

BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 3.

N° 1.194.372

Classification internationale : G 05 g — A 63 h

Installation de commande à distance pour véhicules.

M. WERNER KÜHN résidant en Allemagne.

Demandé le 10 avril 1958, à 14^h 27^m, à Paris.

Délivré le 4 mai 1959. — Publié le 9 novembre 1959.

*(Demande de brevet déposée en République Fédérale Allemande le 10 avril 1957,
au nom du demandeur.)*

L'invention concerne une installation pour la commande à distance de véhicules, en particulier pour la commande simultanée et indépendante de plusieurs véhicules de chemins de fer modèle réduit ou de trains jouets.

Dans les chemins de fer modèle réduit, connus, les véhicules et leurs accessoires (barrières, signaux, etc.) reproduisent très fidèlement la réalité mais leur fonctionnement présente encore des lacunes importantes. Si l'on branche par exemple, à l'un des rails le pôle positif et à l'autre rail le pôle négatif d'une source de courant continu, il n'est pas possible de faire circuler sur la section de voie intéressée deux véhicules de façon indépendante ou même de faire franchir à l'un des véhicules un appareil de voie, pour le ramener au réseau par un demi-tour, par exemple, par une boucle ou une plaque tournante. Le retournement du véhicule dans la boucle ou sur la plaque tournante conduit nécessairement à une inversion des pôles, et, par conséquent, à une inversion du sens de marche. Les mêmes effets se produisent si l'on soulève une locomotive de sur les rails pour l'y reposer retournée; une locomotive primitivement avec la cheminée en avant, circulera après retournement, tender en avant.

Ainsi ne peut-on, avec le levier de commande des montages connus, provoquer un sens de marche prédéterminé et il n'est pas possible de placer valablement ce levier sur la position « avant » ou « arrière ». Ceci ne serait rendu possible qu'en édictant des règles précises pour la mise en place des locomotives sur la voie. Un trafic multiple comportant la conduite pleinement indépendante de plusieurs véhicules sur un réseau unique de voies électrifiées, est fondamentalement impossible.

En utilisant plus de deux conducteurs, par exemple un 3^e rail ou un trolley, on peut, il est vrai, conduire deux véhicules à la fois. Ce dispositif reste néanmoins soumis à la dépendance des polarités, c'est-à-dire qu'un retour du véhicule sur la voie par une boucle, une plaque tournante ou le retourne-

ment à la main, conduisent à une inversion du sens de marche. En outre, ce retour conditionne la réponse du véhicule à un dispositif de commande à distance déterminé. Si par exemple, la locomotive est conduite entre le rail médian et le rail gauche, elle se trouve après retournement dépendante du rail médian et du rail droit, donc de la commande à distance inadéquate, avec pour résultat que deux véhicules dépendront d'une même commande à distance alors que la seconde sera inutilisée.

Dans les systèmes à courant alternatif, le sens de marche est le plus souvent gouverné par un commutateur à tambour qui avance d'un cran à chaque onde de tension, l'inconvénient de ce système réside en particulier dans la suite imposée des combinaisons obtenues, l'impossibilité de choisir à l'avance le sens de marche et de le lire sur le véhicule avant la mise sous tension. Dans ce cas également, un trafic multiple est impossible sur un réseau normal de voies.

Une solution a été recherchée en divisant le réseau de voies en divers tronçons. Mais non seulement, les connexions électriques deviennent-elles difficiles à contrôler, mais encore, est-il nécessaire, alors, de subordonner chaque tronçon de voie, et non chaque locomotive, aux appareils de commande. Un véritable trafic multiple n'est pas non plus obtenu par cette solution, puisque dans chaque tronçon de voie, ne peut être actionné qu'un seul véhicule.

On n'obtient pas davantage de solution satisfaisante en alimentant les rails sous courant alternatif et en équipant deux locomotives placées sur ces rails chacune avec un redresseur de courant, l'une d'elles utilisant une demi-alternance, l'autre la seconde demi-alternance du courant alternatif. On peut, il est vrai, de cette façon, conduire deux trains sur une voie à deux rails, mais la conduite reste néanmoins dépendante de la polarité, comme le système à courant continu, et avec les mêmes inconvénients, comme par exemple, le fait pour un véhicule

d'échapper à son appareil de commande lors d'un retournement. En outre, apparamment ici aussi, les inconvénients évoqués plus haut, de l'enclenchement périodique des relais.

L'invention a pour but de réaliser une installation de télécommande de véhicules, permettant d'obtenir des opérations pleinement indépendantes et prédéterminées, en entendant par opération, la mise en œuvre de tout dispositif, qu'il se trouve sur les véhicules ou en dehors, tels que moteurs de locomotives, moteur de levage de grues, moteurs d'orientation de grues, moteurs de treuils, projecteurs, éclairage de véhicules, aiguillages, signaux, barrières, etc.

L'installation de l'invention est caractérisée par deux lignes de prise de courant au moins, qui sont alimentées par deux sources de courant de caractéristiques différentes au moins et un véhicule au moins avec son dispositif de prise de courant, est équipé avec un récepteur né répondant qu'aux caractéristiques de l'une des sources de courant.

L'invention s'étend également aux caractéristiques résultant de la description ci-après et des dessins annexés ainsi qu'à leurs combinaisons possibles.

La description se rapporte à divers modes de réalisation de l'installation de l'invention, représentés dans les dessins joints qui montrent :

La figure 1, le montage en série de deux sources différentes de courant;

La figure 2, le montage en parallèle de deux sources différentes de courant;

Les figures 3 à 6, divers montages en courant continu, pour des véhicules alimentés par deux conducteurs;

Les figures 7 à 9, divers montages en courant alternatif pour des véhicules alimentés par deux conducteurs;

Les figures 10 à 11, montages pour commande par onde de tension pour véhicules à courant alternatif et à courant continu;

Les figures 12 à 13, schémas de connexions de divers appareils de commande;

La figure 14, un autre véhicule à courant continu avec commande par onde de tension;

La figure 15, un système à trois conducteurs avec quatre sources de courant et quatre véhicules;

La figure 16, un système à quatre conducteurs avec six sources de courant et cinq véhicules;

La figure 17, un ensemble schématique des conducteurs et d'un véhicule avec un système à six conducteurs.

Comme le fait apparaître la comparaison des figures 1 et 2, les sources de courant peuvent être montées en série ou en parallèle.

Dans la figure 1, la source de courant alternatif 1 et la source continue 2 sont en série. En parallèle avec la source alternative 1, est montée une réactance et avec la source continue un condensa-

teur, de telle sorte que le courant continu passe en dehors de la source alternative et le courant alternatif en dehors de la source continue, tout en évitant que les deux sources de courant continu et alternatif, soient en court-circuit. Les deux conducteurs 5 et 6 sont connectés aux deux lignes de contact 7 et 8 suivant la ligne A-B.

Dans la figure 2, un condensateur 11 est placé en série avec la source de courant alternatif 10, tandis qu'une réactance 13 est placée en série avec la source à courant continu 12. Les deux groupes 10, 11 et 12, 13 sont en parallèle sur les connexions 14 et 15 qui sont reliées aux lignes de contact 16, 17 suivant une ligne A-B.

La nature des sources de courant 1, 2 et 10, 11 est déterminée suivant les besoins. En place de sources de courant continu et alternatif, on peut utiliser des sources à courant alternatif de diverses fréquences, auquel cas, les courants de nature différente sont sélectionnés sur les véhicules par des moyens appropriés, tels que des filtres, au lieu de condensateurs, rhéostats ou réactances. Les sources de courant elles-mêmes sont en général, réglables et le cas échéant, la source à courant continu peut être inversée. Si on utilise comme source de courant des transformateurs, l'un d'eux sera connecté, par exemple à un pont de « Graetz » pour l'obtention d'une tension continue, on peut ainsi utiliser des bobinages primaires soit communs, soit séparés. Les bobinages secondaires pour l'obtention du courant alternatif et continu peuvent être bobinés l'un sur l'autre ou bien être placés l'un à côté de l'autre. Un générateur pour l'alimentation de deux récepteurs, comme par exemple deux trains, peut ainsi être constitué par un seul transformateur à plusieurs bornes avec un redresseur. Il constitue une unité qui, pour divers montages analogues, peut être un appareil de série construit en grande quantité.

Comme moteurs, en particulier pour les locomotives, on utilise en premier lieu des moteurs à courant continu, par exemple des moteurs à aimant permanent et aussi des moteurs universels, c'est pourquoi figurent dans les schémas des moteurs à courant continu et des moteurs universels, les premiers se distinguent sur les schémas par le signe conventionnel du courant continu.

La dépendance des locomotives des différents générateurs, sont définies dans le cadre de l'invention, suivant diverses possibilités.

En utilisant un moteur courant continu à aimant permanent, on élimine la composante alternative qui n'agit pas sur le couple moteur, du fait de l'hystérésis des couples moteur alternatifs, et le couple moteur ne dépend pratiquement que de la composante courant continu. L'échauffement du moteur dû à la composante alternative, est limité par l'un des artifices suivants :

1° La tension continue est choisie beaucoup plus grande que la tension alternative et si la résistance du rotor est suffisante, le courant alternatif est réduit à une valeur admissible;

2° Une résistance ohmique est montée en série avec le moteur à courant continu, laquelle agit également sur la tension continue élevée et la tension alternative plus basse;

3° On réduit la valeur de la composante alternative en montant une réactance en série avec le moteur.

Le moteur courant continu à aimant permanent peut aussi être remplacé sur la locomotive par un moteur universel c'est-à-dire par un moteur à excitation électrique.

Dans la figure 3 est représenté un moteur continu à aimant permanent 24, placé entre les lignes de contact 20 et 21 par les contacts glissants 22 et 23, et dont la résistance intérieure est suffisante pour que la tension alternative (éventuellement suffisamment basse) ne conduise pas à un échauffement dommageable.

L'influence des changements rapides de sens de courant alternatif sur le sens de marche est nulle, étant donné que l'inertie mécanique du moteur lui interdit de suivre ces changements rapides.

Dans la figure 4, deux artifices sont employés simultanément : une résistance ohmique 31 montée en série avec le moteur 30 et un condensateur 32 monté en parallèle avec lui.

Comme le montre la figure 5, on peut remplacer la résistance ohmique par une réactance 33. Dans les deux cas, le rôle du condensateur 32 est de permettre au courant alternatif résiduel de court-circuiter le moteur.

La composante alternative peut aussi être rendue inopérante dans le cas d'un moteur universel, en reliant soit l'induit, soit l'inducteur à un double pont de redresseurs (pont de Graetz), lequel a pour effet de modifier le couple moteur à chaque demi-alternance du courant alternatif.

Comme le moteur ne peut suivre ces modifications rapides, la résultante du couple moteur alternatif est nulle et seul agit le couple dû au courant continu.

Pour limiter la composante alternative, on mettra en œuvre les mêmes moyens que ceux représentés dans les figures 3 à 5. La solution ci-dessus est représentée figure 6. Le courant d'induit passe à travers la résistance ohmique 40, le pont de Graetz 41 et l'induit 42; un condensateur 43 peut être monté par mesure de sécurité en parallèle sur l'induit. Le courant continu prélevé sur le pont de Graetz sert à alimenter l'inducteur 44 du moteur universel. Si on remplace la résistance ohmique 40 par une réactance (comparer avec la fig. 5), on peut, en général, supprimer le condensateur 43.

Différentes possibilités de limiter le courant con-

tinu dans les locomotives à courant alternatif, sont illustrées par les figures 7 à 9. Dans la figure 7, le courant alternatif traverse les deux condensateurs électrolytiques 50 et 51, l'excitation 52 et l'induit 53 du moteur universel. Si en place du moteur universel de la figure 7, on veut utiliser un moteur à courant continu comme représenté figure 8, on montera après les condensateurs électrolytiques 50 et 51, un pont de redresseurs 54 qui alimente l'induit 55 du moteur à courant continu.

Dans la figure 9, les deux lignes de contact extérieures 60 et 61 sont au même potentiel et il existe entre ces deux lignes de contact d'une part et un troisième rail ou une caténaire 62 d'autre part, soit une tension alternative, soit une tension continue. Pour le reste les connexions correspondent à celles de la figure 7, toutefois, les deux condensateurs électrolytiques 63 et 64, sont en parallèle au lieu d'être en série et un redresseur 65 est monté en parallèle avec eux, de façon à les protéger contre l'influence d'une fausse polarité continue. Le courant issu du groupe ainsi constitué passe ensuite dans l'induit 66 et l'inducteur 67.

L'inversion du sens de marche des moteurs par inversion des pôles, ne présente pas de difficultés pour autant qu'ils soient alimentés en courant continu.

Même dans la disposition de la figure 6, une inversion de la polarité de la source à courant continu, conduit à une inversion du sens de marche puisque le sens du courant dans l'induit est inversé par rapport au sens du courant dans l'inducteur (dans le cas présent le sens du courant dans l'inducteur 44 reste constant).

Cette disposition présente par rapport à l'emploi du moteur courant continu à aimant permanent (fig. 3 à 5) l'avantage d'utiliser la caractéristique couple/vitesse favorable des moteurs série, qui justifie leur emploi en traction industrielle.

Si l'on recherche le changement des sens de marche pour une locomotive à courant alternatif ou d'une locomotive à courant continu sans avoir à recourir à l'inversion des pôles du générateur, on peut utiliser des relais à ressort qui n'ont que deux positions, l'une déterminée par la force du ressort, l'autre par l'excitation.

Deux montages de ce type sont représentés par les figures 10 et 11. Dans la figure 10, le courant alternatif des lignes de contact 70 et 71 est amené par des contacts glissants 72 et 73 (trolley, pantographe, etc.) aux condensateurs électrolytiques 74 et 75 et au pont de redresseurs 76. De la borne de sortie 77 du pont de redresseurs, le courant se répartit par la jonction 78, d'une part vers le relais 79, et d'autre part, vers la résistance 80 en passant par le commutateur 82. La valeur de la résistance 80 peut être ajustée une fois pour toutes par le contact glissant 83. Les deux circuits ci-dessus

se réunissent au point 81 pour aller au moteur à courant continu 84 qui dans le présent exemple, est représenté comme moteur à aimant permanent. Par le contact 85, le courant retourne à la borne 86 du pont de redresseurs. Si on provoque une courte onde de surtension alternative dans le but d'inverser le sens de marche, l'onde de surtension continue produite dans la résistance 80 provoque l'enclenchement du relais 79 si le contact glissant 83 a été convenablement placé.

Les contacts 82 et 85 du relais provoquent l'inversion de polarité du moteur 84 et la bobine d'excitation du relais 79 se trouve soumise à la pleine tension continue des bornes 77 et 86 du pont de redresseurs. L'onde de tension peut alors disparaître et la tension d'alimentation du véhicule peut alors être réduite jusqu'à provoquer l'arrêt de celui-ci, le moteur n'ayant plus la puissance nécessaire pour vaincre les résistances passives sans que pour cela déclenche le relais 79, qui reste excité sous pleine tension.

Pour éviter toute vibration du relais pendant l'attraction de son noyau, une résistance 87 est montée dans son circuit de façon à ce que pendant le temps mort de la commutation des contacts 82 et 85, la bobine du relais 79 soit alimentée par un circuit de remplacement 77, 78, 79, 81, 87, 86. De cette façon, on évite les interruptions et on obtient un enclenchement sûr du relais.

S'il se trouvait que le relais soit ainsi construit que les deux contacts 82 et 85 se trouvent, dans une position intermédiaire, toucher le plot de repos et le plot de travail et que par conséquent, le moteur 84 soit momentanément en court-circuit, le montage prévu conduit à une augmentation de la chute de tension dans la résistance 80 et à une accélération de l'attraction du relais. Du fait de la liaison entre les résistances 80 et 87, disparaît la nécessité de tout réglage du relais 79, ce qui est particulièrement important pour la construction en série de jouets.

Un montage analogue est représenté par la figure 11 pour le cas d'utilisation d'un moteur universel. La réactance 90 élimine le courant alternatif. Le courant continu se divise au pont 91, d'une part vers l'inducteur 92, le contact de relais 93, le moteur universel 94 et le contact de relais 97, et d'autre part, vers la bobine de relais 96. La bobine de relais se trouve donc sous pleine tension. Une coupure de courant conduit à une inversion à la suite de laquelle les contacts de relais 93 et 97 viennent à la position de repos. Le courant dans le moteur 94 se trouve alors inversé. Suivant le montage de la figure 11, l'inducteur 92 et l'induit 94 peuvent être intervertis.

Les montages suivant les figures 10 et 11 se distinguent par la sécurité offerte en cas de courtes interruptions de courant pendant la marche. Le

fait que le relais 79 dans la position de repos de la figure 10, reste insensible à une coupure de courant, n'appelle pas de démonstration particulière. Le comportement du relais 96 dans la figure 11 doit cependant être évoqué du fait qu'il est ici montré en position enclenchée.

Dans la position d'enclenchement les relais, se trouvent en parallèle avec les induits 84 et 94. Dans le cas d'une courte coupure de courant, les polarités restant inchangées, la force contre électromotrice s'applique immédiatement au relais qui se trouve ainsi en quelque sorte en tampon et reste enclenché tant que le véhicule est en mouvement. Les coupures de courant résultant d'aiguillage, d'interruption de la ligne de contact, d'encrassement des voies ou de toute autre cause accidentelle ou voulue, n'influent donc pas le fonctionnement du relais, celui-ci ne déclenche qu'à l'arrêt du moteur.

La brève onde de tension nécessaire au changement de marche, peut être obtenue automatiquement par action sur le dispositif de télécommande. Un exemple simple de ceci est donné par la figure 12. L'enroulement primaire 100 alimenté en courant alternatif induit dans l'enroulement secondaire 101 muni de prises de courant, une tension alternative qui se transmet aux lignes de contact suivant la direction de la flèche. Les diverses prises du secondaire sont reliées à des plots 0, I, II, III, IV et V. Le nombre de plots peut être varié à volonté, ce qui est indiqué par la notation n . Le plot I correspond à une position pour laquelle les relais des figures 10 et 11 restent encore enclenchés, mais pour laquelle les résistances passives ne sont pas cependant surmontées. Les plots II à V sont en fait les plots de marche. Entre le plot 0 et le plot I se trouve un contact de commutation 102, que le levier 106 ne fait que balayer brièvement lors de son passage du plot 0 au plot I, et qui est relié à l'interrupteur 103. Cet interrupteur 103 peut être relié soit à la prise 104, à l'extrémité de l'enroulement secondaire, soit à la prise 105 correspondant au premier plot de marche II (on peut aussi choisir d'autres plots de marche).

Quand on déplace le levier dans le sens contraire au mouvement des aiguilles d'une montre, il effleure d'abord le contact 102. Si à ce moment l'interrupteur 103 se trouve relié à la prise 104, il en résulte une forte onde de tension qui détermine l'inversion de marche. Si au contraire, l'interrupteur 103 se trouve être relié à la prise 105, l'onde de tension est beaucoup plus faible. L'interrupteur 103 qui prépare l'inversion de marche, correspond à « l'inverseur de pôles » du système classique à courant continu. La commande du véhicule à courant alternatif se fait donc de façon tout à fait analogue à celle employée dans la technique courant continu. Toutefois, l'invention présente l'avantage supplémentaire d'avoir un véhicule indépendant de la

polarité, étant donné que son fonctionnement ne dépend pas de la polarité. On obtient le même avantage d'indépendance vis-à-vis de la polarité par le montage de la figure 12, le véhicule étant monté suivant la figure 11.

La figure 13 montre un régulateur de marche symétrique qui nécessite un inverseur de marche spécial, étant donné que toute l'étendue de marche d'un extrême à l'autre peut être franchie. Les prises de l'enroulement secondaire 101 sont reliées aux plots 0, Ia, IIa, IIIa, IVa, Va, Vb, IVb, IIIb, IIb, Ib, les plots portant les mêmes numéros étant reliés ensemble. Un contact de commutation 102 est prévu d'un seul côté et est placé entre les plots 0 et Ia. Il est relié à l'enroulement secondaire 101. Le réglage de la tension peut se faire d'une façon continue. La durée de l'onde de tension peut en cas de besoin être rendue indépendante de la vitesse de manœuvre et être fixée à une valeur choisie. De cette façon, on est assuré d'un fonctionnement effectif du relais et on est à l'abri d'une mise en œuvre involontaire de la tension élevée de commutation pour l'alimentation des trains.

Dans certaines circonstances, il est également possible d'utiliser le commutateur 102, avec les tensions d'alimentation des figures 12 et 13, comme contact de réglage de marche, sans qu'apparaisse dans la marche avant ou arrière du véhicule, une asymétrie gênante. La surtension due à l'onde de tension provoquant la commutation peut être très faible, en comparaison de la tension de fonctionnement maximum dans la position V, en raison de la haute sensibilité du relais à ressort qui répond avec précision à la tension de commutation pour laquelle il a été réglé. Par l'insertion d'une résistance éventuellement réglable, suivant la disposition de la figure 14, on peut éviter une élévation inadmissible de la tension d'alimentation du moteur. Il a été admis dans la disposition de la figure 14, que les conduits 110 et 111 d'alimentation du véhicule, étaient sous tension continue. Le point 112 correspond par conséquent au point 78 de la figure 10. De ce point, le courant passe d'une part, par la résistance 113 (qui correspond à la résistance 80 et peut être réglée par le contact mobile 114), le contact 115 et le moteur à courant continu 116, et d'autre part, par le relais 117 et le moteur 116. Le courant retourne par le contact de relais 121 à la ligne 111.

Si le relais change de position, le courant dans le moteur se trouve inversé. Une résistance 119 réglable par le contact mobile 120 est montée en parallèle avec le moteur 116. Dans cette position d'enclenchement, le relais 117 est à nouveau soumis à la pleine tension; la tension aux bornes du moteur se trouve toutefois réduite par la section de résistance 119 en circuit. Ceci rend possible l'uti-

lisation du commutateur comme interrupteur de marche.

La technique de commutation évoquée ci-dessus peut également être mise en œuvre dans le système bien connu de deux trains polarisés, qui repose sur l'utilisation des deux demi-alternances d'un courant alternatif. On obtient ainsi le libre choix du sens de marche au lieu d'une succession d'opérations, imposée à l'avance par les relais classiques. Il est ainsi possible de caractériser clairement les positions « marche avant » et « marche arrière » du régulateur de marche.

Pour obtenir un trafic important de trains modèle réduit entièrement indépendant de la polarité, et affranchir le réseau de voies de toute limitation (rendre possible en particulier les boucles de retour) on peut dans le cadre de l'invention, utiliser les artifices décrits de façon plus précise par la figure 15.

Dans cette figure sont représentées trois lignes de contact 130, 131 et 132 dont deux 130 et 131 peuvent être les deux rails extérieurs isolés l'un par rapport à l'autre et la troisième, 132, un troisième rail médian ou une caténaire. Les moyens exposés ci-dessus permettent dans ce cas, d'obtenir deux circuits séparés dans lesquels le rail médian 132, par exemple, peut être utilisés comme conducteur de retour commun. Les deux générateurs à courant continu et alternatif 133 et 134 placés en série, sont montés entre les lignes de contact 130 et 131, entre lesquelles est également placée la résistance 135, munie en son milieu d'une prise 136. Entre cette prise et la ligne de contact médiane 132, se trouvent la source à courant alternatif 137 et la source à courant continu 138.

Entre les lignes de contact 130 et 131 circulent un véhicule à courant alternatif avec un condensateur d'isolement 139 et un moteur universel 140 (l'excitation n'en est pas représentée) et un véhicule à courant continu avec la réactance de protection 141 et le moteur à courant continu 142. Le rail médian 132 sert à l'alimentation de deux autres véhicules, pour laquelle on constitue d'autre part, entre les lignes 130 et 131, par l'intermédiaire des résistances 143 et 144 et leurs contacts mobiles 145 et 146, un point médian électrique correspondant sensiblement au point 136. En outre, deux condensateurs électrolytiques 147 et 148 sont montés de part et d'autre de la résistance 143, de sorte que le moteur universel 149 placé entre le point 145 et la ligne 132, ne reçoit que du courant alternatif.

La résistance 144 laisse par contre passer la composante courant continu, de sorte que le moteur à courant continu 150 des autres véhicules, est alimenté en continu. De cette façon, les véhicules animés par les moteurs 149 et 150 se trouvent être complètement indépendants du sens dans lequel leurs organes de contact touchent les lignes de contact

130 et 131. Ceci est valable automatiquement pour le véhicule animé par le moteur 140. Quand le véhicule animé par le moteur 142 est monté, par exemple, suivant la figure 11, il se trouve être indépendant de la polarité et peut franchir des boucles et des plaques tournantes.

Pour réduire la charge des générateurs 134 et 133, on peut suivant les nécessités techniques du montage, remplacer les rhéostats potentiométriques 135 ainsi que les rhéostats 143 et 144, par des rhéostats simples. Cependant, même avec des résistances purement ohmiques, les courants dessinés n'ont qu'une influence réduite. Si, par exemple, pour le générateur 133 et 134 la résistance 135 se divise en deux parties, qui, par rapport à l'alimentation des moteurs 149 et 150 sont en parallèle, la résistance intervenant pour les générateurs 137 et 138, ne présente que le quart de la résistance totale placée aux bornes des générateurs 133 et 134. Ce rapport de 1 à 4 intervient pour tous les rhéostats potentiométriques du montage.

La multitude de circuits de courant alternatif et courant continu, comportant un minimum de conducteurs, dont on dispose grâce à l'invention, peut être utilisée à volonté pour actionner les organes ferroviaires désirés, tels que : accouplement automatique, commande à distance d'installations de chargement et déchargement, dispositifs de nettoyage des voies, etc. La figure 16 donne une représentation de ces possibilités.

La source à courant alternatif 160 alimente les enroulements primaires 161, 162 et 163 placés en parallèle.

Ces enroulements primaires induisent dans les enroulements secondaires 164 et 165, 166 et 167, 168 et 169 des tensions correspondantes. L'enroulement secondaire 165 comporte des prises comme dans la figure 12, tandis que dans le circuit de l'enroulement secondaire 164, se trouve un pont de redresseurs 170. Les deux circuits ont un point commun 171 et en série avec la source alternative 165, est placé un condensateur 172 et en série avec la source continue, une réactance 173, il s'agit donc d'un montage parallèle conformément à la figure 2 comportant un inverseur 174. L'enroulement secondaire 167 comporte des prises conformément à la figure 13 et est en parallèle avec le circuit courant continu comprenant l'enroulement secondaire 166 et le pont de redresseurs 175, de sorte que la source alternative est shuntée par la réactance 176, et la source continue par le condensateur 177, et que la source continue est à nouveau sous le contrôle d'un commutateur. La source alternative 168 et la source continue, constituées par l'enroulement secondaire 169 et le pont de redresseurs 178, sont ainsi montées en parallèle avec un point commun 179. Avant la source alternative se trouve, le condensateur 180,

et devant la source continue équipée avec le commutateur 181, se trouve la réactance 182.

Les points 171 et 179 sont connectés à la résistance 184 par l'intermédiaire du contact glissant 183.

Ce dispositif d'alimentation et de régulation est relié suivant la ligne A-B. au réseau de traction, dont 185 et 186 sont les rails de contact, 187 un rail médian et 188 une caténaire. En conséquence, la résistance 184 se trouve placée entre les deux rails et la prise 183 constitue un point milieu électrique.

Entre les deux rails 185 et 186, ne circule qu'une locomotive montée suivant la figure 14 et alimentée en courant continu par le groupe de condensateurs électrolytiques 189 et le pont de redresseurs 190. La tension continue fournie par le pont de redresseurs 175, sert à l'alimentation des deux lampes 191 et 192 montées en parallèle. Pour économiser le courant alternatif, une réactance 193 est montée devant les lampes. La locomotive circulant sur les rails est ainsi, indépendante de la polarité, les lampes étant elles-mêmes indépendantes du sens du courant et le moteur étant alimenté par la phase alternative, bien que la locomotive soit équipée d'un moteur continu.

Entre deux contacts glissants, se trouve la résistance 194 munie d'une prise réglable reliée à une locomotive alimentée en courant continu entre cette prise et la caténaire 188 et comportant un moteur universel 195, conformément à la figure 11.

Entre la prise réglable d'une résistance 196, placée elle-même entre les lignes 185 et 186 et la caténaire 188, se trouve placée une locomotive avec son moteur 197. Cette locomotive est montée conformément à la figure 9.

Entre la prise médiane des résistances 198 et 199 et le rail médian 187, circulent une locomotive à courant alternatif avec le moteur courant continu 200 et une locomotive à courant continu avec le moteur 201. La locomotive avec moteur 200 correspond au montage de la figure 10, tandis que la locomotive avec moteur 201 correspond au montage de la figure 6.

L'invention n'est pas limitée à la mise en œuvre de deux rails, un rail médian et une caténaire, comme montré par la figure 17. Cette figure est une coupe schématique représentant un portique 210 avec son pied 211 qui supporte la traverse 212 et son bras 213 qui s'étend au-dessus du véhicule. Entre les rails de roulement 214 et 215, se trouve la source continue/alternative 218 qui, par les conducteurs 216 et 217, est reliée aux rails et aux roues 219 et 220. Les conducteurs 216 et 217 sont shuntés par une résistance 221, dont la prise réglable 222 se comporte en fantôme pour les autres tensions. La tension 223 provenant du pont 222 va au troisième rail 224 et à son contact glissant 225.

La source 226 représentée à gauche est reliée aux rails auxiliaires 227 et 228; qui sont reliés entre eux par la connexion 229, et est captée par un balai 230 placé d'un côté de la locomotive. Une autre source 231 est reliée à la caténaire médiane 233, par la connexion 232, elle est captée par le pantographe 234. Enfin, une source continu/alternatif 235 est reliée par une connexion 236 aux deux caténaires latérales 237 et 238 montées en parallèle, d'où elle est captée par la prise latérale 239.

Excepté les deux rails extérieurs, l'ensemble est rigoureusement symétrique de sorte qu'un retournement du véhicule 240 n'a aucune influence sur les connexions. En ce qui concerne les deux rails extérieurs, ils ne sont influencés que dans le domaine du circuit continu et peuvent être utilisés soit pour des récepteurs indépendants du sens du courant, comme par exemple l'éclairage, soit pour un montage de moteur, conforme à la figure 11. Il est aussi possible de court-circuiter les deux rails extérieurs, comme déjà indiqué sur la figure 9.

La mise en œuvre des circuits représentés par la figure 17, doit être évoquée à titre d'exemple, et on admettra que le véhicule 240 représente également une grue masquée sur la figure. Ainsi la tension alternative 214-215 alimentera le moteur de la locomotive et, la tension continue 214-215 l'éclairage, tandis que la tension alternative 227-222 servira à alimenter le mouvement de levée de la grue et la tension continue 227-222 son mouvement de rotation. La tension alternative 224-222 alimentera le treuil à chaîne et la tension continue 224-222 l'électro-aimant de levage. La tension continue 222-223 peut alimenter un projecteur pour le travail de la grue. Toutes ces tensions peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre. Il reste en outre les tensions alternatives 222-233 et 222-238/237 ainsi que les tensions continues 222-238/237 pour d'autres utilisations, comme par exemple la commande du chargement de Lorys.

Conformément à la présente invention, il est prévu deux lignes de contact différent, dont chacune est symétrique par rapport à l'axe de la voie, tels que par exemple 227, 228 d'une part et 224 d'autre part ou 224 d'une part et 227, 238 d'autre part, ou encore 233 d'une part et 227, 228 d'autre part.

Disposées symétriquement, mais accusant au moins entre elles une différence de potentiel, se trouvent les lignes de contact 214 et 215. Ces dernières sont réunies par la connexion fantôme 221, dont le point milieu 222 sert de base de départ pour les autres tensions de diverses caractéristiques.

RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs combinaisons possibles :

1° Installation pour la télécommande de véhi-

cules et en particulier de trains modèle réduit, installation caractérisée par au moins deux lignes de contact différentes alimentées par deux sources de tension de caractéristiques différentes, l'un des véhicules au moins étant équipé avec des dispositifs de prise de courant affectés à ces deux lignes de contact et avec au moins un autre récepteur électrique qui ne réponde qu'à l'une des tensions de caractéristiques différentes, ce qui permet de commander des opérations indépendantes et prédéterminées aussi bien par les véhicules que par les accessoires;

2° L'installation comprend au moins une source de tension de caractéristiques déterminées entre deux lignes de contact différentes, présentant un point moyen électrique réalisé par une connexion fantôme, point moyen entre lequel et au moins une troisième ligne de contact est disposée au moins une source de tension de caractéristiques déterminées, de telle sorte qu'au moins un véhicule reçoit par deux prises de courant affectées aux deux lignes de contact et une des connexions fantôme lui correspondant, ainsi que par une prise de courant affectée à la troisième ligne de contact, le courant d'une de ces sources de tension et le transmette à un récepteur ne répondant qu'à ces tensions;

3° Les lignes de contact sont symétriques par rapport à l'axe des voies;

4° Les sources de tension sont continues ou alternatives;

5° Les sources de tension sont montées en série;

6° Une capacité est montée en parallèle avec la source continue et une réactance est montée en parallèle avec la source alternative;

7° Les sources de tension sont en parallèle;

8° Une réactance est placée devant la source continue et une capacité est placée devant la source alternative;

9° Des inverseurs de pôle sont affectés aux sources à courant continu;

10° Les sources de tension sont munies de régulateurs de tension;

11° Les sources de tension sont munies de dispositifs pour l'émission d'ondes de tension et les véhicules, de dispositifs d'inversion répondant à ces ondes de tension;

12° Le régulateur de tension est muni d'une série de plots fixés à des tensions croissantes et entre ces plots est prévu un contact mobile connecté à la plus haute tension possible;

13° De part et d'autre d'une position zéro, sont placés des contacts de même valeur à des tensions croissantes de chaque côté et le contact mobile connecté à la plus haute tension, se trouve d'un seul côté entre le contact zéro et le premier contact;

14° Un récepteur à courant continu est muni d'un moteur à aimant permanent;

15° Un récepteur à courant continu est monté avec une réactance;

16° Un récepteur à courant continu est monté avec une résistance;

17° Un récepteur à courant alternatif est monté avec un double pont de redresseurs;

18° Un condensateur est monté en parallèle avec un moteur chargé en courant continu, pour dérivation du courant alternatif;

19° Un récepteur à courant alternatif est monté avec une capacité;

20° Un moteur universel est connecté par l'un de ses éléments (excitation ou induit) à un double pont de redresseurs;

21° Dans le circuit du véhicule deux condensateurs et un redresseur sont montés en parallèle;

22° Dans le circuit du véhicule, l'un des relais servant à la commutation est équipé avec deux interrupteurs, d'où il résulte que le relais n'offre que deux positions, l'une, la position de repos com-

mandée par un ressort, et l'autre la position de travail commandée par le courant;

23° La bobine d'excitation est connectée au moteur par un circuit parallèle fermé par les contacts du relais, et est connecté à une résistance montée avant le moteur, quand le relais déclenche;

24° Une résistance au moins est prévue pour décharger la bobine d'excitation dans la marche en parallèle des récepteurs;

25° Une résistance au moins est prévue, qui relie en permanence le conducteur existant entre le contact de repos d'un des relais et le contact de travail de l'autre relais à l'extrémité opposée de la borne d'alimentation de l'excitation du relais.

WERNER KÜHN.

Par procuration :

BERT & DE KERAVENANT.

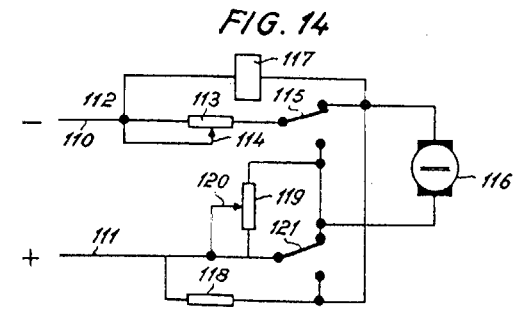
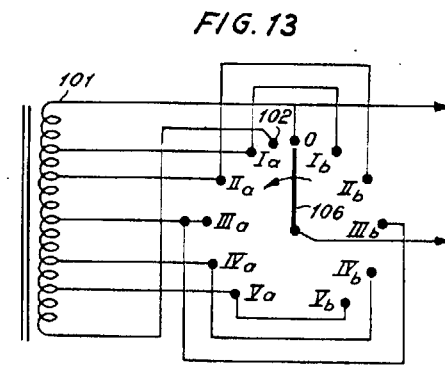
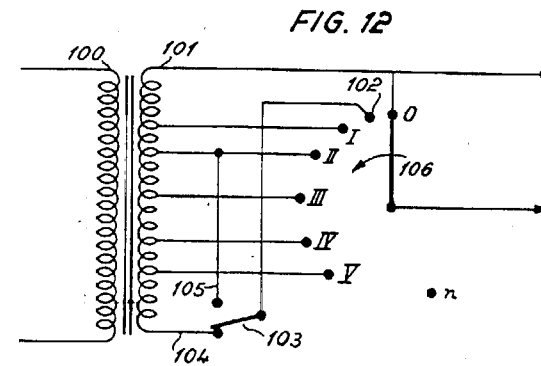
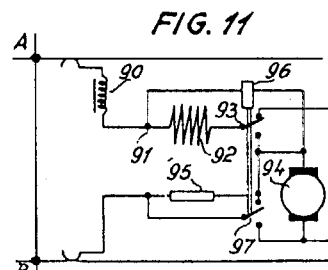
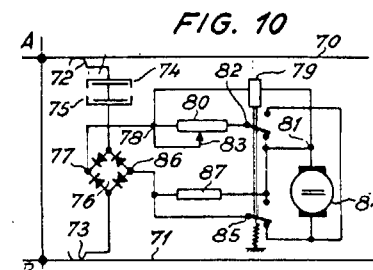
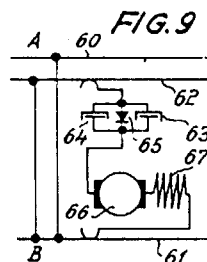
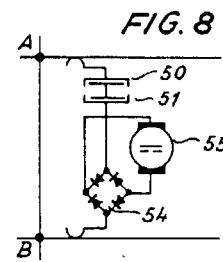
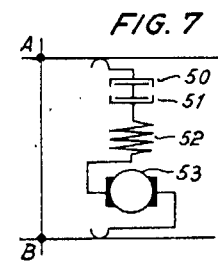
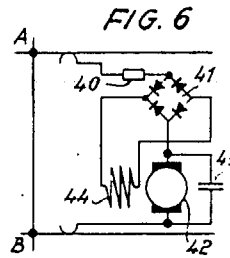
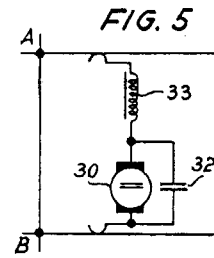
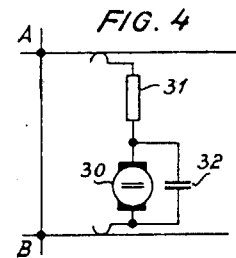
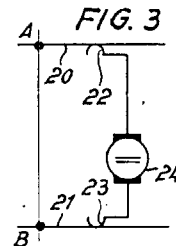
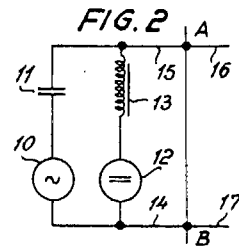
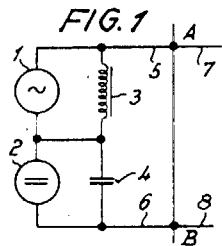


FIG. 16

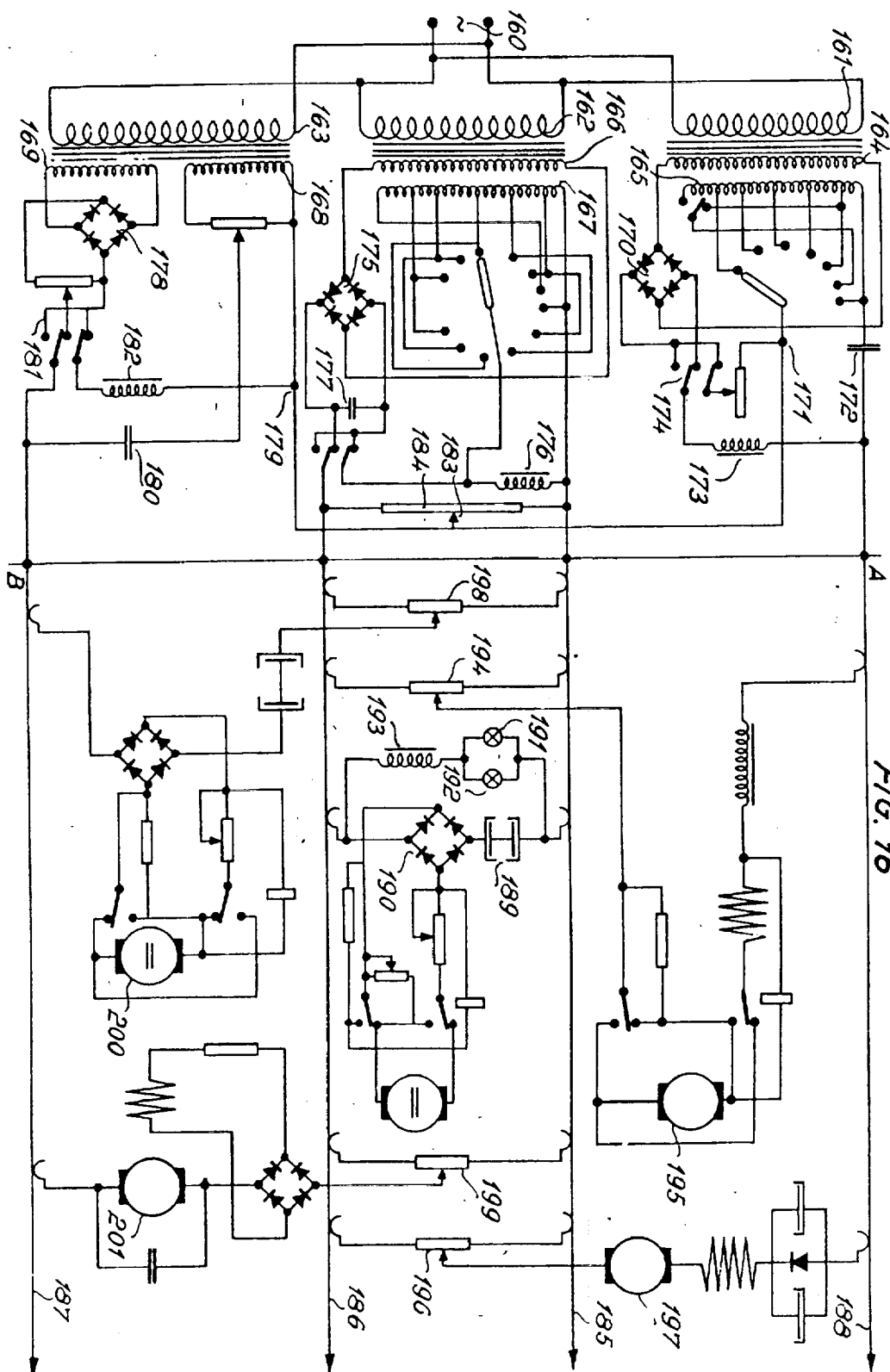


FIG. 17

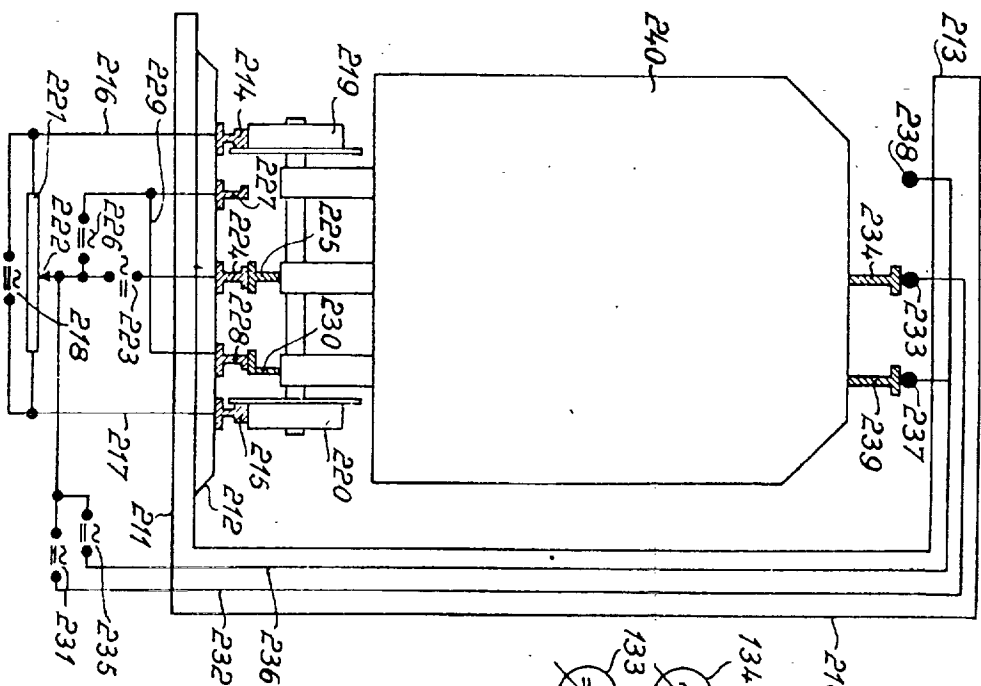


FIG. 15

