RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 3. — Cl. 2. **N° 768.835**

Perfectionnement aux automotrices sur rails.

M. CONSTANTINESCO (George) résidant en Angleterre.

Demandé le 19 février 1934, à 14h 30m, à Paris.
Délivré le 28 mai 1934. — Publié le 14 août 1934.

(3 demandes de brevets déposées en Angleterre les 6, 20 mars et 6 avril 1933. — Déclaration du déposant.)

La présente invention concerne un nouveau procédé et des dispositifs pour la propulsion des automotrices sur rails, de petites locomotives et d'autres véhicules entraînés à l'aide de moteurs à combustion interne, de machines à vapeur ou de moteurs électriques.

Il est d'usage courant pour la propulsion des véhicules sur rails d'entraîner l'un des essieux du véhicule à l'aide d'une transmission appropriée, soit par transmission à chaîne, soit par des arbres à cardan et par des pignons coniques. Lorsque la force motrice disponible est faible, on rencontre des difficultés considérables pour établir la transmission avec les essieux existants de véhicules sur rails, en raison des sections nécessairement élevées de tels essieux ayant à supporter des charges considérables et à résister aux chocs et aux efforts de torsion. En plus, étant donné le poids considérable des wagons actuels de type courant, il est difficile, lorsqu'on essaye d'utiliser de petits moteurs, d'établir une transmission suffisamment puissante pour résister aux efforts considérables au démarrage et, tout particulièrement, lorsqu'on se sert de changements de vitesses et d'embrayages ordinaires; en effet, les efforts dépendent de l'adresse du conducteur lorsqu'il change de vitesse et agit sur l'embrayage. Par conséquent, il est nécessaire de prévoir des dispositifs de transmission lourds et coûteux.

La présente invention rend possible l'utilisation de moteurs et de transmission ordinaires d'automobiles relativement légers et permet d'adapter des éléments d'une automobile courante pour la propulsion de matériels de chemin de fer relativement lourd, ce qui a pour effet de réduire considérablement le prix et en même temps d'éliminer le risque d'endommager les parties mécaniques par une surcharge involontaire au moment du démarrage.

Dans un véhicule sur rails construit suivant la présente invention, on prévoit, en plus des roues métalliques à boudin ordinaires, un essieu supplémentaire suspendu au véhicule et portant des roues munies de bandages présentant un coefficient de frottement élevé. Ces roues constituent les roues d'entraînement, des moyens étant prévus pour régler la charge supportée par cet essieu auxiliaire, tandis que les roues de cet essieu sont appliquées normalement en contact avec les rails avec une pression telle qu'elles puissent entraîner les véhicules dans les diverses conditions, les roues métalliques à boudin gardant leur rôle de guidage et de support.

L'essieu auxiliaire est constitué, de préférence, par l'essieu arrière du type utilisé dans les automobiles suspendu à un châssis articulé en un point approprié du véhicule. Cet essieu auxiliaire, lorsqu'il est du type automobile, est combiné, de préférence, avec une transmission, également du type automobile, quoi que l'on puisse, sans s'écarter de l'esprit de l'invention, utiliser tout autre type de transmission.

On a déjà proposé, dans un boggie de véhicule sur rail, de prévoir un essieu auxiliaire portant des roues munies de bandages pneumatiques, cet essieu jouant le rôle d'un essieu d'entraînement et exerçant également un effet de freinage.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins annexés sur lesquels on a représenté, schématiquement à titre d'exemple, quelques modes de réalisation suivant l'invention.

Les fig. 1, 2, 3 montrent un mode de réalisation :

La fig. 1 étant une coupe transversale,

La fig. 2 une coupe longitudinale,

La fig. 3 une vue en plan.

La fig. 3*a* montre une disposition semblable à celle représentée sur les fig. 1 à 3, mais dans laquelle l'essieu auxiliaire est monté de façon à se déplacer librement.

Les fig. 4 et 5 sont des vues semblables à celles de la fig. 2 montrant des variantes.

La fig. 6 est une coupe longitudinale du mode de réalisation représenté sur la fig. 2 montrant le bloc d'entraînement.

Les fig. 7 et 8 montrent des dispositifs permettant de régler la charge qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire, la fig. 8 montrant un véhicule muni de deux essieux auxiliaires.

Les fig. 9, 10, 11, 12 montrent le moyen permettant aux roues de l'essieu auxiliaire d'être amenées en contact avec les roues métalliques à boudin.

Les fig. 13, 14, 15 montrent des variantes du mode de réalisation des fig. 7 et 8.

Les fig. 16, 17, 18 montrent respectivement, en coupe longitudinale, en coupe transversale et en plan, un autre procédé de réglage de la charge qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire.

Les fig. 19, 19A, 19B, 20 montrent d'autres procédés de réglage de la charge s'exerçant sur l'essieu auxiliaire.

Les fig. 21, 22, 23 montrent d'autres modifications du mode de réalisation des fig. 7 et 8.

Les fig. 24 et 25 montrent deux types de bandages utilisés sur les roues portées par l'essieu auxiliaire.

La fig. 26 montre en élévation latérale un véhicule complet suivant l'invention.

En se référant d'abord au mode de réalisation représenté sur les fig. 1, 2, 3, mode de réalisadtion adapté à une voiture de chemin de fer, on voit en 1 le châssis habituel du véhicule supporté par des roues métalliques à boudin 2 monté sur un essieu 2′ et sur des ressorts 3. Au châssis 1 est suspendu un châssis 4 du type automobile, supporté à son tour par des roues 5 montées sur un essieu auxiliaire 6, les ressorts habituels 7 étant interposés entre l'essieu 6 et le châssis 4. Les roues 5 constituent les roues d'entraînement du véhicule. Elles sont munies de bandages en caoutchouc tels que par exemple ceux représentés sur les fig. 24, 25, la largeur du bandage étant suffisante pour assurer le contact avec le rail 8 constamment, même lorsque le véhicule passe dans des courbes. Le châssis 4 est articulé, en 9, au châssis 1, ce dernier étant muni de bras 10 percés de trous 11 pouvant être amenés en coïncidence avec des trous correspondants percés dans le châssis 4, de telle sorte qu'à l'aide d'une barre 12 on puisse faire varier la pression qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire. En outre, les bras 10 sont percés de trous 13 grâce auxquels l'essieu auxiliaire 6 peut être déplacé transversalement par rapport au rail 8, ce qui permet d'amener différentes parties de la surface de roulement du bandage en contact avec les rails. De cette façon, lorsque la partie de cette surface est usée, on peut utiliser une autre partie de cette surface. On voit en 14 un cardan, tel que celui généralement utilisé dans une transmission 15, du type automobile.

Sur la fig. 3*a*, on voit une variante de construction dans laquelle le châssis 4, portant l'essieu auxiliaire, peut se déplacer entre les bras 10 du châssis 1. Dans ce mode de réalisation, un piston à action double 84, calé sur une tige 85, est monté de façon à

pouvoir coulisser entre les bras 10. Cette disposition est destinée à permettre des réglages en correspondance avec la charge. Le piston 84 est placé à l'intérieur d'un cylindre fermé 86, auquel est fixé le châssis 4, le cylindre 86 étant monté de façon à pouvoir coulisser sur la tige 85. On voit en 87 des ressorts qui tendent à maintenir le cylindre et le châssis dans l'axe du véhicule entre les bras 10. Le piston 84 et le cylindre 86 jouent le rôle d'amortisseurs et ils sont organisés de façon à amortir les oscillations latérales du châssis afin que le système, pendant que le véhicule roule, puisse osciller d'un côté vers l'autre sur une distance limitée pouvant être réglée par la construction du cylindre amortisseur. Dans un mode de réalisation, on laisse plus de jeu entre le piston et le cylindre dans sa position centrale, ce qui permet des oscillations libres lorsque le véhicule roule suivant une ligne droite. Toutefois, on ne prévoit qu'un jeu plus faible vers les extrémités du cylindre, ce qui amortit toutes les oscillations lorsque le véhicule roule dans une courbe.

Sur la fig. 4, le ressort 3 est relié, à l'une de ses extrémités, au châssis 1 à la manière habituelle, par un œil 16 et, à son autre extrémité, il est relié à une bielle 17 suspendue au centre du châssis 1, et d'une manière réglable, à l'aide de trous 18, à une bielle 19 reliée au châssis auxiliaire 4. Dans ce mode de construction, la bielle 17 est fixée à la bielle 19 par un des trous 18 choisi d'après la charge que reçoit le véhicule. Le châssis 4 est empêché de se déplacer dans le sens latéral par des guides 1'.

Afin que la charge qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire 6 ne dépasse jamais une valeur déterminée à l'avance et soit sensiblement indépendante de la charge reçue par le véhicule, on peut utiliser le mode de construction représenté sur la fig. 5.

Sur cette figure le châssis auxiliaire 4 est articulé, ainsi que dans le mode de réalisation précédent, en 9, au châssis 1 du véhicule, l'autre extrémité du châssis 4 étant reliée à un piston 20 se déplaçant à l'intérieur d'un cylindre 21 auquel le fluide sous pression est amené à partir de toute source appropriée à l'aide d'un tuyau 22.

Dans le mode de réalisation de la fig. 6, on voit en 23 un moteur à combustion interne pouvant être supporté par le châssis 1 de toute façon appropriée. L'entraînement est transmis à partir du moteur 23, par un cardan 14 et la transmission 15 à l'essieu auxiliaire 6, soit par l'intermédiaire d'un arbre à cardan et d'un engrenage différentiel, soit à partir d'un engrenage différentiel monté sur le véhicule et relié par deux chaînes aux roues 5 de la manière ordinaire connue dans les véhicules sur route.

Dans le mode de réalisation représenté sur la fig. 7, l'essieu auxiliaire 6, l'engrenage différentiel, la transmission et le moteur 23 forment un tout articulé, en 24 au voisinage du moteur, au châssis 1. L'extrémité postérieure du bloc est reliée à un piston 20 de la même façon que celle décrite en se référant à la fig. 5 pour la suspension du châssis auxiliaire 4. La pression qui s'exerce sur les bandages en caoutchouc en contact avec le rail peut être très faible tant que les rails sont secs, puisque le coefficient de frottement entre le caoutchouc et les rails secs est considérable. Etant donné cette charge réduite sur l'essieu auxiliaire, le seul effet qui peut se produire, si par hasard la transmission est soumise à un effort trop fort, est un patinage des roues sur le rail. Toutefois, lorsque les rails sont humides, la pression peut être augmentée automatiquement de la façon désirée.

La pression sur les bandages doit ainsi être réglée de telle façon que le patinage se produise suivant l'état des rails pour un couple maximum déterminé à l'avance pouvant être transmis par la transmission sans danger pour celle-ci.

Dans le mode de réalisation de la fig. 8, le véhicule est muni de plusieurs essieux auxiliaires, 6, 6', ce qui augmente l'effet de traction. Ainsi qu'on le voit, le mouvement du moteur 23 est transmis à la manière habituelle à un engrenage différentiel 25 destiné à produire l'entraînement de la première paire de roues auxiliaires de l'essieu auxiliaire 6, l'entraînement étant transmis au second différentiel 26 par des cardans 27 pour l'entraînement de la seconde paire de roues auxiliaires. Le châssis auxiliaire 4 est relié à un piston 20 de la façon décrite en

se référant aux fig. 5 et 7, de telle sorte que la charge sur les essieux auxiliaires 6, 6′ puissent être réglée. Si on le désire, on peut utiliser plus d'un moteur tel que 23.

L'invention rend possible d'adapter à des véhicules sur rails standarisés tout essieu moteur d'automobile, également standarisé, de façon qu'on puisse combiner les avantages de la construction légère utilisée dans les automobiles ordinaires, tout en utilisant un véhicule sur rails de construction robuste standarisé en ce qui concerne les essieux ainsi que des bandages métalliques. L'adaptation est simple et peu coûteuse. Dans le cas où les bandages en caoutchouc sont endommagés par l'usure ou par accident, il n'en résulte aucun dommage pour le véhicule, puisque les essieux ordinaires qui supportent le véhicule ne sont affectés d'aucune façon.

On peut remarquer qu'étant donné que les essieux principaux qui supportent le véhicule sont équipés de bandages métalliques à boudin, tandis que les roues des essieux auxiliaires sont légères et portent des bandages en caoutchouc sans boudin, l'usure de ces bandages en caoutchouc est bien moins considérable que si ces bandages étaient munis eux-mêmes de boudins. L'essieu et les roues auxiliaires peuvent se déplacer sur une certaine distance dans le sens transversal par rapport au rail et, par conséquent, au lieu de faire venir en contact avec ce rail toujours la même surface de roulement, on peut utiliser la totalité de la surface du bandage en caoutchouc en utilisant par exemple le montage représenté sur la fig. 3*a*.

La charge sur l'essieu d'entraînement auxiliaire peut être réduite à environ 1/10 du poids du véhicule. Ainsi, un véhicule de dix tonnes peut être entraîné par un essieu auxiliaire chargé seulement à une tonne. Cette charge très faible procure aux bandages en caoutchouc une durée de service considérable et l'essieu auxiliaire peut être d'une construction légère. Pour monter de fortes côtes, on peut régler la charge par exemple à deux tonnes, ce qui, même dans ce cas, ne représente qu'un 1/5 du poids du véhicule.

Enfin pour que l'on puisse faire la marche arrière sans utiliser des engrenages de renversement de vitesse spéciaux, le châssis auxiliaire 4 est suspendu de telle façon que, lorsqu'on désire faire la marche avant, les roues de l'essieu auxiliaire 6 soient appliquées en contact avec les rails 8, ainsi qu'il a été décrit en se référant aux fig. 1 à 8 et, lorsqu'on désire faire la marche arrière, d'essieu est soulevé dans sa position normale, de telle sorte que les bandages des roues de l'essieu 4 soient soulevés et mis hors de contact d'avec les rails en étant appliqués contre les roues à bandages métalliques 2. Ainsi qu'on le voit sur les fig. 9 et 10, l'essieu auxiliaire 6 est placé au voisinage d'un des essieux ordinaires 2′, de telle sorte que, lorsque le véhicule roule vers l'avant, ainsi qu'il est indiqué par la flèche A de la fig. 9, les bandages en acier des roues ordinaires et les bandages en caoutchouc des roues auxiliaires se trouvent près les uns des autres mais sans venir en contact. Pour passer à la marche arrière, c'est-à-dire dans le sens de la flèche B de la fig. 10, on soulève la roue auxiliaire 5 hors de contact du rail 8 et on l'amène en contact avec la roue à bandage métallique 2. Afin d'effectuer ce mouvement, l'une des extrémités du châssis auxiliaire 4 est reliée à un piston 28 placé dans un cylindre 29, articulé en 30 à un support 31 du châssis 1. Le châssis auxiliaire 4 est articulé également à une boîte d'essieux 32 portant l'essieu 2′, au moyen d'une bielle 33. Il est articulé, d'autre part, au châssis 1 par une bielle 33′. Le cylindre 29 est destiné à recevoir du fluide sous pression à partir d'une source appropriée quelconque à travers un orifice 34, de telle sorte que la pression sur l'essieu auxiliaire 6 puisse être augmentée, ainsi qu'on le voit sur la fig. 9. Le cylindre est également muni d'un second orifice 35, ce qui permet d'exercer une pression sur le côté inférieur du piston 28. Si le fluide sous pression arrive dans le cylindre par l'orifice 35, le piston 28 se soulève en soulevant la roue auxiliaire 5, de façon à l'amener au contact de la roue à bandage métallique 2, grâce à quoi l'entraînement du véhicule se produit en sens inverse.

On peut agir sur la bielle 33 de façon à soulever l'essieu auxiliaire 6 de toute façon

appropriée, par exemple de la manière représentée sur les fig. 9 et 10 ou encore à l'aide de tout dispositif mécanique ou électrique approprié.

Sur la fig. 11 on a représenté un mode de construction modifié de la disposition des fig. 9 et 10. Le châssis auxiliaire 4 est relié à un levier coudé 36 dont l'un des bras est relié à la boîte d'essieu 32, tandis que l'autre est relié au piston à action double 28.

Ainsi qu'on le voit sur la fig. 12, on peut prévoir plusieurs essieux auxiliaires 6, chacun étant disposé de la façon décrite en se référant aux fig. 9 et 10 ou à la fig. 11, ainsi qu'on le voit sur cette figure. Deux paires de roues auxiliaires 37 restent en contact avec le rail 8 lorsque le véhicule se déplace dans le sens de la flèche C, tandis que deux autres paires de roues 38 sont en contact avec les roues à bandages métalliques 2, toutes les roues auxiliaires non munies de boudins étant entraînées suivant l'un des procédés décrits ci-dessus.

Pour renverser le sens de marche du véhicule, on abaisse les roues 38 en les amenant en contact avec les rails 8 et on soulève les roues 37, de manière à les amener en contact avec les roues 2, ainsi qu'il a été décrit plus haut. De cette façon, quel que soit le sens de marche du véhicule, la charge due au poids des essieux auxiliaires est supportée partiellement par les rails et partiellement par le véhicule. On remarquera que la rotation des essieux 38 et 37 se produit dans les sens opposés, de telle sorte que le véhicule peut avancer dans un sens ou dans l'autre.

Afin que la pression des bandages des roues 5 sur les rails ou sur les roues 2 puisse être maintenue sensiblement constante et pour qu'elle puisse être réglée à volonté par le conducteur, on peut utiliser le mode de réalisation représenté sur la fig. 13. Ainsi qu'on le voit sur cette figure, on interpose un ressort 40 entre le piston 28 et la bielle 39 articulée au châssis auxiliaire 4 et à la boîte d'essieu 32.

La charge nécessaire s'exerçant sur l'essieu auxiliaire, ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, ne doit pas nécessairement, à tout instant, être plus grande que celle qui est juste suffisante pour assurer le frottement nécessaire des roues tractrices sur les rails. Par exemple, le coefficient de frottement des bandages en caoutchouc sur les rails est élevé lorsque les rails sont secs et peut être de l'ordre de 70 à 80 % dans les conditions favorables. Ainsi, dans de telles conditions, une charge très modérée sur les bandages suffit pour assurer l'entraînement. Toutefois, lorsque les rails sont humides ou lorsque la glace ou la neige recouvre les rails, le coefficient de frottement diminue considérablement et il est nécessaire de prévoir une charge plus élevée. Toutefois, de telles charges plus élevées peuvent être nécessaires seulement pendant un temps très limité au cours du service du véhicule. Ainsi, par exemple, il peut être nécessaire d'avoir une charge supplémentaire lorsque le véhicule passe sur un tronçon de rail graissé ou encore pendant une averse soudaine, etc., tandis que, pendant le reste du temps, et plus particulièrement lorsqu'on descend des pentes, une charge réduite peut être suffisante. A titre d'exemple, on peut indiquer qu'avec un véhicule pesant dix tonnes, dans lequel l'essieu auxiliaire est équipé de deux roues à bandages en caoutchouc, l'entraînement normal peut être effectué lorsque l'essieu auxiliaire est chargé à une demi-tonne par roue, c'est-à-dire 10 % de la charge totale sur l'essieu tracteur. Toutefois, lorsqu'on grimpe une côte par exemple de 1/40, par temps pluvieux, il est nécessaire d'augmenter la charge s'exerçant sur le bandage en caoutchouc, de façon qu'elle soit de l'ordre de 2 à 2 1/2 tonnes sur chaque roue, c'est-à-dire 4 à 5 tonnes sur l'essieu tracteur ou encore de 40 à 50 % de la charge totale.

Si la charge sur l'essieu auxiliaire n'était pas réglable dans les limites de 1 à 5 tonnes, il serait nécessaire de rouler tout le temps avec la charge maximum de 5 tonnes sur l'essieu tracteur. Ceci aurait pour résultat de provoquer une usure rapide des bandages en caoutchouc. Par conséquent, on a prévu des moyens pour régler automatiquement la charge qui s'exerce sur l'essieu tracteur auxiliaire 6. La charge sur cet essieu 6 peut être réglée par un dispositif réglable de charge et de décharge commandé ou actionné par le patinage relatif entre les roues 5 de l'essieu auxiliaire 6 et les roues à bandages mé-

talliques 2 qui portent le véhicule.

Un mode de réalisation de ce type est représenté sur la fig. 14 sur laquelle l'essieu auxiliaire 6 est porté par le châssis auxiliaire 4 par l'intermédiaire de ressorts 7, le châssis 4 étant à son tour articulé à l'une de ses extrémités au châssis 1 et étant supporté, à son autre extrémité, par ledit châssis, par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique à vis, à crémaillère ou autre non représenté qui agit sur l'une des extrémités d'un levier coudé 41 dont l'autre extrémité est reliée à un second levier coudé 42 articulé au châssis 4 et à une bielle 43 suspendue au châssis 1. Lorsqu'on agit sur le mécanisme de réglage précité, le châssis auxiliaire 4 est soulevé ou abaissé par rapport au châssis 1, ce qui permet de diminuer ou d'augmenter la charge sur l'essieu auxiliaire.

Le châssis auxiliaire 4 peut être guidé, ainsi qu'il est représenté sur l'une des figures précédentes, de façon à empêcher ou à limiter son mouvement transversalement au rail. Le dispositif mécanique précité peut être remplacé par un dispositif hydraulique ou pneumatique tel qu'un cylindre et un piston ou un diaphragme ainsi qu'il a, par exemple, été représenté sur la fig. 5, de façon que son action s'exerce entre les châssis 4 et 1. En faisant varier la pression de l'air ou d'un autre fluide dans le cylindre, on peut faire varier à volonté la charge sur l'essieu auxiliaire 6. Afin de faire varier la pression sur l'essieu auxiliaire, on peut utiliser le mode de réalisation représenté sur la fig. 15. L'esssieu auxiliaire 6 est relié, par un embiellage approprié tel qu'une genouillère 44 au châssis 1, la genouillère étant reliée à son centre au piston 20 placé dans un cylindre 21 fixé au châssis 1. De cette façon, une augmentation relativement faible de la pression du fluide donne une augmentation relativement importante de pression sur l'essieu auxiliaire.

En se référant aux fig. de 16 à 18, on voit un dispositif dans lequel, afin d'agir sur les vis, crémaillère, piston, diaphragme ou tout autre dispositif réglable destiné à modifier la charge sur l'essieu à l'aide d'un déplacement ou d'une variation de pression déterminée par le patinage relatif entre les roues 5 de l'essieu auxiliaire et les roues 2 qui portent le véhicule, le châssis 4 porte un différentiel 45, dont un élément est entraîné par les roues 5 et l'autre élément est entraîné par les roues à boudins 2, les deux entraînements s'effectuant par l'intermédiaire d'un mécanisme à chaîne 46. Le troisième élément du différentiel porte une vis 47 se vissant dans un écrou 48 porté par un organe 49 articulé au châssis 1 et relié, par une bielle 50, au châssis 4. La disposition est telle que, lorsqu'il ne se produit aucun patinage, l'organe entraîné du différentiel portant la vis 47 reste fixe mais que, lorsqu'il se produit un patinage, cet organe tourne en provoquant un déplacement dans la direction verticale de l'écrou 48, lequel descend et agit sur l'organe de réglage de la charge 49 qui augmente, par l'intermédiaire de la bielle 50, la pression qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire 6. Afin que cette pression puisse être progressivement réduite lorsque le patinage a cessé, le diamètre de la roue à chaîne de l'essieu auxiliaire 6 est légèrement plus grand, de telle façon que l'écrou 48 tende à se dévisser progressivement.

Un autre procédé pour augmenter automatiquement la charge, soit sur les roues d'entraînement 5, soit sur les roues de support 2 lorsqu'il se produit un patinage est représenté sur les fig. 19 et 20. Cette disposition consiste à remplacer le mécanisme à vis, à écrou et à bielle 49, 50 par une pompe de compression ou un dispositif analogue créant une pression de fluide pour agir sur des dispositifs pneumatiques ou hydrauliques dont on a parlé plus haut. Sur la fig. 19, les roues auxiliaires 5 entraînent, par exemple par l'intermédiaire d'un mécanisme à chaîne 46 (quoique tout autre mode d'entraînement puisse être utilisé) le premier élément du différentiel 45, tandis que le troisième élément de ce différentiel est entraîné dans le même sens que le premier par tout dispositif de transmission approprié par exemple le mécanisme à chaîne 46 représenté, par les roues à boudin 2, ce troisième élément étant toutefois entraîné à une vitesse égale à la moitié de la vitesse à laquelle est entraîné le premier élément du différentiel. Le second élément du différen-

tiel est relié, par un mécanisme approprié, à un compresseur 51, lequel, lorsqu'il se produit un patinage, se trouve entraîné par le second élément du différentiel, de façon à produire une pression qui peut être transmise par un procédé quelconque tel que par exemple un des procédés qui viennent d'être décrits, de façon à augmenter la charge sur l'essieu. Les roues 5 sont montées sur l'essieu auxiliaire 6 qui porte une couronne dentée 6′ en prise avec un pignon conique 15′ monté sur un arbre de transmission 15. Lorsque le patinage a cessé sous l'effet de la pression qui vient d'être créée, cette pression peut être diminuée d'une façon appropriée par exemple en utilisant une fuite ou encore par suite du manque d'étanchéité du piston.

Dans le mode de réalisation représenté sur la fig. 19*a*, le différentiel 45 et la pompe 51 sont destinés à être actionnés, s'il se produit un patinage entre l'une des roues 5 de l'essieu auxiliaire 6 et les roues métalliques 2 de l'essieu 2′. Afin que ceci puisse avoir lieu, le premier élément du différentiel 45 est entraîné par l'arbre de transmission 15 par l'intermédiaire d'un dispositif de réduction de vitesse 150, les roues 5 étant montées sur l'essieu 6 du type automobile, de telle sorte que, si l'une des roues 5 patine, l'arbre de transmission tourne plus vite et agit, par l'intermédiaire du différentiel, sur la pompe 51, ce qui augmente la charge sur l'essieu auxiliaire jusqu'à la valeur désirée. Il est évident que le premier élément du différentiel peut être actionné par une boîte de vitesse au lieu d'être actionné par l'arbre de transmission et que le troisième élément du différentiel peut être entraîné par un essieu additionnel portant des roues à boudin. La disposition de la fig. 19*b* est telle que la pompe 51 se trouve entraînée par le différentiel 45 s'il se produit un patinage entre l'une des roues 5 et le rail. Dans ce mode de réalisation, le premier élément du différentiel est entraîné par l'une des roues 5, tandis que le second élément est entraîné par l'autre roue 5 par l'intermédiaire d'une courroie, d'une chaîne croisée, etc., la pompe 51 étant entraînée par le troisième élément.

A la place du mode de réalisation qui est représenté sur les fig. 19 à 20, on peut utiliser le mode de réalisation représenté sur la fig. 21, sur laquelle les roues auxiliaires 5 agissent sur une pompe 52, tandis que les roues à boudin 2 entraînent une seconde pompe 53. L'échappement de la pompe 52 est relié à l'admission de la pompe 53 dont l'échappement est relié à son tour à l'admission de la pompe 52. Entre l'échappement de la pompe 52 et l'admission de la pompe 53 est prévue une chambre 54, dans laquelle est placé un diaphragme 55 portant une soupape 56 destinée à ouvrir ou à fermer l'admission du fluide sous pression provenant d'une source appropriée quelconque vers un cylindre 57 solidaire du châssis auxiliaire 4. Dans ce cylindre est placé un piston 58 solidaire du châssis 1. On voit en 54′ un manomètre destiné à indiquer la pression qui agit sur le diaphragme 55 et en 54″ un second manomètre placé entre la chambre 54 et le cylindre 57. On voit en 59 un réservoir de compensation, duquel, lorsque les dispositifs précités utilisent un liquide, la pompe 52 peut extraitre la quantité de liquide désirée. Lorsqu'il ne se produit aucun patinage entre l'essieu auxiliaire 6 et les rails 8, les pompes 52, 53 forment un circuit fermé pour le liquide, aucune pression n'étant produite. Par contre, lorsqu'un patinage a lieu, la pompe 52 fonctionne plus rapidement en aspirant le liquide du réservoir de compensation 59 et en établissant une pression dans la chambre 54 sous l'effet de laquelle le diaphragme 55 ouvre la soupape 56, de telle sorte que le cylindre 57 reçoive un liquide sous pression en augmentant la charge qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire 6. Cette augmentation de pression continue tant que le patinage subsiste, cette pression étant supprimée à l'aide d'une bielle appropriée 60 lorsque le patinage a cessé. Si on le désire, on peut utiliser, à la place de deux pompes 52, 53, une pompe ou un compresseur différentiel dont l'un des organes est entraîné par l'essieu auxiliaire 6 et l'autre par la roue à boudin 2. Afin que le véhicule puisse faire marche arrière, le réservoir de compensation 59 est relié aussi bien à l'admission qu'à l'échappement de la pompe 52 avec interposition de soupapes de retenue appropriées 59′.

Sur les fig. 22 et 23, on a représenté un

autre mode de réalisation permettant d'augmenter automatiquement la charge sur les roues 5 dans le cas du patinage. Sur ces figures, on a prévu un dispositif de relais différentiel dont l'un des éléments 61 est actionné par l'essieu auxiliaire 6 et l'autre 62 par l'essieu 2' du véhicule, de telle façon que l'organe central ou l'organe d'entraînement 63 du relais différentiel qui reçoit le mouvement du différentiel reste fixe lorsqu'il n'y a pas de patinage. Les organes 61, 62 du relais différentiel entraînent respectivement des tambours 64, 65, lesquels tournent à l'intérieur d'un troisième tambour 66 portant le troisième élément 63 du relais, les tambours 64, 65, 66 étant placés à l'intérieur d'une enveloppe 67 remplie d'huile.

Le troisième élément 63 du relais est destiné à faire contact avec l'un ou l'autre des deux contacts 68 d'un circuit électrique comprenant un solénoïde 69, une batterie 70 et une armature 71. Le solénoïde 69 est placé à l'intérieur d'une enveloppe 72 à travers laquelle un fluide sous pression provenant d'une source appropriée quelconque peut être amené, en passant par un tuyau 73 à un cylindre 74 dans lequel se déplace un piston 75. L'armature 71 a une forme telle que, lorsqu'elle est actionnée par le solénoïde, elle puisse ouvrir ou fermer l'entrée du tuyau 73. Lorsqu'il n'y a pas de patinage, le fluide sous pression est amené au cylindre 74 par un tuyau 76 communiquant avec une chambre 77 fermée par un diaphragme 78 portant une soupape 79. La chambre 77 est également munie d'un tuyau 80 qui communique avec le tuyau 73, une soupape 81 étant placée au point de jonction des tuyaux 80, 73. On remarquera que le fluide sous pression peut être ramené au cylindre 74 par le tuyau 76, la chambre 77 et le tuyau 80. Toutefois, si la pression de ce fluide est supérieure à celle qu'on désire avoir, le diaphragme 78 se trouve actionné de façon à appliquer la soupape 79 contre son siège, ce qui arrête l'arrivée du fluide sous pression. Lorsqu'il se produit un patinage, le tambour 66 tourne sous l'effet d'entraînement de l'huile et ferme le circuit électrique en établissant un contact entre l'organe 63 et l'un des contacts 68. Le solénoïde 69 se trouve ainsi excité et le diaphragme 71 attiré en arrière en surmontant l'action d'un ressort 82, ce qui provoque l'ouverture de l'entrée du tuyau 73, de telle façon que la pression qui s'exerce sur le piston 75 augmente en provoquant en même temps la fermeture de la soupape 81 placée au point de jonction des tuyaux 73, 80. On voit en 83 un point de fuite permettant de faire baisser la pression lorsque le patinage a cessé, grâce à quoi la pression peut automatiquement diminuer lorsque le véhicule roule trop vite par rapport à la vitesse de rotation de l'essieu d'entraînement.

Les mécanismes différentiels sont, de préférence, organisés de telle façon que, lorsqu'il n'y a pas de patinage, il se produit une action progressive de décharge diminuant automatiquement la charge qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire jusqu'à une valeur minimum fixe déterminée à l'avance, mais de préférence réglable. On peut également prévoir des moyens pour limiter la charge à une valeur fixe maximum mais également, de préférence, réglable à l'avance.

On remarquera qu'avec l'un des dispositifs précités, lorsque le véhicule démarre ou lorsqu'il monte une côte dans des codnitions défavorables en ce qui concerne le coefficient de friction entre les roues d'entraînement auxiliaires et les rails, les roues tout d'abord patinent mais cet effet provoque automatiquement une augmentation de la charge sur ces roues jusqu'à ce que le patinage cesse ou soit réduit à une valeur très faible. Dès que le patinage a cessé l'entraînement redevient normal et la charge diminue progressivement, soit sous l'effet de fuites réglables ou non réglables lorsqu'on utilise des fluides, soit sous l'effet d'une action positive progressive. Ceci peut être obtenu par exemple lorsque le système différentiel de réglage est organisé de telle façon que, lorsqu'il n'y a pas de patinage, il se produise une action progressive et lente diminuant la charge jusqu'à l'amener à une valeur minimum déterminée à l'avance ou jusqu'à une valeur à laquelle le patinage se produira de nouveau.

Ce réglage de la charge est automatique, de telle sorte que le conducteur du véhicule

n'est pas obligé de se préoccuper de la charge qui s'exerce à chaque instant sur l'essieu auxiliaire, ni de la charge du véhicule laquelle évidemment varie avec le nombre de passagers ou la quantité de marchandises à transporter.

L'invention assure ainsi la charge minimum strictement nécessaire pour produire l'adhérence voulue pour la propulsion du véhicule, la charge sur l'essieu auxiliaire pendant la plus grande partie de l'entraînement étant considérablement la plus réduite que dans le cas de dispositifs dans lesquels les charges sont fixes. Ceci a pour effet de diminuer l'usure des bandages et d'augmenter le rendement général. En effet, dans le cas de charge fixe, celle-ci doit nécessairement correspondre à la charge maximum nécessaire pour assurer l'adhérence dans les conditions les plus défavorables, par exemple lorsque le frottement entre le rail et le bandage en caoutchouc tombe temporairement à une valeur très faible. L'invention permet donc de supprimer l'emploi de sable pour augmenter l'adhérence des roues sur le rail, à l'exception de cas très particuliers tels que par exemple le démarrage sur des rails couverts de glace ou de graisse.

Si le véhicule est organisé de façon à pouvoir se déplacer dans les deux sens, on peut prévoir des dispositifs pour provoquer le fonctionnement des dispositifs augmentant la charge quel que soit le sens de rotation des roues. Dans le cas où on utilise pour faire varier la charge un fluide sous pression, on peut prévoir des moyens pour renverser les connexions des tuyaux d'amenée de fluide. Dans le cas où on utilise des relais, ce résultat peut être obtenu d'une manière très simple, ces relais agissant sur les dispositifs qui font varier la charge dans le même sens quel que soit le sens dans lequel tournent les roues. Dans le cas d'un dispositif purement mécanique agissant par un différentiel et un dispositif mécanique faisant varier la charge, ce résultat peut être obtenu, soit à l'aide d'embrayages réversibles appropriés, soit par un embiellage du type à genouillère agissant dans le même sens quel que soit le sens dans lequel on agit sur le différentiel. Sur la fig. 24, on a représenté un bandage du type pneumatique bien connu. Sur la fig. 25 on a représenté un bandage du type plein.

Les entailles prévues sur le bandage représenté fig. 25 peuvent, si on le désire, être disposés de façon à former un certain angle avec l'axe longitudinal du bandage, cet angle étant, par exemple, de l'ordre de 30 à 45°. De telles entailles sont nécessaires lorsqu'on utilise du caoutchouc ordinaire et servent à évacuer l'eau qui se trouve entre le bandage et le rail. Au lieu d'utiliser du caoutchouc, pour former les surfaces portantes des bandages des essieux auxiliaires, on peut utiliser toute autre matière ayant un coefficient de frottement élevé. On peut indiquer, à titre d'exemple, des tissus fibreux tels que du coton d'amiante avec ou sans renforcement du caoutchouc. On peut même utiliser des bandages en métal à grand coefficient de frottement supportés élastiquement par exemple par des supports en caoutchouc ou à ressorts, dans lequel cas ces bandages métalliques peuvent également porter des boudins.

Sur la fig. 27, on a représenté schématiquement un véhicule sur rail complet construit suivant l'invention.

RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet :

1° Un véhicule sur rail, caractérisé par le fait qu'il comporte, en plus des roues métalliques habituelles à boudins, un essieu auxiliaire suspendu au véhicule et portant des roues qui jouent le rôle de roues d'entraînement ainsi que des moyens pour régler la charge sur cet essieu auxiliaire, grâce à quoi ses roues peuvent être appuyées contre les rails avec une pression telle qu'elle permet l'entraînement du véhicule dans les diverses conditions, les roues à boudins habituelles continuant à jouer le rôle de roues de guidage et de support.

2° Plusieurs modes de réalisation suivants pouvant être utilisés séparément ou en diverses combinaisons :

a. La charge sur l'essieu auxiliaire peut être augmentée automatiquement lorsqu'il se produit un patinage entre une roue quelconque portée par l'essieu auxiliaire et le rail ;

b. L'essieu auxiliaire est, de préférence, suspendu au véhicule à l'aide d'un châssis

articulé au véhicule en un point approprié;

c. On prévoit des moyens à l'aide desquels les roues de l'essieu auxiliaire peuvent être soulevées de façon à quitter le contact avec le rail et être mises en contact avec les roues à boudins métalliques, ce qui provoque l'entraînement du véhicule dans le sens opposé;

d. La charge sur l'essieu auxiliaire peut être obtenue au moyen d'un fluide comprimé, des dispositifs appropriés permettant, de préférence, le réglage de la pression de ce fluide;

e. L'essieu auxiliaire et l'essieu du véhicule peuvent être reliés par un dispositif différentiel dont un organe est, de préférence, entraîné par l'arbre de transmission ou la boîte de vitesse qui entraîne l'essieu auxiliaire, de telle manière que, lorsqu'il se produit un patinage entre les roues de l'essieu auxiliaire et les rails, la pression sur l'essieu auxiliaire soit augmentée automatiquement tant que le patinage continue;

f. Les roues de l'essieu auxiliaire et les dispositifs qui font varier la pression qui s'exerce sur l'essieu auxiliaire sont reliés à l'aide d'un différentiel, de telle façon que, lorsqu'il se produit un patinage entre les roues de l'essieu auxiliaire et les rails, la pression sur l'essieu auxiliaire se trouve automatiquement augmentée tant que ce patinage continue;

g. On prévoit des moyens lesquels, lorsque le patinage a cessé, permettent de faire diminuer la pression accrue s'exerçant sur l'essieu auxiliaire de façon à la ramener à la pression normale et, dans le cas où cette pression est augmentée à l'aide d'un fluide comprimé, ces dispositifs sont constitués par une petite fuite dans le différentiel permettant la chute progressive de la pression;

h Dans un mode de réalisation, dans lequel la pression sur l'essieu auxiliaire est augmentée par des dispositifs mécaniques, on prévoit des moyens mécaniques pour diminuer progressivement cette pression lorsque le patinage cesse;

i. Le différentiel précité peut comporter un dispositif à relais électrique;

j. Les roues de l'essieu auxiliaire sont, de préférence, équipées de bandages en matière élastique à surface de roulement sensiblement plane tels que par exemple les bandages utilisés sur les véhicules du type poids lourd, des moyens étant, de préférence, prévus pour pouvoir déplacer l'essieu auxiliaire dans une direction transversale par rapport à l'axe longitudinal du véhicule, de façon à permettre aux différentes parties de la surface de roulement des bandages de venir en contact avec les rails, un dispositif approprié permettant, de préférence, de limiter ce mouvement transversal de l'essieu auxiliaire;

k. Les dispositifs qui supportent l'essieu portant les roues métalliques à boudins et les dispositifs qui supportent l'essieu auxiliaire peuvent être reliés par des bielles ou d'autres dispositifs quelconques dans lequel cas la charge sur l'essieu auxiliaire varie lorsque la charge qui s'exerce sur l'essieu porteur varie également.

G. CONSTANTINESCO.

Par procuration :
Cabinet Assi et Genès.

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, Paris (15e).

Fig. 1.

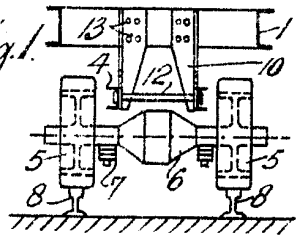


Fig. 3A.

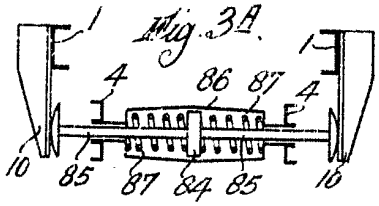


Fig. 2.

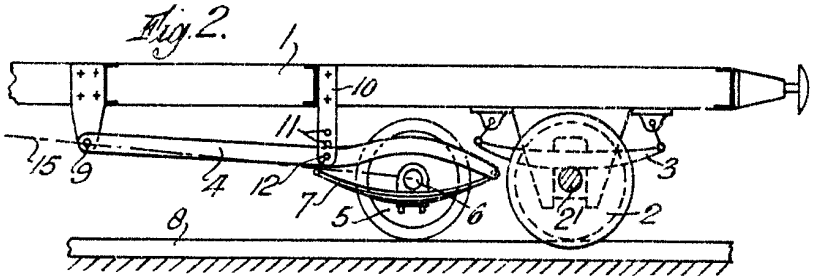


Fig. 3.

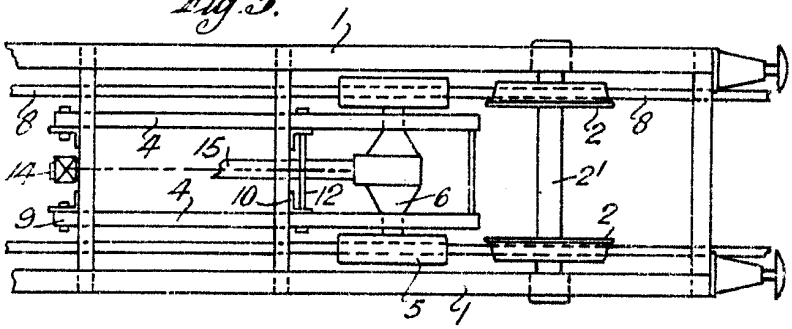


Fig. 4.

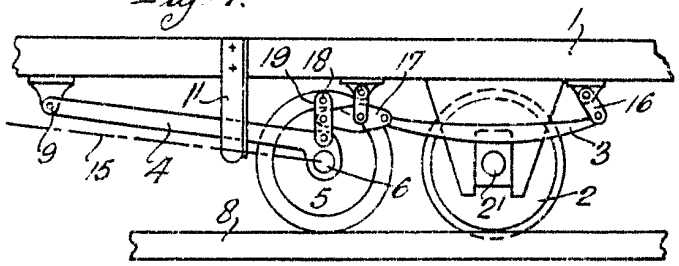
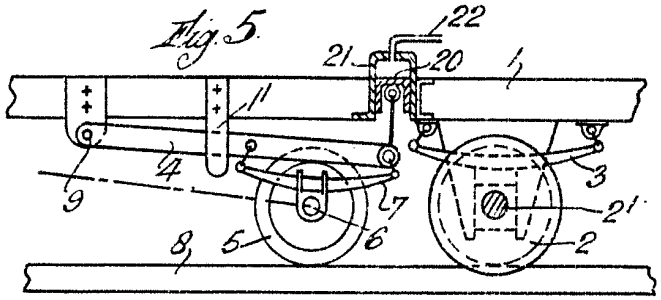
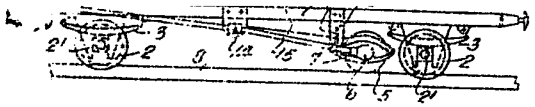


Fig. 5.





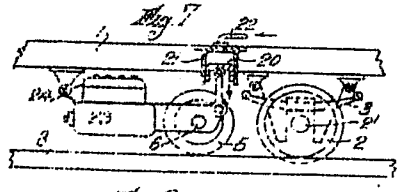


Fig. 7

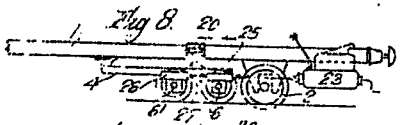


Fig 8.

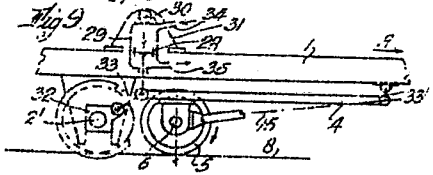


Fig 9

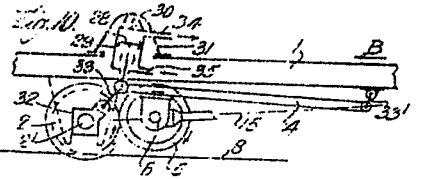


Fig. 10.

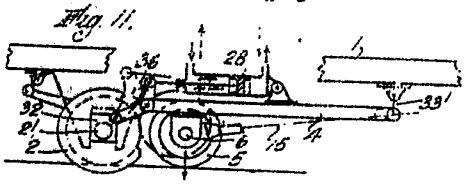


Fig. 11.

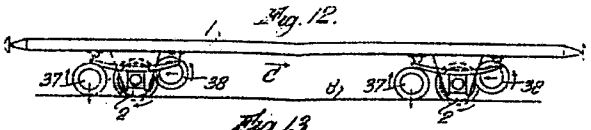


Fig. 12.

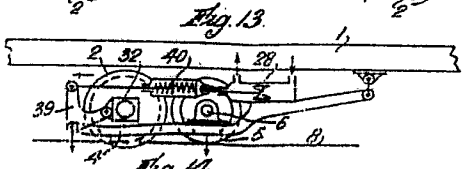


Fig. 13.

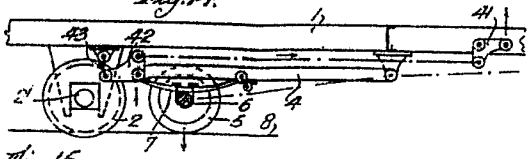


Fig. 14.

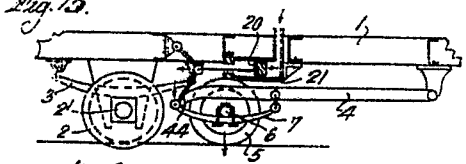


Fig. 15.

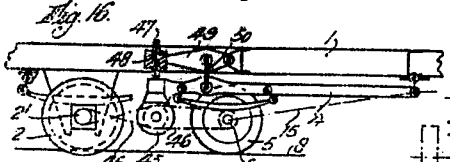


Fig. 16.

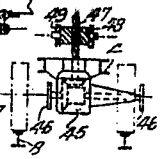


Fig. 17.

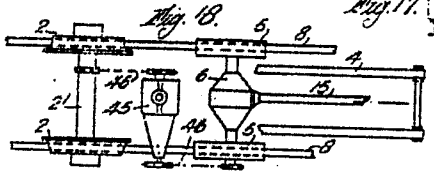


Fig. 18.

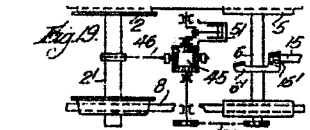


Fig. 19.

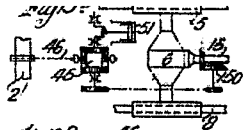


Fig 19A

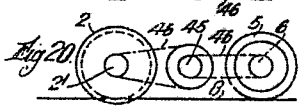


Fig 20

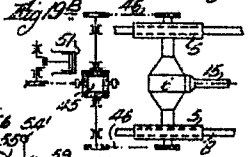


Fig 19B

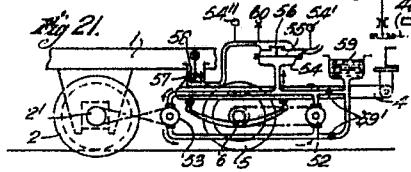


Fig 21.

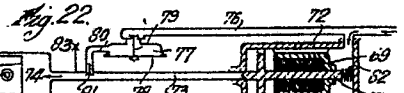


Fig. 22.

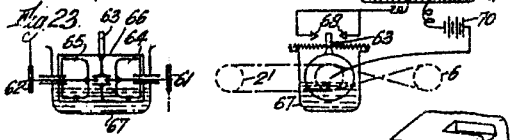


Fig. 23.

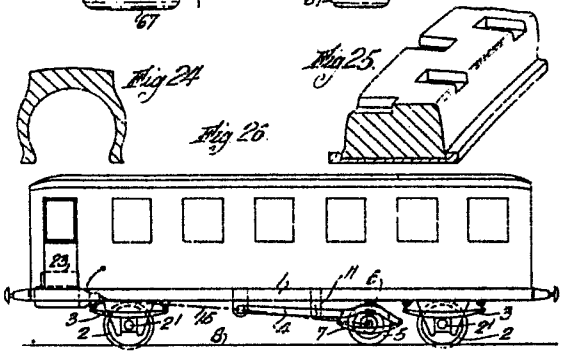
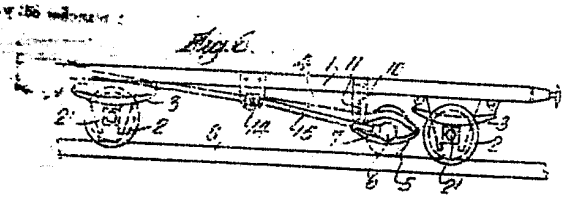
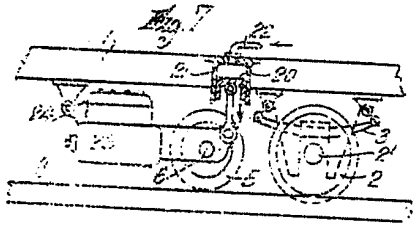
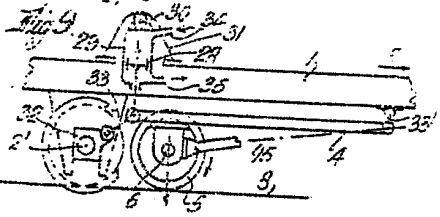
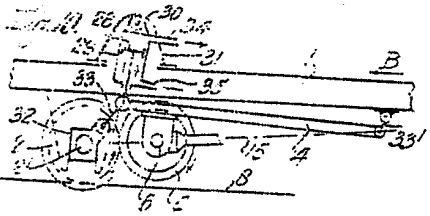


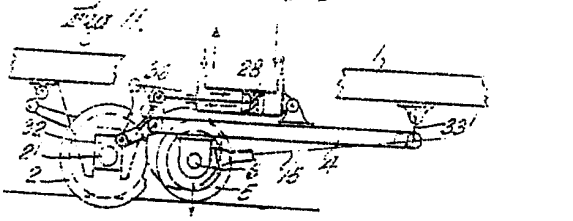
Fig 24
Fig 25.
Fig 26.

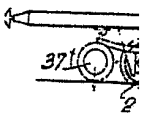


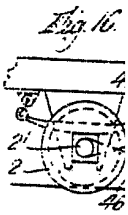


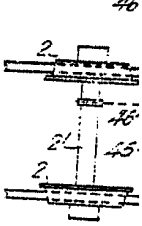
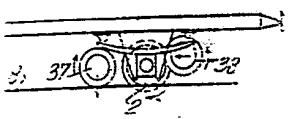
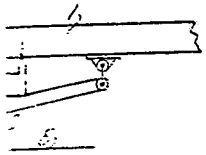
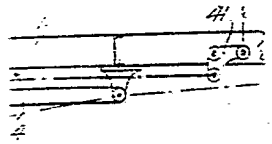
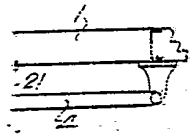
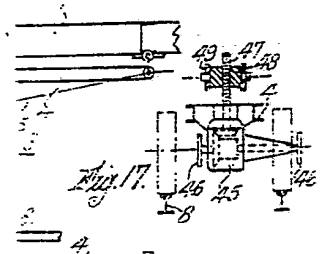
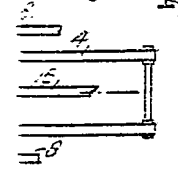
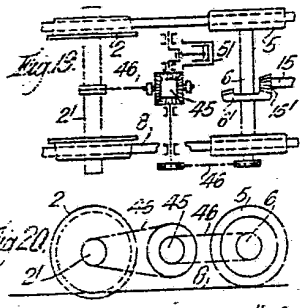
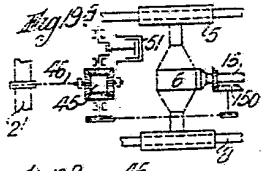
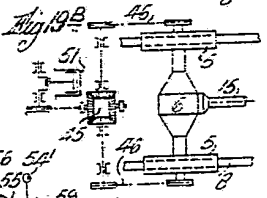
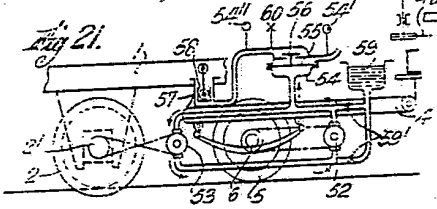
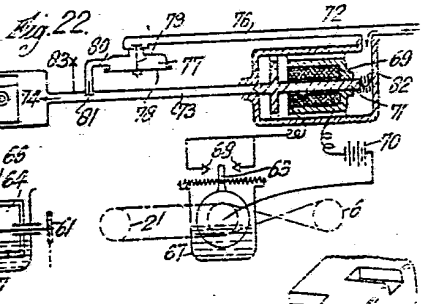
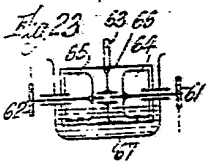
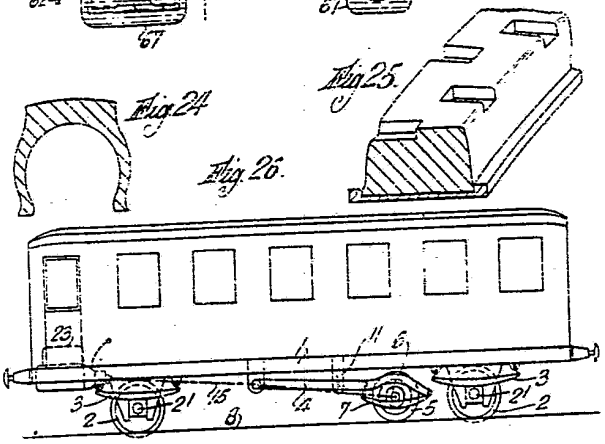












esco