

Ce résultat est obtenu à l'aide d'un signal constitué essentiellement par un relais électro-magnétique dont la palette assure, lorsque l'électro-aimant n'est pas excité, c'est-à-dire lorsque la voie est libre en aval, la mise sous tension normale des deux portions de rail de traction en amont du signal, tandis que, lorsque l'électro-aimant est excité c'est-à-dire lorsque la voie en aval n'est pas libre, la palette dans sa nouvelle position coupe le courant dans la portion immédiatement en amont tandis qu'elle met sous tension réduite la portion antérieure.

Pour permettre à ladite palette d'assurer les connexions convenables, il est avantageux de l'articuler dans sa portion centrale et d'utiliser ses deux extrémités pour la commande de contacts. En outre, afin d'agré-  
menter le réseau, de petites lampes sont branchées en dérivation sur les différents circuits commandés par la palette et, placées sur des supports convenables au bon endroit, elles indiquent, par leur couleur différente, la situation du rail de traction dans la portion de voie correspondante à la manière des signaux de voies normales de chemin de fer.

Les signaux conformes à l'invention se prêtent à de multiples combinaisons dont il est évidemment très facile d'établir les schémas. En outre il est possible d'utiliser ces signaux sans dispositif de ralentissement, c'est-à-dire de leur faire commander simplement la mise sous tension de la portion de voie placée immédiatement en amont, sans leur imposer en outre la mise sous tension réduite d'une portion de voie antérieure, ce qui réduit considérablement la longueur des connexions et simplifie la réalisation des signaux.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés fera bien comprendre de

quelle manière l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant des dessins que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

La figure 1 est un schéma d'un signal conforme à l'invention;

Les figures 2, 3 et 4 sont respectivement l'élevation, une coupe verticale et une coupe horizontale d'une forme de réalisation particulièrement simple et avantageuse du signal selon l'invention;

Enfin la figure 5 montre l'application de ces signaux à deux circuits de chemin de fer miniature.

Sur la figure 1, la source de courant 1 alimente par son pôle + le rail central 3 d'un tronçon de voie 2 et par son pôle - le rail latéral 4 du même tronçon. Le rail 4 est le rail commun alors que le second rail latéral est le rail de cantonnement.

Le conducteur 6 branché sur une partie en permanence sous tension du rail de traction vient alimenter par la borne 7 l'enroulement d'un électro-aimant dont le noyau 9 est par exemple en fer à cheval. Le circuit d'alimentation de l'électro-aimant 8 se ferme par la borne 10a et le conducteur 10 sur rail de cantonnement 5 immédiatement au delà de la coupure 11 de ce dernier. Partant de la borne 7 la tension + alimente l'axe de rotation 12 de la palette 13 mobile dans l'entre-fer de l'électro-aimant. Cette palette peut distribuer ainsi la tension + sur les quatre bornes 14, 15, 16 et 17 groupées deux à deux de manière à être alimentées par paire dans chacune des positions de la palette. Dans la position représentée sur la figure la palette 13 n'est pas attirée par le noyau 9 de l'électro-aimant et elle alimente les bornes 14 et 15 mettant sous tension normale la partie 3a du rail de traction par le conducteur 18 et la partie 3b par le conducteur 19. Dans cette position également la lampe 20 verte est allumée car le circuit de cette lampe se ferme par les conducteurs 21 et 28 sur le rail commun 4. Lorsqu'au contraire la palette est attirée par l'électro-aimant le courant arrivant à l'axe d'oscillation 12 de la palette alimente les bornes 16 et 17 c'est-à-dire que la lampe jaune 22 et la lampe rouge 23 sont allumées par le contact de la palette avec la borne 16 et que d'autre part le courant est

mis sous tension réduite dans la partie 3a du rail de traction à cause de l'insertion de la résistance 24 dans le circuit d'alimentation de ce tronçon. Par contre le courant est coupé en 3b.

En pratique les lampes rouge, verte et jaune dont il vient d'être question sont placées respectivement en 25 et 26 aux points marqués RVJ, les deux premières sensiblement au droit de la coupure 11 du rail de cantonnement.

Si l'on suppose qu'un train, schématisé par la flèche T se déplace du bas vers le haut de la figure 1 et qu'il n'y ait aucun autre train engagé sur la voie, le frotteur de la locomotive de ce train prélève du courant sur le rail de traction dans les parties 3c, puis 3a et 3b qu'il rencontre successivement sur sa route. Tous ces tronçons sont sous tension normale, en effet le tronçon 3c est relié au tronçon 3 par le conducteur 27 et l'électro-aimant n'étant pas excité, la tension normale est distribuée aux parties 3a et 3b. Lorsque le train franchit la coupure 11, le circuit de l'électro-aimant 8 se ferme par la liaison qu'établissent entre la portion du rail 5a et le rail commun 4 les essieux du train engagés sur cette portion de voie. Si à ce moment un autre train s'engage sur la voie, vers le bas de la figure dans le même sens que le premier, son allure sera normale tant qu'il prélèvera son courant sur le tronçon 3c; lorsque le frotteur de la machine atteindra le tronçon 3a, à ce moment sous tension réduite, son allure sera ralentie. (On remarquera que le feu jaune J est alors allumé.) Franchissant le tronçon 3a à allure réduite, ce train parviendra au tronçon 3b en vue du signal placé en 25 dans lequel à ce moment la lampe rouge est allumée. Comme le tronçon 3b est alors privé de courant, le train s'arrête et ne pourra reprendre sa marche que lorsque le train précédent aura cessé de mettre en court-circuit les rails 5a et 4 c'est-à-dire après passage de ce train sur la coupure de protection analogue à 11 du canton suivant. A ce moment la tension redevient normale dans les portions 3a et 3b et la lampe verte s'allume, les rouge et jaune s'éteignent, la voie devient libre.

Il est avantageux de réaliser le schéma montré sur la figure 1 sous la forme illustrée

par les figures 2, 3 et 4 sur lesquelles les organes identiques à ceux du schéma ont été représentés avec les mêmes chiffres de référence. L'appareillage électrique du signal est enfermé dans une boîte en tôle légère ayant la forme d'une petite guérite dont le pourtour, visible sur la figure 2, est formé d'une tôle 28 repliée à angle droit sur les bords et convenablement formée. Cette boîte se ferme sur ses faces avant et arrière par des plaquettes 29 et 30 de préférence en matière isolante. La partie inférieure de la boîte est fermée par le fond à glissière 21 accroché sur les ailes 28a de la tôle 28 et maintenant en place les plaquettes 29 et 30. La boîte est surmontée d'un tube 32 dans lequel passent les conducteurs d'alimentation des lampes rouges et vertes 20 et 23, celles-ci sont connectées et maintenues en place à la manière décrite dans la demande de brevet du 24 septembre 1944 précédemment mentionné.

Le bobinage 8 de l'électro-aimant n'intéresse qu'une des branches du noyau en fer à cheval 9, ces dernières traversent à frottement dur la plaquette isolante 29 déjà mentionnée et une seconde plaquette 33, pour faire saillie en avant de celle-ci. L'axe 12 traverse également les plaquettes 29 et 33 et la palette 13 articulée sur cet axe et placée entre les plaquettes 30 et 33 est soumise à l'action du ressort 35 dont une des extrémités est solidaire de la branche supérieure du noyau 9 et l'autre est encastrée en 35a à l'extrémité de la palette 13. Celle-ci est en outre pourvue à ses extrémités de lames élastiques 13a et 13b insérées respectivement entre les bornes 14 et 16 d'une part et les bornes 15 et 17 d'autre part. Le ressort 35 est utilisé également comme conducteur électrique pour mettre la palette sous tension à partir du courant provenant de la borne 7 et du conducteur 36 qui relie le noyau 9 à ladite borne.

Le bobinage 8 de l'électro-aimant est alimenté par les conducteurs 37 et 38 reliés aux bornes 7 et 10a auxquelles aboutissent les conducteurs 6 et 10. Enfin un conducteur 38 est utilisé pour relier la masse de l'appareil au rail commun, ce conducteur joue le rôle de la connection 38 du schéma de la figure 1.

Dans l'exemple de réalisation des figures 2, 3 et 4, la résistance 24 et le fil 18 ne sont

pas représentés, il est aisé de disposer la résistance soit à l'extérieur du signal soit dans l'un des espaces libres de la boîte de celui-ci.

Les circuits représentés sur la figure 5 5 montrent quelques exemples d'utilisation des signaux conformes à l'invention. Le circuit intérieur est alimenté par une source 41. Il comprend trois signaux 42, 43 et 44 ne comportant pas de dispositifs de ralentissement. 10 Le schéma de ces signaux, quoique différent de celui de la figure 1, est facile à identifier. Le rail commun intérieur 45 est continu et relié à la borne de la source 41; le rail de traction 46 est, au point de vue électrique, 15 continu grâce aux connections 47, 48 et 49, il est relié à la borne + tandis que l'alimentation des portions de rails 47a, 48a et 49a est conditionnée par les signaux respectifs. Le rail de cantonnement 50 comporte trois cou- 20 pures 51, 52 et 53 placées respectivement au droit de chacun des signaux.

Deux trains  $T_1$  et  $T_2$  circulent dans ce circuit. Dans la position qu'ils occupent sur la figure, il est facile de voir que les lampes 25 rouges R des signaux 42 et 43 sont allumées à cause de la présence des trains  $T_2$  et  $T_1$  respectivement en aval des coupures 52 et 51, par contre la lampe verte V du signal 44 est allumée et la partie 49a du rail de traction 30 est sous tension. Les trains  $T_1$  et  $T_2$  peuvent donc librement circuler et le train  $T_2$ , par exemple, ne s'arrêtera sur la portion 47a, devant le signal 43, que si le train  $T_1$  n'a pas franchi la coupure 52. On remarquera que, 35 grâce à l'interrupteur 54, il est possible de relier directement à la borne de la source 41, l'électro-aimant du signal 44 de manière à couper le courant dans le tronçon 49a, même si aucun train n'est engagé en aval du signal 40 44. On peut ainsi obtenir l'arrêt automatique d'un train devant le signal 44.

Le circuit extérieur alimenté par la même source 41 comprend également trois signaux 45 55, 56 et 57 qui sont eux munis de dispositifs de ralentissement. Il est pourvu en outre des aiguillages 58 et 70, par exemple du modèle décrit dans la demande de brevet antérieure du demandeur précédemment citée. Le rail commun 59 est à l'extérieur et le rail 50 de cantonnement 60 à l'intérieur. Comme précédemment ce rail de cantonnement est interrompu en face de chacun des signaux.

Sur la boucle extérieure du circuit, reliée par les aiguillages au circuit principal, les tronçons 60a et 60b du rail de cantonnement 55 sont reliés respectivement aux parties aval des rails de cantonnement des signaux 55 et 57. La partie 60c du rail de cantonnement ne commande aucun signal. En amont de cha- 60 cun des signaux, le rail de traction est interrompu deux fois de la manière prévue sur le schéma de la figure 1 afin de ménager deux tronçons dont l'un peut être totalement privé de courant et l'autre mis sous tension réduite. C'est ainsi que les parties 61a, 61b et 61c 65 peuvent être mises sous tension respectivement par les signaux 55, 56 et 57, en outre ce dernier signal commande également la mise sous tension du tronçon 61d. D'autre part les tronçons 62a, 62b et 62c peuvent être mis 70 sous tension réduite respectivement par les mêmes signaux. Il en est de même du tronçon 62d qui est commandé par le signal 57. On remarquera enfin que le circuit extérieur comporte deux crocodiles 63 et 64 qui, grâce 75 à l'électro-aimant double 65, changent automatiquement de position dans l'aiguillage 58 lorsqu'un train le franchit, enfin qu'un contact 72 analogue au contact 41 permet d'arrêter l'un des trains devant le signal 55. 80

Sur le circuit qui vient d'être décrit circu- lent trois trains  $T_3$ ,  $T_4$  et  $T_5$ . Dans la posi- tion de ces trains représentés sur la figure, la lampe rouge du signal 55 est allumée par la 85 présence du train  $T_4$  ainsi que, d'ailleurs, la lampe jaune à cause de la présence du train  $T_5$  en aval du signal 56. En outre ce train  $T_5$  allume également la lampe rouge de ce dernier signal. Enfin comme il n'y a aucun train en aval du signal 57, la lampe verte de ce 90 signal est allumée ainsi que celle du répétiteur 67. Les lampes jaunes des signaux 68 et 69 sont éteintes, tandis que celle du signal 71 est allumée.

Lorsque, par exemple, le train  $T_5$  aura 95 franchi le signal 57, la lampe rouge de ce signal s'allumera ainsi que celle du répétiteur 67 et les lampes jaunes des signaux 68 et 69. Etant donné que les trains  $T_3$ ,  $T_4$  et  $T_5$  ont des vitesses très voisines, le train  $T_3$  se 100 trouvera arrêté devant le signal 67 laissant le train  $T_5$  dépasser le signal 55 pour lui libérer la voie. Pendant ce temps, le train  $T_4$  progresse à vitesse réduite d'abord (jusqu'à ce

que le train T<sub>5</sub> ait franchi le signal 57) puis à vitesse normale en direction du signal 56. Au passage, il fait l'aiguille 58 pour le train T<sub>5</sub> qui le suit et qui s'engagera sur la boucle extérieure. On remarquera, à ce propos, que l'aiguille 70, constamment prise en talon par les différents trains, n'a pas besoin d'être commandée. Les trois trains se poursuivent ainsi de façon continue sur le circuit séparés au minimum de la distance comprise entre les signaux 57 et 55.

On notera que la protection de l'aiguille 70 fournie par le signal 57 sur les deux voies afférentes est plus allongée pour la boucle extérieure que pour la boucle intérieure, les probabilités de collisions au droit de la boucle 70 sont donc extrêmement réduites si l'on admet que les trains T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> ont des vitesses très voisines.

Il va de soi que des modifications de détail peuvent être apportées au dispositif qui vient d'être décrit sans pour cela sortir du cadre de la présente invention.

RÉSUMÉ.

La présente invention concerne notamment :

1° Un dispositif de signalisation du genre block-système commandant la distribution du courant de traction en particulier dans les réseaux miniatures, dispositif selon lequel des signaux, indépendants les uns des autres, commandent à la fois, en fonction de l'absence ou de la présence d'un train en aval desdits signaux, d'une part une portion de voie immédiatement en amont du signal pour la mettre soit sous tension normale, soit hors circuit, et d'autre part éventuellement, une seconde portion de voie immédiatement en amont de la première pour la mettre, soit sous tension réduite, soit sous tension normale;

2° Un signal destiné à être utilisé dans le dispositif spécifié sous 1° comprenant essen-

tiellement un relais électro-magnétique, excité par la présence d'un train en aval du signal, dont la palette pourvue au moins d'un contact dans chacune de ses positions, assure, dans sa position de repos, la mise sous tension normale d'une ou des deux portions de voie en amont du signal et, dans sa position d'excitation, la coupure du courant dans la portion de voie immédiatement en amont du signal et éventuellement la mise sous tension réduite, par l'intermédiaire d'une résistance, de la seconde portion de voie amont;

3° Des formes de réalisation du signal, comme spécifié sous 1°, comportant en outre les particularités suivantes prises séparément ou suivant les diverses combinaisons possibles :

a. Sur chacun des circuits commandés par la palette sont branchées en dérivation une ou plusieurs lampes, de préférence colorées suivant les conventions ferroviaires, indiquant la situation électrique du circuit commandé;

b. La palette est à axe d'oscillation central et chacune de ses extrémités, munie de préférence d'une lame élastique, est mobile entre deux bornes de contact commandant les différents circuits;

c. L'électro-aimant du relais est en fer à cheval et l'une de ses branches est seule bobinée;

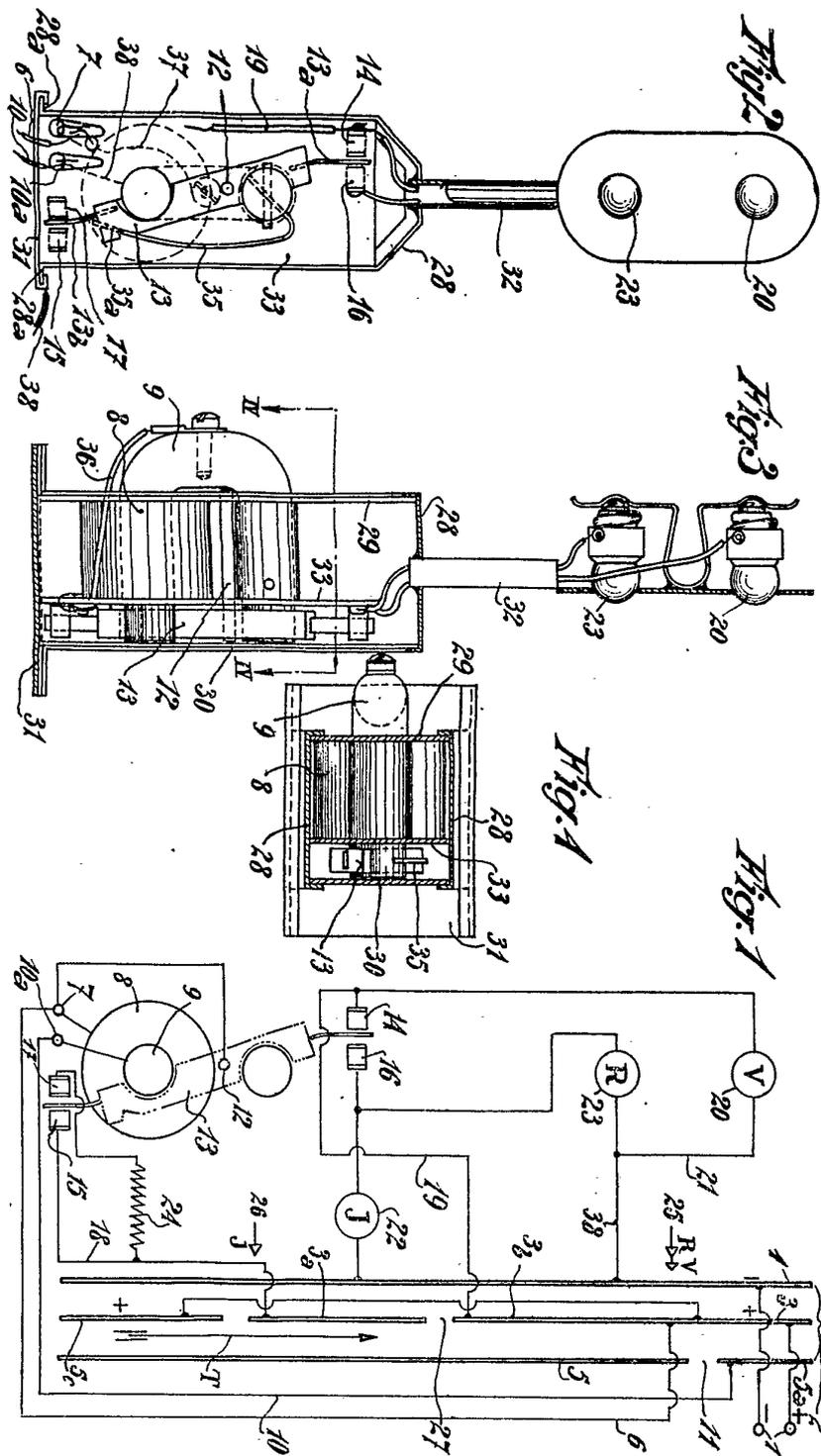
d. L'ensemble du dispositif électrique est enfermé dans un boîtier surmonté d'un organe portant tout ou partie des lampes spécifiées sous a;

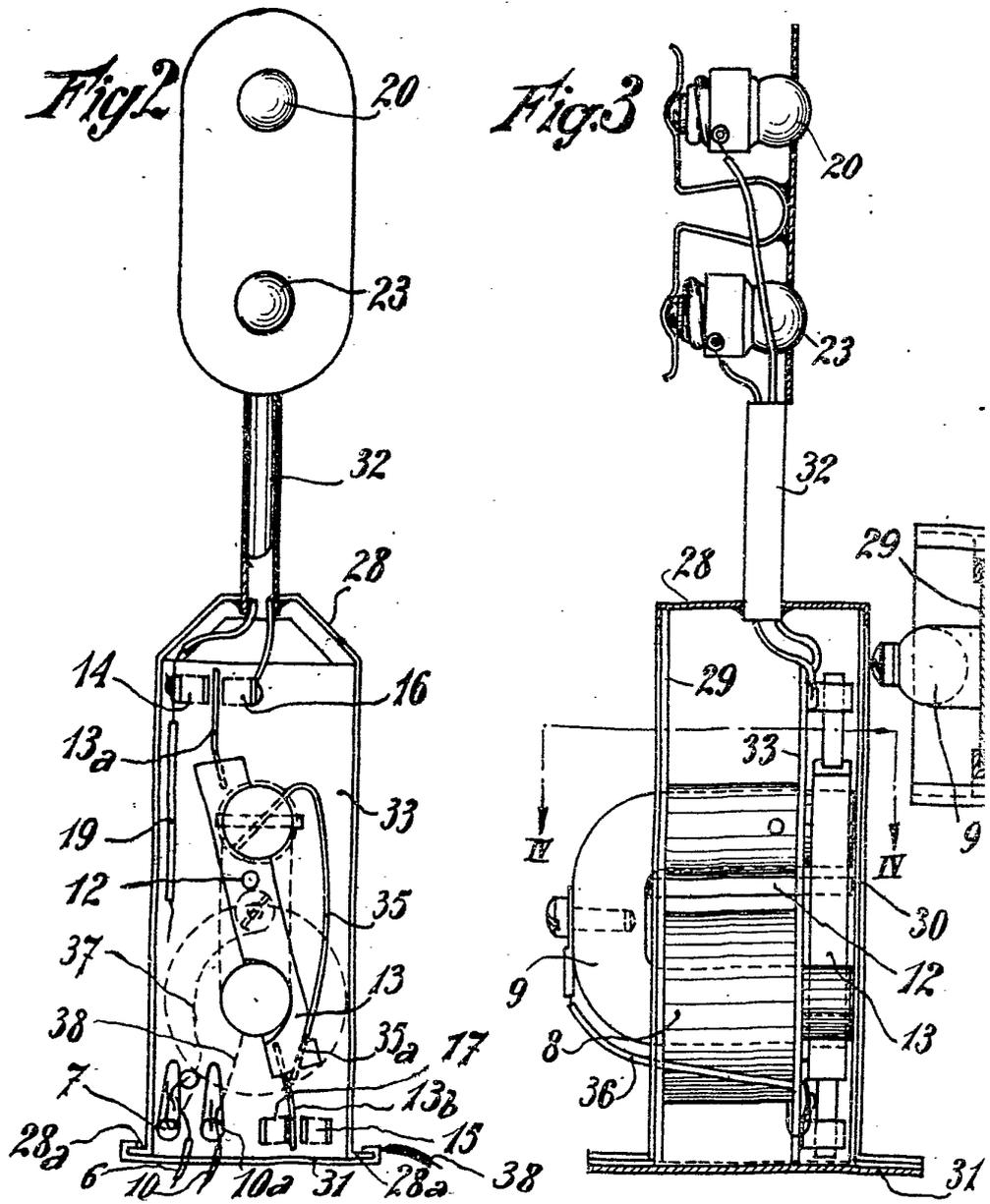
e. Les signaux commandent des répéteurs ou des signaux isolés comprenant un porte-lampe et au moins une lampe de couleur convenable.

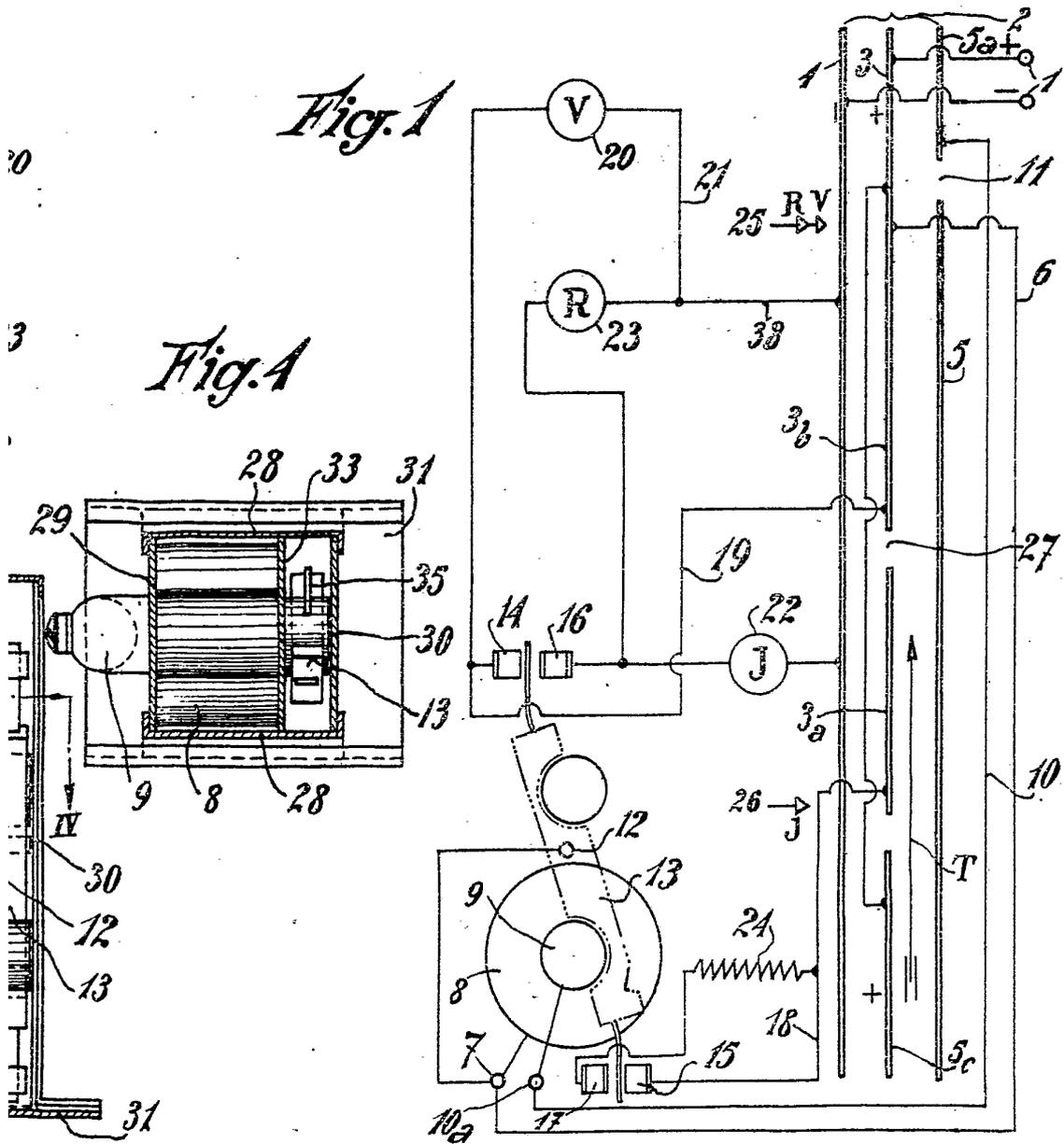
HENRI-JEAN-ANTOINE VECHAMBRE.

Par procuration :

J. CASANOVA (Cabinet ARMENGAUD jeune).







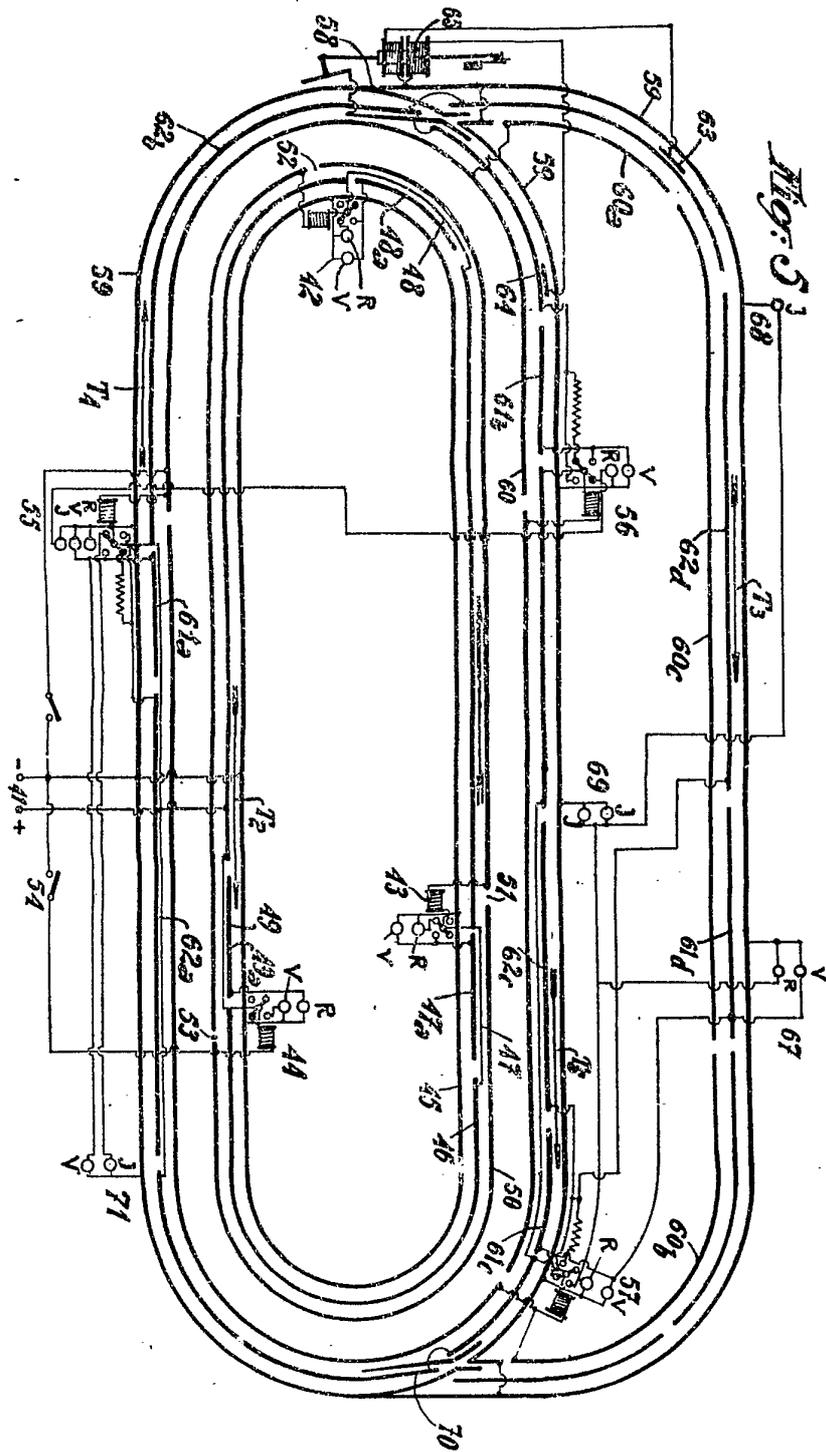


Fig. 5

