

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 749 881 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

27.12.1996 Bulletin 1996/52(51) Int Cl.⁶: **B61F 5/44, B61F 5/42**(21) Numéro de dépôt: **96470015.7**(22) Date de dépôt: **21.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE ES FR IT LI LU(30) Priorité: **23.06.1995 FR 9507798**

(71) Demandeurs:

- **Lange, Sébastien**
F-54000 Nancy (FR)
- **DE DIETRICH ET CIE**
67110 Niederbronn les Bains (FR)

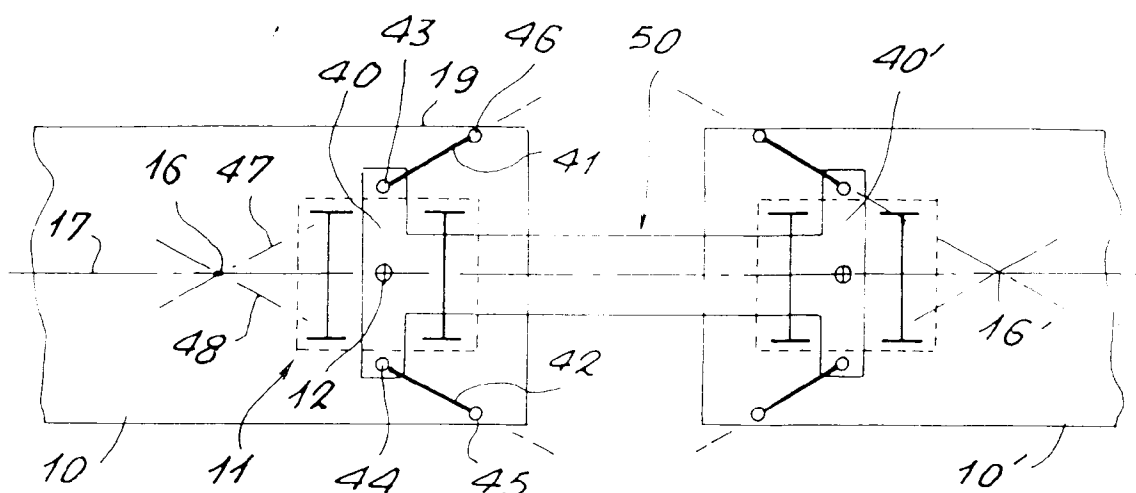
(72) Inventeur: **Lange, Sébastien**
57000 Metz (FR)(74) Mandataire: **Schmit, Christian Norbert Marie**
Cabinet Ballot-Schmit,
18 Place du Forum
57000 Metz (FR)(54) **Véhicules ferroviaires permettant une utilisation optimisée du gabarit des voies ferrées**

(57) Le véhicule ferroviaire (10) comprend des moyens d'articulation 41, 42 du bogie (11) par rapport au châssis (19), agencés de manière que le bogie puisse pivoter par rapport au châssis autour d'un axe de pivot fictif (16) décalé vers le milieu du véhicule, et des moyens (50) de commande du positionnement angulaire (α) du bogie par rapport au châssis autour du dit axe de pivot (16) en fonction de l'angle (β) entre l'axe longi-

tudinal (17) du véhicule et la direction (21) de la voie au niveau de l'extrémité du véhicule supportée par le dit bogie.

L'invention permet d'optimiser l'utilisation des gabarits des voies ferrées tout en offrant une grande longueur disponible entre les bogies d'un wagon, pour un plancher surbaissé.

Application notamment aux wagons de transport de containers ou de véhicules routiers.

**FIG. 5****EP 0 749 881 A1**

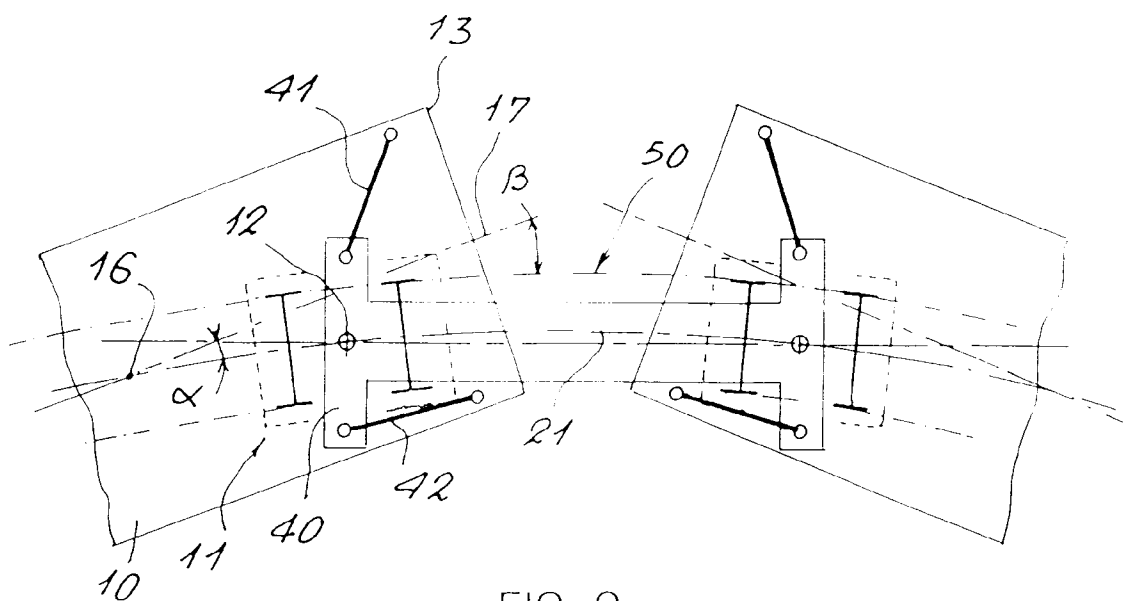


FIG. 6

Description

La présente invention se situe dans le domaine du transport ferroviaire et vise à optimiser l'utilisation du gabarit des voies par les véhicules ferroviaires, en particulier les wagons de transport de marchandises, et plus particulièrement encore les wagons destinés au transport de véhicules routiers ou containers, dans le cadre de ce que l'on appelle couramment de transport rail-route ou encore l'autoroute ferroviaire. L'invention est toutefois également applicable au cas du transport ferroviaire de voyageurs, dans la mesure où les voitures de transport de voyageurs sont également soumises au respect des gabarits définis pour les voies ferrées.

Le problème général qui se pose est de respecter les gabarits établis des voies ferrées. Ces gabarits sont classiquement définis par un contour de forme et de position définie par rapport à l'axe de la voie ferrée. Les véhicules doivent être conçus de manière à rester dans les limites de ce gabarit lorsqu'ils circulent sur les voies, et cela dans toutes les situations, en particulier dans les courbes de la voie.

C'est en effet dans les courbes que l'axe du véhicule se déplace le plus par rapport à l'axe de la voie. Le milieu de la caisse du véhicule se trouve alors déporté vers l'intérieur de la courbe et ses extrémités, en porte-à-faux par rapport aux roues, sont déportées vers l'extérieur de la courbe, comme on le voit sur la figure 1 des dessins annexés, où la courbure de la voie a été volontairement exagérée pour bien illustrer les déports évoqués ci-dessus. On notera par ailleurs que les bogies sont classiquement montés pivotants sur le châssis, de manière à suivre la courbure de la voie, alors que l'axe longitudinal du véhicule est sécant de l'axe courbe de la voie.

Afin d'augmenter au maximum la capacité ou l'espace intérieur disponible des voitures de transport de voyageurs, ou pour augmenter le volume utile transportable des wagons de marchandises, les concepteurs de véhicules ferroviaires cherchent toujours à utiliser au maximum le gabarit des lignes ferroviaires existantes.

Ainsi, pour un véhicule de longueur donnée, et pour obtenir un véhicule le plus large possible sur toute sa longueur, on cherche à ce que le déport du milieu de la caisse vers l'intérieur de la courbe et le déport des extrémités vers l'extérieur de la courbe soient sensiblement égaux. Autrement dit, la longueur et la largeur du véhicule sont déterminées de manière que, dans toutes les courbes de la voie où le véhicule va être amené à circuler, celui-ci reste dans les limites du contour défini par le gabarit tout en s'approchant le plus possible de ces limites.

Ceci conduit à placer les roues, essieux ou bogies en retrait vers le milieu du véhicule, pratiquement au niveau de l'intersection de l'axe de la voie en courbe et de l'axe du véhicule, celui-ci étant positionné pour occuper au maximum le gabarit autorisé. Il en résulte un porte-à-faux important entre les extrémités du véhicule

et les roues, comme on le voit bien sur les figures 1 et 2.

Comme les extrémités des véhicules doivent nécessairement être situées à un niveau au-dessus des roues, la hauteur disponible aux dites extrémités est limitée et seule la partie centrale du véhicule, entre les roues ou bogies peut être utilisée sur une hauteur maximale, en abaissant le plus près possible des rails le châssis ou plancher de cette partie centrale. Ceci, en combinaison avec la nécessité de rapprocher les essieux ou bogies l'un de l'autre pour utiliser au maximum la largeur disponible du gabarit, conduit donc à ce que la hauteur maximale ne peut être utilisée que sur une longueur relativement réduite, par exemple seulement environ deux tiers de la longueur totale du véhicule.

Ceci pose alors un problème dans le cas de certains véhicules où il est recherché une utilisation maximale de la hauteur disponible, par exemple pour les voitures de voyageurs à deux étages ou les wagons destinés au transport de containers de grandes dimensions ou de véhicules routiers, dans le cadre de l'autoroute ferroviaire. En effet, comme on le comprendra aisément, une utilisation optimale de la hauteur ne peut se faire que au détriment de la longueur utilisable, les extrémités en porte-à-faux étant inutilisées. Inversement, réduire ces porte-à-faux en réalisant un véhicule avec des roues ou bogies situés plus vers les extrémités du véhicule, revient à ne plus utiliser toute la largeur du gabarit de manière optimale.

La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes et vise en particulier à permettre une optimisation de l'utilisation des gabarits, tant en largeur que en hauteur, tout en offrant une longueur utile, disponible à un niveau situé au plus près des rails, qui soit la plus grande possible. L'invention vise notamment à permettre le transport par voie ferrée de véhicules routiers de grandes dimensions, tant en hauteur qu'en longueur, en utilisant au maximum les gabarits disponibles.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un véhicule ferroviaire comprenant classiquement un châssis qui comporte vers chacune de ses extrémités un bogie pouvant pivoter par rapport au châssis et caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'articulation du bogie par rapport au châssis, agencés de manière que le bogie puisse pivoter par rapport au châssis autour d'un axe de pivot fictif décalé vers le milieu du véhicule, et des moyens de commande du positionnement angulaire du bogie par rapport au châssis autour du dit axe de pivot décalé en fonction de l'angle entre l'axe longitudinal du véhicule et la direction de la voie au niveau de l'extrémité du véhicule supportée par le bogie.

L'invention permet en fait de placer les bogies ou essieux le plus près possible des extrémités du véhicule, ce qui dégage donc la plus grande longueur possible entre les bogies d'un même véhicule, tout en conservant le point de pivotement du bogie par rapport au châssis sensiblement à l'endroit où il doit se trouver pour assurer une utilisation maximale de la largeur du gabarit. On

comprendra mieux cela en comparant les dessins des figures 1 et 3, qui représentent des wagons de même longueur et largeur placés sur une voie courbe et utilisant le gabarit de manière optimale ; dans le cas de la figure 1 qui correspond à l'art antérieur, les bogies sont situés au niveau des intersections de l'axe longitudinal du wagon avec l'axe de la voie en courbe et ont leurs axes de pivotement central situés à ces intersections ; dans le cas de la figure 3 qui correspond à la présente invention, les bogies sont écartés au maximum l'un de l'autre, mais le wagon reste cependant inscrit dans le gabarit du fait du pivotement des bogies autour d'un axe de pivot fictif décalé vers le milieu du wagon et situé sensiblement au niveau des dites intersections de l'axe du wagon et de l'axe de la voie.

Il est précisé que dans la présente description, le terme "bogie" doit être compris comme désignant non seulement les bogies classiques dans lesquels plusieurs essieux sont montés sur une même structure formant le châssis propre du bogie mais aussi comme englobant des structures équivalentes qui ne comporteraient qu'un seul essieu.

Dans les véhicules à bogies de type connus, les bogies sont montés pivotant autour d'un axe central, ce qui permet leur auto-alignement sur la voie par la seule interaction des roues avec les rails, qui crée sur le bogie un couple ayant pour effet de le faire pivoter par rapport au châssis du véhicule lorsque ce dernier se trouve sur une portion de voie courbe. Dans ce cas, le couple nécessaire au pivotement du bogie est faible du fait que l'axe de pivotement est situé au centre du bogie et donc les essieux et les roues sont symétriques par rapport à cet axe.

Dans le cas de la présente invention, l'auto-alignement du bogie sur la voie pourrait théoriquement être également obtenu, par pivotement autour de l'axe géométrique de pivot fictif. Toutefois, comme l'axe de pivotement est décalé par rapport au centre du bogie, il n'y a pas alors de symétrie des roues par rapport à cet axe, et le couple de pivotement nécessaire conduirait à ce que les roues exercent sur les rails des efforts transversaux très importants, inacceptables dans des conditions de circulation normales, et cela d'autant plus que, au niveau du bogie, la direction de la voie n'est pas exactement celle déterminée par la droite passant par le centre du bogie et l'axe de pivotement, comme on le verra mieux dans la suite de la description.

Pour éviter de tels efforts excessifs, une solution consisterait alors à ce que, en plus du pivotement autour du pivot fictif décalé, le bogie lui-même soit monté pivotant autour de son axe central, comme dans la technique antérieure. Mais alors dans une courbe, le bogie pourrait pivoter autour de son propre axe central sans que se produise le pivotement requis autour de l'axe de pivot décalé. On se retrouverait alors dans la situation d'un axe de pivotement situé tout à l'extrémité du véhicule, avec un fort déport du milieu du véhicule vers le centre de la courbe de la voie, et en conséquence le

non respect du gabarit.

De plus, du fait de l'existence de deux axes de pivot (l'axe de pivot décalé et l'axe de pivot central du bogie), le positionnement du châssis par rapport à la voie ne pourrait plus être garanti même en ligne droite.

C'est pourquoi, conformément à l'invention, il est prévu des moyens de contrôle du positionnement angulaire du bogie par rapport au châssis autour de l'axe de pivot décalé en fonction de la courbure de la voie, qui permettent de fixer l'amplitude du mouvement de pivotement autour de l'axe de pivot décalé, tout en autorisant le libre alignement du bogie sur la voie par pivotement autour de son propre axe central.

Selon un mode de réalisation de l'invention particulièrement adapté pour permettre les mouvements de pivotement indiqués ci-dessus tout en libérant la plus grande longueur disponible possible entre les bogies, les dits moyens d'articulation du bogie par rapport au châssis comprennent deux biellettes disposées de part et d'autre de l'axe du véhicule et reliant le châssis à une plaque de support du bogie, les dites biellettes étant articulées sur le châssis et sur la dite plaque de support, et s'étendant selon des directions respectives concourantes, le point d'intersection des dites directions étant décalé vers le milieu du véhicule par rapport au bogie.

Dans le cas classique où le véhicule est sensiblement symétrique par rapport à son plan longitudinal vertical, le dit point d'intersection est situé sur l'axe médian du véhicule lorsque le bogie est lui-même centré sur le dit axe médian, de façon que les déports des extrémités du véhicules vers l'extérieur de la courbe soient identiques quel que soit le sens de la courbure de la voie. Toutefois, dans le cas d'un véhicule non symétrique, dont les déports des extrémités ou de la partie centrale ne conduiraient pas à des encombrements équivalents selon que le véhicule circule sur une voie courbée vers la droite ou vers la gauche, une optimisation de l'utilisation du gabarit pourra être obtenue en disposant les biellettes de manière que le point d'intersection de leurs directions soit décalé latéralement par rapport à l'axe médian du véhicule.

Les biellettes forment ainsi avec d'une part le châssis du véhicule et d'autre part la plaque de support, un quadrilatère déformable dont les sommets sont constitués par les articulations des biellettes sur le châssis et sur la plaque de support.

Tout mouvement de la plaque support par rapport au châssis, dans un plan horizontal, est de ce fait contrôlé par les possibilités limitées de déformation du dit quadrilatère, et se traduit par un déplacement du bogie, qui est relié à la dite plaque, selon une trajectoire relative par rapport au châssis, qui est sensiblement un arc de cercle dont le centre constitue l'axe de pivot fictif décalé vers le milieu du véhicule. Ce centre est sensiblement situé au point de concours des directions des biellettes lorsque le véhicule est en position de circulation sur une voie rectiligne. Cette trajectoire n'est pas en fait exactement circulaire, mais peut y être assimilée dans

la limite des amplitudes de déplacements pratiquement nécessaires, qui restent faibles compte tenu des grands rayons de courbure des voies ferrées, et la position de l'axe de pivot décalé reste donc dans ces conditions sensiblement fixe par rapport au châssis.

En conséquence, dès lors que la dite plaque de support est amenée à prendre une direction d'orientation particulière par rapport au véhicule, du fait d'une courbure de la voie, cela se traduit par un déplacement transversal simultané de la dite plaque et du bogie par rapport au véhicule, selon la trajectoire sensiblement circulaire déjà mentionnée, qui conduit au déport de l'extrémité du véhicule vers l'extérieur de la courbe formée par la voie ferrée, et ainsi à l'utilisation optimale souhaitée du gabarit.

Pour que la dite plaque soit amenée à prendre une telle direction d'orientation particulière qui soit fonction de la courbure de la voie, les dits moyens de commande de position angulaire du bogie comportent, selon une variante de réalisation préférentielle, une barre de liaison avec un second véhicule, cette barre étant liée rigidement avec la dite plaque de support. Ainsi, lorsque les deux véhicules se trouvent dans une portion de voie courbe, la dite barre, qui est pratiquement parallèle à l'axe de la voie, forme un angle avec la direction longitudinale du premier véhicule, et détermine la direction d'orientation particulière de la plaque de support indiquée précédemment.

Comme on l'aura compris, il suffit donc d'une référence donnant à la dite plaque de support une indication représentative de la courbure de la voie, c'est à dire pratiquement d'un troisième point de référence de la voie s'ajoutant au deux points constitués par les deux bogies du véhicule. Ce troisième point donnant une indication sur la courbure de la voie pourrait également être formé par un élément du véhicule lui même, au lieu d'un deuxième véhicule, par exemple par un essieu intermédiaire, relié mécaniquement aux plaques de support des bogies d'extrémité.

Selon une variante de réalisation, le véhicule ferroviaire comporte :

- des moyens de guidage pour guider un déplacement du pivot de bogie par rapport au châssis, transversalement à la direction de l'axe longitudinal,
- deux biellettes disposées de part et d'autre de l'axe du véhicule et reliant le châssis à une traverse de positionnement angulaire, les dites biellettes étant articulées sur le châssis et sur la dite traverse et s'étendant selon des directions respectives concourantes, le point d'intersection des dites directions étant décalé vers le milieu du véhicule par rapport au bogie,
- une barre de liaison avec un second véhicule, cette barre de liaison étant liée à la dite traverse de manière à conserver une orientation constante de la direction de la barre de liaison par rapport à la dite traverse, et étant par ailleurs liée au pivot de bogie

de manière à provoquer un déplacement transversal du bogie par rapport au châssis en fonction de la position angulaire de la barre de liaison par rapport à l'axe longitudinal du véhicule.

Comme on le comprendra mieux dans la description qui en sera faite ultérieurement, cette variante permet d'éviter que, suite au mouvement du pivot de bogie par rapport au châssis dans une courbe de la voie, le bogie se déplace vers le milieu du wagon. Du fait que la barre de liaison est liée au pivot de bogie et que ce dernier est guidé transversalement sur le châssis, les efforts de traction sont alors essentiellement supportés par les dits moyens de guidage et non plus par les biellettes.

Les moyens de guidage peuvent être agencés de manière que le déplacement transversal du pivot de bogie soit rectiligne. Préférentiellement toutefois, les moyens de guidage du pivot de bogie sont agencés de manière que le déplacement transversal du pivot de bogie s'effectue selon un arc de cercle ayant pour centre un axe de pivot situé sur l'axe longitudinal du véhicule, entre le pivot de bogie et l'extrémité du véhicule.

Dans ce dernier cas, dans une voie courbe, le pivot de bogie se déplace transversalement mais aussi vers l'extrémité du wagon, ce qui compense au moins en partie le déplacement du bogie vers le milieu du wagon, dû au pivotement du bogie autour de son pivot.

Selon une autre disposition encore de cette variante, les dits moyens de guidage du pivot de bogie comprennent une troisième biellette pivotante autour de l'axe de pivot, le pivot de bogie est fixe sur la barre de liaison, et la barre de liaison est montée pivotante sur la troisième biellette autour du pivot de bogie et guidée en translation par rapport à la dite traverse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va être faite d'un wagon conforme à l'invention et du système de liaison de deux tels wagons, ainsi que de plusieurs variantes de réalisation.

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique en vue de dessus d'un wagon selon l'art antérieur, dans une portion de voie courbe,
- la figure 2 est une vue latérale d'un tel wagon comportant un plancher surbaissé dans sa partie centrale,
- la figure 3 est une représentation schématique en vue de dessus d'un wagon conforme à la présente invention, situé dans une portion de voie de même courbure que celle représentée figure 1,
- la figure 4 est une vue latérale du wagon de la figure 3,
- la figure 5 est une vue de dessus du système de liaison de deux wagons conformes à l'invention, lorsqu'ils sont situés sur une portion de voie rectili-

- gne,
- la figure 6 est une vue de dessus du système, lorsque les wagons se trouvent sur une portion de voie courbe,
- la figure 7 est une vue de dessus partielle du système de liaison comportant des moyens d'amortissement de chocs, dans un premier mode de réalisation,
- la figure 8 est une vue partielle d'une variante de réalisation des moyens d'amortissement de chocs, utilisable dans un système de liaison conforme à l'invention,
- la figure 9 est une vue latérale d'une extrémité d'un wagon selon l'invention,
- la figure 10 est une vue de dessus d'une première variante du système de liaison, dans le cas d'une liaison entre un wagon conforme à l'invention et un autre wagon, tous deux situés dans une portion de voie rectiligne,
- la figure 11 est une vue de dessus de cette première variante lorsque les wagons sont situés dans une portion de voie courbe,
- la figure 12 est une vue de dessus d'une deuxième variante du système de liaison, dans le cas d'une liaison entre un wagon conforme à l'invention et un autre wagon de type classique,
- la figure 13 est une vue de dessus d'un autre mode de réalisation de l'invention, utilisable dans des rames de wagons spéciaux comportant des bogies communs à deux wagons adjacents,
- la figure 14 est une vue de dessus montrant la liaison supplémentaire des wagons utilisée dans le mode de réalisation de la figure 13,
- la figure 15 est une vue d'une variante, également adaptée pour des rames de wagons comportant des bogies communs à deux wagons adjacents,
- la figure 16 est une vue latérale schématisée d'une extrémité d'un wagon dans une troisième variante de réalisation,
- la figure 17 est une vue de dessus, considérée au niveau du plan P-P de la figure 16, lorsque les wagons se trouvent sur une portion de voie rectiligne,
- la figure 18 est une vue similaire, dans une portion de voie courbe.

Sur la figure 1, on a représenté, uniquement par son contour, un wagon 1 de type classique, dans une portion de voie courbe 2, d'axe 21, et dont les rails 22 sont seulement partiellement représentés. Les tracés 31, 32 représentent les limites latérales du gabarit de la voie. Chaque bogie 11 du wagon est classiquement monté pivotant autour de son axe central 12, en position fixe par rapport au wagon. Pour utiliser au mieux le gabarit disponible dans une telle courbe, les dimensions du wagon sont classiquement déterminées de manière que les angles 13 du wagon approchent le plus près possible de la limite extérieure 31 du gabarit, tandis que le flan du wagon dans sa partie centrale 14 affleure la limite

interne 32 de ce gabarit. De ce fait, les bogies 11 se trouvent nécessairement relativement éloignés des extrémités du wagon, et comme on le voit sur la figure 2, si un tel wagon comporte une partie de châssis surbaissée 15 dans sa partie centrale, cette partie surbaissée ne peut avoir qu'une longueur réduite de manière importante par rapport à la longueur totale du wagon.

Le dessin de la figure 3 représente, sur la même portion de voie courbe, un wagon 10 conforme à l'invention, ayant les mêmes dimensions externes que le wagon 1. Chaque bogie 11 est situé très proche de l'extrémité du wagon 10 et pivote autour d'un axe géométrique 16 décalé vers le milieu du wagon par rapport à son propre axe central 12. On notera que les axes 16 sont situés par rapport au wagon dans une position sensiblement identique à celle où se trouvaient les axes des bogies du wagon 1, c'est à dire sensiblement à l'intersection de l'axe longitudinal 17 du wagon et de l'axe courbe 21 de la voie.

Le dessin de la figure 4 montre que, grâce à l'éloignement des bogies l'un de l'autre, la partie centrale surbaissée 18 d'un tel wagon peut avoir une longueur considérablement plus grande que dans le cas d'un wagon 1 de type classique.

Le dessin de la figure 5 montre un premier mode de réalisation d'une liaison entre deux wagons 10, 10' conformes à l'invention. Chaque bogie 11 est monté pivotant sur une plaque de support 40 au moyen d'un pivot de type classique, d'axe 12. Deux biellettes 41, 42 relient les bords latéraux de la plaque de support 40 au châssis 19 du wagon 10, en étant respectivement articulées sur la dite plaque et le châssis par des articulations 43, 44, 45, 46. Les directions longitudinales 47, 48 des biellettes 41, 42 sont concourantes sur l'axe 17 du wagon en un point correspondant à la position de l'axe géométrique 16 constituant l'axe de pivot fictif, lorsque, comme représenté sur la figure 5, les deux wagons 10, 10' sont alignés sur une portion de voie rectiligne.

La plaque de support 40 du wagon 10 est reliée à une plaque support correspondante 40' du wagon 10' par une barre de liaison 50.

Comme on le voit à la figure 9 les biellettes 41, 42 s'étendent sensiblement horizontalement, et des moyens de transmission de charge, représentés symboliquement sur la figure 9 par les repères 81 et 82, sont placés entre d'une part la plaque de support 40 et éventuellement la dite barre de liaison 50, et d'autre part le châssis 19 du wagon pour supporter partiellement le poids de celui-ci tout en permettant un déplacement relatif horizontal entre le châssis et la plaque de support. De tels moyens de transmission de charges sont connus, et en particulier peuvent être des éléments de glissement tels que plaques de frottement ou lisseurs du type utilisés dans des véhicules ferroviaires classiques entre les bogies et le châssis de ces véhicules. De tels lisseurs, non représentés, sont d'ailleurs utilisés de manière classique directement entre le châssis de bogie et le châssis du wagon, pour supporter la plus grande par-

tie du poids du wagon. On pourra également utiliser des éléments de transmission de charge fixés sur la dite plaque de support et le châssis du wagon et déformables élastiquement horizontalement, tels que des blocs sandwich en caoutchouc, ou encore des suspensions pneumatiques ou des glissières à roulement courbes ou tous autres dispositifs équivalents permettant un déplacement horizontal d'amplitude suffisante entre la plaque support et le wagon.

Pour illustrer l'effet de pivot fictif obtenu grâce au système de biellettes qui vient d'être décrit, on a représenté à la figure 6 le système de liaison dans la position qu'il prend lorsque les wagons 10, 10' se trouvent sur une portion de voie courbe.

Il est précisé que les courbures de voie représentées sur cette figure 6, comme sur les autres dessins annexés illustrant des situations se produisant en voie courbe, ont été volontairement exagérées pour faciliter la lisibilité des dessins et la compréhension de la cinématique des mouvements de pivotement; dans la pratique, la position de l'axe de pivot fictif 16 reste, dans les différentes courbures possibles des voies, sensiblement au même point par rapport au châssis du wagon, du fait du débattement réel du bogie par rapport au wagon, qui est nettement plus faible que ce qui est représenté sur ces dessins.

Comme on le voit sur la figure 6, lorsque les wagons forment entre eux un angle dû à la courbure de la voie, la barre de liaison reste sensiblement orientée selon la direction de la voie au niveau de la jonction entre les wagons, et cette direction forme un angle β avec l'axe 17 du wagon. Il s'ensuit que le quadrilatère formé par les articulations 43, 44, 45, 46 se déforme, la plaque de support 40 se déplace latéralement par rapport au wagon, entraînant l'axe de pivot central 12 du bogie selon une trajectoire sensiblement en arc de cercle d'angle "a" ayant pour centre l'axe de pivot fictif 16. Le déplacement latéral relatif du wagon par rapport à la plaque de support provoque le déport de l'angle 13 du wagon vers l'extérieur de la courbe, ce qui permet d'utiliser au maximum le gabarit disponible, comme cela a été expliqué précédemment.

Comme on l'aura compris, il est nécessaire, pour assurer les déplacements expliqués ci-avant, que la liaison entre les plaques de support des deux wagons soit rigide, puisque c'est en fait la position du second wagon par rapport au premier qui détermine l'angle de pivotement du bogie autour de l'axe 16. Il est cependant préférable, pour assurer un amortissement des chocs au niveau de la liaison entre wagons, de prévoir des moyens agissants à la manière des tampons utilisés dans les wagons classiques. Pour cela, la barre de liaison 50 est formée de deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre selon uniquement la direction longitudinale de la barre, et comporte des moyens de liaison élastique de ces deux parties.

Dans un premier mode de réalisation, représenté figure 7, chaque partie 51, 52 de la barre 50 est formée

d'une pièce avec la plaque de support d'un wagon et comporte une tige 53 formant un piston coulissant dans un alésage 54 de l'autre partie, et des éléments élastiques, tels que les ressorts 55, 56 sont disposés sur la tige 53 de manière à assurer la transmission des efforts entre les deux parties 51, 52 lorsque les deux wagons tendent à se rapprocher ou à s'éloigner l'un de l'autre.

Dans un deuxième mode de réalisation représenté figure 8, chacune des deux parties de la barre est réalisée sous la forme d'un système de vérins à ressorts 56, dont les tiges respectives sont reliées à une plaque d'attelage 57, et les dites plaques d'attelages des deux wagons sont liées rigidement entre-elles, par des moyens de liaison démontables 58, de manière à assurer en service le maintien en alignement rectiligne des deux parties lors des mouvements des dits systèmes à vérins, tout en permettant le désaccouplement des wagons.

Les dessins des figures 10 et 11 illustrent un mode de réalisation particulier destiné à atteler un wagon 10 conforme à l'invention avec un second wagon 10", par exemple un wagon court, comportant un bogie 11" pivotant autour de son propre pivot central ayant un axe 12" fixe par rapport au second wagon. La barre de liaison 50", qui est liée comme indiqué précédemment à la plaque de support 40 du premier wagon 10, est par ailleurs articulée directement, par son extrémité opposée 51", sur le dit pivot central 12" du bogie 11" du second véhicule. Dans une courbe de voie, ainsi que représenté figure 11, l'effet de la barre de liaison sur le premier wagon 10 est identique à ce qui a été décrit précédemment, et le second wagon 10" se comportera comme un wagon classique.

Ce dernier mode de réalisation nécessite toutefois une adaptation du second wagon 10" pour assurer la fixation de la barre de liaison. Pour éviter ce problème et permettre l'attelage d'un wagon selon l'invention à n'importe quel autre type de wagon classique, un autre mode de réalisation particulier, représenté figure 12, est utilisé. Dans ce cas, le wagon 10 comporte un adaptateur 60 permettant son attelage, par des moyens d'attelages courants 61 à crochet, à un second véhicule ferroviaire 10'" comportant de manière classique un bogie 11 pivotant autour de son propre pivot central ayant un axe fixe sur le second véhicule. L'adaptateur 60 comprend une plaque intermédiaire 62 reliée par deux biellettes secondaires 63, 64 à l'extrémité 65 de la barre de liaison opposée à la plaque de support 40. La dite plaque intermédiaire 62 porte par ailleurs les moyens 61 d'attelage au second véhicule et des tampons classiques. Les biellettes secondaires 63, 64 s'étendent respectivement selon des directions concourantes sensiblement sur l'axe 12'" de pivot du bogie du second véhicule.

On comprendra aisément que, dans la mesure où les moyens d'attelage 61 assurent une solidarisation suffisamment rigide de la plaque intermédiaire 62 avec le wagon 10", cette variante est fonctionnellement simi-

laire au système représenté figures 10 et 11, les biellettes secondaires 63, 64 permettant de reconstituer un pivot fictif pour la barre 50, équivalent au pivot 12" de la figure 10, sans qu'il y ait besoin de modifier le wagon 10".

Les figures 13 à 15 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel les extrémités de deux wagons adjacents 70, 71 sont supportées par un même bogie 72. Comme on le voit sur la figure 13, les plaques de support 73, 74, qui sont reliées par les biellettes 75 aux deux wagons, forment avec la barre de liaisons 76 un ensemble de support du bogie 72, ce dernier étant monté pivotant sur le dit ensemble de support autour de son axe central 77. Du fait de ce pivot central, combiné avec les liaisons articulées des biellettes 75, cet ensemble de support posséderait une certaine liberté de mouvement de rotation, qui ne garantirait pas son alignement sur l'axe de la voie. C'est pourquoi les deux wagons ont par ailleurs leurs extrémités respectives reliées par un système de biellettes croisées horizontales 78 (voir figure 14) interdisant cette liberté de rotation de l'ensemble 73, 74, 75 et donc empêchant un déplacement relatif des extrémités des wagons transversalement à la voie, tout en autorisant leur déport simultané dans un même sens, vers l'extérieur de la courbe, lorsque les wagons se trouvent sur une portion de voie courbe.

Dans la variante de la figure 15, le maintien du dit ensemble de support aligné sur la voie est simplement assuré en solidarissant le bogie sur le dit ensemble de support, l'alignement résultant alors du centrage des essieux du bogie entre les rails. Dans une telle variante, le dit ensemble de support 79 constitue en fait le propre châssis du bogie.

Les dessins de figures 16 à 18 illustrent encore une autre variante de réalisation de l'invention, particulièrement destiné à permettre un gain de longueur de chargement disponible, sans augmenter la longueur totale du wagon. En effet, dans l'exemple représenté figures 5 et 6, les deux biellettes 41, 42 permettent de définir la position transversale du châssis du véhicule 10, 10' en fonction de l'angle β entre la barre de liaison 50 et la direction longitudinale du wagon, mais elles peuvent conduire à un déplacement longitudinal du pivot 12 du bogie, et donc de l'ensemble du bogie, vers le pivot fictif, et donc vers le milieu du wagon. Ce déplacement, combiné avec la rotation du bogie autour de son axe de pivot 12, nécessite de prévoir un jeu relativement important entre le bogie, lorsqu'il est dans sa position de circulation sur une voie droite, et la partie surbaissée 89 du châssis. La variante des figures 16 à 18 permet de supprimer ces inconvénients en réduisant les dits déplacements longitudinaux du bogie par rapport au châssis du wagon lorsque ce dernier est sur une portion de voie courbe, en empêchant de tels déplacements vers le centre du wagon. De plus, comme on va le voir, les efforts de traction subis par les biellettes 41, 42 sont considérablement réduits.

Dans cette variante, il est prévu une troisième biellette 90 qui relie le pivot du bogie (axe 12) à un axe de pivot 91 vertical, situé vers l'extrémité du wagon dans son plan médian longitudinal. Cette biellette est constituée, dans l'exemple représenté, d'une sorte de cadre de forme générale rectangulaire et comportant un bras 92 s'étendant à partir d'un coté de ce cadre et portant à son extrémité le dit axe de pivot 91. Une barre entretoise 93 et montée pivotante sur le cadre 90 autour d'un axe horizontal transversal 93' et comporte une broche 94 verticale ayant pour axe l'axe 12 du pivot de bogie, cette broche étant montée tourillonnante dans un palier 95 de la barre de liaison 96 qui, comme dans les variantes précédentes, porte le pivot de bogie. Une partie 97 de la barre de liaison, située vers le centre du wagon par rapport à l'axe 12 du pivot de bogie, est montée coulissante dans la direction longitudinale de la dite barre dans un guide 98 lié à une traverse de positionnement angulaire 99 sur laquelle sont articulées les deux biellettes 41, 42, de manière similaire aux variantes précédemment décrites. Ainsi, l'orientation de la barre de liaison 96 par rapport à la traverse 99 reste constante, et une variation de la position angulaire de la barre de liaison par rapport à l'axe longitudinal du châssis provoque un déplacement transversal du pivot de bogie.

Des lisseurs (non représentés) sont utilisés, de manière classique dans les wagons à bogies, entre châssis des bogies et châssis du wagon pour supporter la majeure partie du poids du wagon et de son chargement. La partie restante de la charge est transmise en premier lieu au cadre 90 par des patins glissants 100, 101 aménagés respectivement sur le dit cadre 90 et sous le châssis du wagon, puis du cadre 90 à la barre de liaison via d'une part la broche 94 et le palier 95 et d'autre part des éléments élastiques 102, et de la dite barre de liaison au bogie par le pivot de bogie classique. Les éléments élastiques 102 peuvent par exemple être placés entre les bords du cadre 90 et des pattes 103 s'étendant latéralement à partir de la barre de liaison 96, et être constitués de blocs sandwich en caoutchouc ou d'éléments de transmission de charge similaires permettant un déplacement horizontal d'amplitude suffisante entre le dit cadre et la dite barre de liaison. On notera par ailleurs que ces éléments élastiques permettent un pivotement relatif de la barre de liaison 96 par rapport au cadre 90 autour de l'axe horizontal de la traverse 93, autorisant ainsi un certain débattement de la barre de liaison dans un plan vertical, pour permettre au véhicule de franchir les bosses ou creux du profil en long de la voie ferrée.

Lorsque le wagon se trouve sur une portion de voie droite, comme représenté figure 17, la barre de liaison 96 s'étend dans la direction longitudinale de la voie. Les efforts de traction sont transmis de la dite barre de liaison au cadre 90 par la broche 94 et la barre entretoise 93, et du cadre 90 au châssis du wagon par l'axe de pivot 91, donc sans passer par les biellettes 41, 42.

Lorsque le wagon se trouve sur une portion de voie

courbe, comme illustré à la figure 18, le bogie tourne autour de son pivot d'axe 12, ce qui aurait tendance à rapprocher un coté du bogie (l'angle 104 indiqué sur la figure 18) de la partie surbaissée 89 du châssis. Par ailleurs, la barre de liaison 96 forme alors un angle avec la direction longitudinale du wagon et du fait du guidage de la partie 97 de la barre 96 dans la traverse 99, déporte transversalement l'axe de pivot 12. Comme le pivot de bogie 12 est par ailleurs contraint de se déplacer selon un arc de cercle ayant comme centre l'axe de pivot 91 fixe sur le châssis, le pivot de bogie se déplace alors vers l'extrémité du wagon. Ce déplacement compense donc au moins partiellement le déplacement, mentionné ci-dessus, du bogie vers la partie surbaissée du châssis, de sorte que le jeu entre le bogie et la dite partie surbaissée peut être réduit au minimum, ce qui, à longueur totale constante du wagon, laisse d'autant plus de place pour la zone surbaissée.

Dans cette variante, les deux biellettes 41, 42 assurent, comme dans les variantes précédentes le contrôle de la position angulaire permettant le déport latéral de l'extrémité du wagon par rapport à la voie, et la troisième bielle (le cadre 90) assure le contrôle de la position longitudinale du pivot de bogie.

D'autres moyens de réalisation de ces fonctions pourront être utilisés, en particulier pour assurer un guidage transversal du pivot de bogie empêchant qu'il ne se déplace vers le milieu du wagon et même préférentiellement l'obligeant à se déplacer vers l'extrémité du wagon lors de son déport latéral par rapport au plan médian. Par exemple, ce guidage pourra être réalisé, à la place de la troisième biellette pivotante, par une ou des glissières transversales rectilignes ou curvilignes.

On notera également que la barre de liaison comporte préférentiellement, entre les deux wagons qu'elle relie, des moyens 105 de guidage en rotation autour de son axe longitudinal, autorisant un pivotement relatif des deux parties 96, 96' de la barre reliées respectivement à chaque wagon, pour éviter des contraintes de torsion dans cette barre de liaison. Ces moyens de guidage sont réalisés de manière à assurer l'alignement nécessaire des deux parties de la barre, et peuvent de plus autoriser un déplacement relatif des deux dites parties dans la direction axiale et comporter des moyens élastiques jouant le rôle de tampons amortisseurs.

L'invention s'applique particulièrement aux wagons de transport de containers ou de véhicules routiers de grandes dimensions, tels que ceux, utilisables pour l'autoroute ferroviaire, comportant entre les bogies une plate-forme centrale surbaissée. Elle peut s'appliquer également à tout autre type de véhicules ferroviaires pour lesquels une optimisation de l'utilisation du gabarit des voies ferrées est recherchée, tant en largeur qu'en hauteur, par exemple pour de voitures de transport de voyageurs à deux niveaux.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire (10) comprenant un châssis (19) qui comporte vers chacune de ses extrémités un bogie (11) pouvant pivoter par rapport au châssis, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'articulation 41, 42) du bogie par rapport au châssis, agencés de manière que le bogie puisse pivoter par rapport au châssis autour d'un axe de pivot fictif (16) décalé vers le milieu du véhicule, et des moyens (50) de commande du positionnement angulaire (a) du bogie par rapport au châssis autour du dit axe de pivot (16) en fonction de l'angle (β) entre l'axe longitudinal (17) du véhicule et la direction de la voie au niveau de l'extrémité du véhicule supportée par le dit bogie.
2. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dits moyens d'articulation du bogie par rapport au châssis comprennent deux biellettes (41, 42) disposées de part et d'autre de l'axe du véhicule et reliant le châssis à une plaque (40) de support du bogie, les dites biellettes étant articulées sur le châssis et sur la dite plaque de support, et s'étendant selon des directions respectives (47, 48) concourantes, le point d'intersection des dites directions étant décalé vers le milieu du véhicule par rapport au bogie.
3. Véhicule ferroviaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dit point d'intersection des directions des biellettes est situé sur l'axe médian longitudinal (17) du véhicule lorsque le bogie est lui-même centré sur le dit axe médian.
4. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte des éléments de glissement (81, 82) disposés entre la dite plaque de support et le châssis.
5. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la dite plaque de support (40) et le châssis (19) sont reliés par des éléments de transmission de charge (81, 82) déformables élastiquement horizontalement.
6. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les dits moyens de commande de position angulaire du bogie comportent une barre (50) de liaison avec un second véhicule (10'), cette barre étant liée rigidement avec la dite plaque de support (40).
7. Véhicule ferroviaire selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte un adaptateur (60) permettant son attelage à un second véhicule ferroviaire (10'') comportant un bogie pivotant autour de son propre pivot central ayant un axe (12'') fixe par rap-

port au dit second véhicule, le dit adaptateur comprenant une plaque intermédiaire (62) reliée par deux biellettes secondaires (63, 64) à l'extrémité (65) de la barre de liaison opposée à la plaque de support (40), la dite plaque intermédiaire comportant par ailleurs des moyens (61) d'attelage au second véhicule, et les biellettes secondaires s'étendant respectivement selon des directions concourantes sensiblement sur l'axe (12'') de pivot du bogie du second véhicule.

8. Système de liaison de deux véhicules ferroviaires selon la revendication 6, caractérisé en ce que les dites plaques de support (73, 74) des deux véhicules et la dite barre de liaison (76) forment un ensemble de support d'un bogie (72) commun aux deux véhicules.

9. Système de liaison selon la revendication 8, caractérisé en ce que le bogie commun (72) est monté, pivotant autour de son propre axe de pivot central (77), sur le dit ensemble de support et les deux véhicules sont par ailleurs reliés par leurs extrémités par un système de biellettes croisées (78).

10. Système de liaison selon la revendication 8, caractérisé en ce que le bogie est solidaire du dit ensemble de support (79).

11. Système de liaison d'un véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 6 à un second véhicule ferroviaire (10''), comportant un bogie 11'', pivotant autour de son propre pivot central ayant un axe (12'') fixe par rapport au dit second véhicule, caractérisé en ce que la dite barre de liaison (50'') est articulée, vers son extrémité (51'') opposée à la plaque de support, sur le dit pivot central du bogie du second véhicule.

12. Système de liaison d'un véhicule ferroviaire selon la revendication 6 à un second véhicule ferroviaire, caractérisé en ce que la dite barre de liaison (50) est formée de deux parties (51, 52) mobiles l'une par rapport à l'autre selon uniquement la direction longitudinale de la barre de liaison, et comporte des moyens (54, 55) de liaison élastique des deux dites parties.

13. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte:

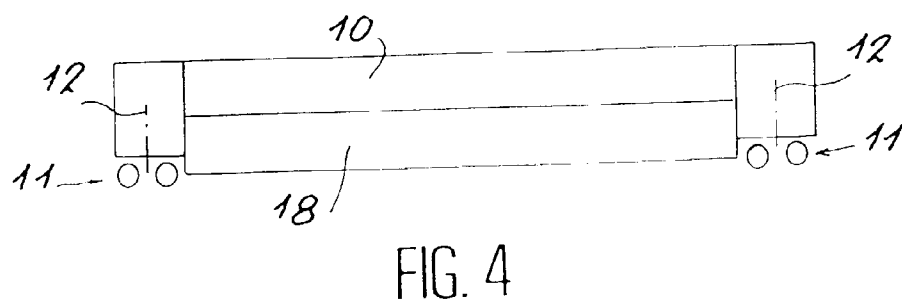
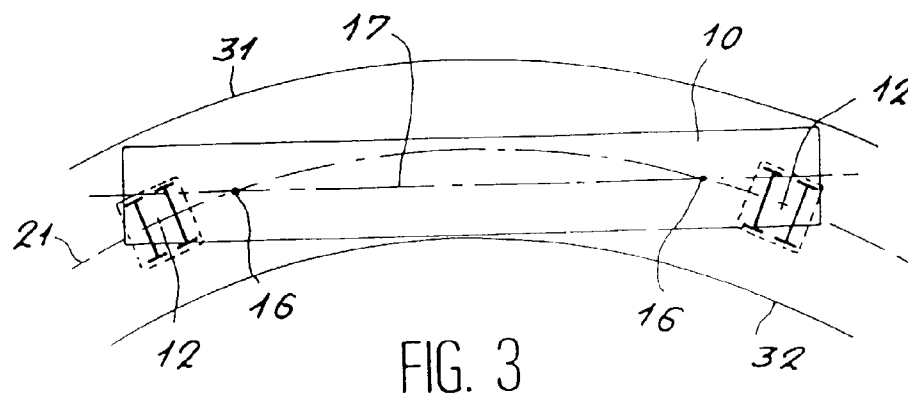
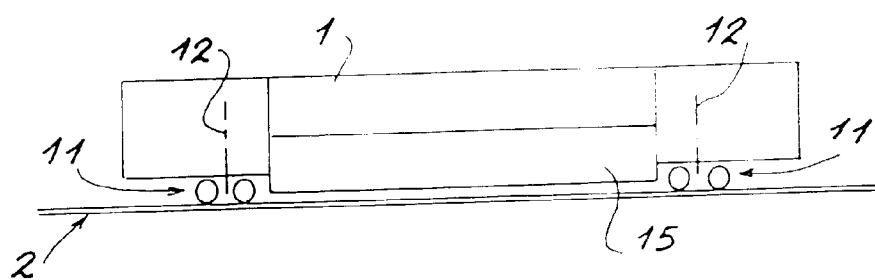
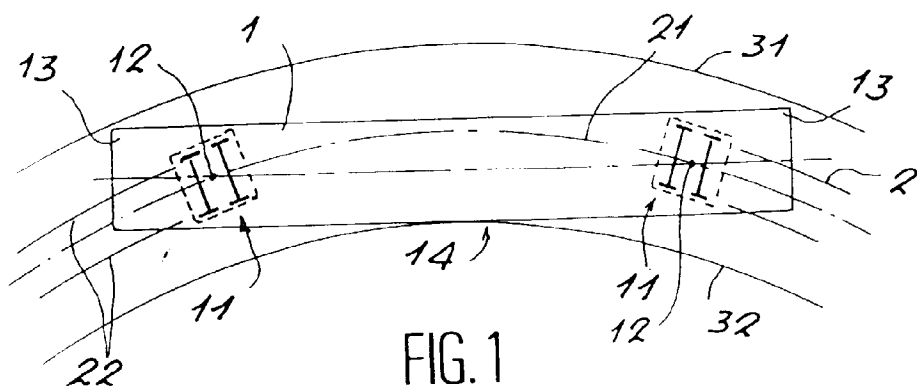
- des moyens de guidage (90, 91, 93) pour guider un déplacement du pivot de bogie (12) par rapport au châssis, transversalement à la direction de l'axe longitudinal (17)
- deux biellettes (41, 42) disposées de part et d'autre de l'axe du véhicule et reliant le châssis à une traverse de positionnement angulaire

(99), les dites biellettes étant articulées sur le châssis et sur la dite traverse (99) et s'étendant selon des directions respectives (47, 48) concourantes, le point d'intersection des dites directions étant décalé vers le milieu du véhicule par rapport au bogie,

- une barre (96) de liaison avec un second véhicule, cette barre de liaison étant liée à la dite traverse (99) de manière à conserver une orientation constante de la direction de la barre de liaison par rapport à la dite traverse, et étant par ailleurs liée au pivot de bogie de manière à provoquer un déplacement transversal du bogie par rapport au châssis en fonction de la position angulaire de la barre de liaison par rapport à l'axe longitudinal du véhicule.

14. Véhicule ferroviaire selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens de guidage du pivot de bogie sont agencés de manière que le déplacement transversal du pivot de bogie s'effectue selon un arc de cercle ayant pour centre un axe de pivot (91) situé sur l'axe longitudinal (17), entre le pivot de bogie (12) et l'extrémité du véhicule.

15. Véhicule selon la revendication 14, caractérisé en ce que les dits moyens de guidage du pivot de bogie comprennent une troisième biellette (90) pivotante autour de l'axe de pivot (91), le pivot de bogie est fixe sur la barre de liaison, et la barre de liaison est montée pivotante sur la troisième biellette autour de l'axe du pivot de bogie (12) et guidée en translation par rapport à la dite traverse.



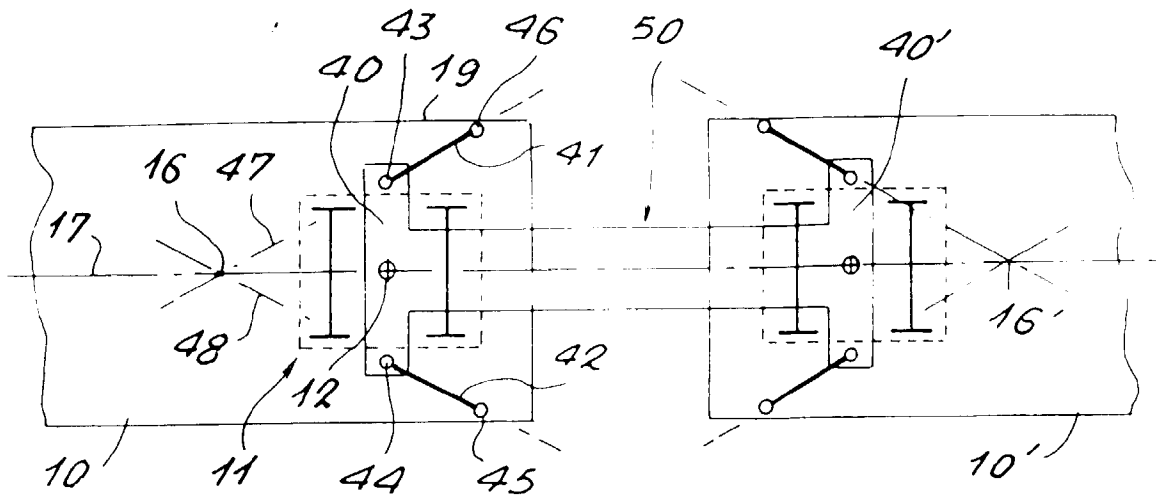


FIG. 5

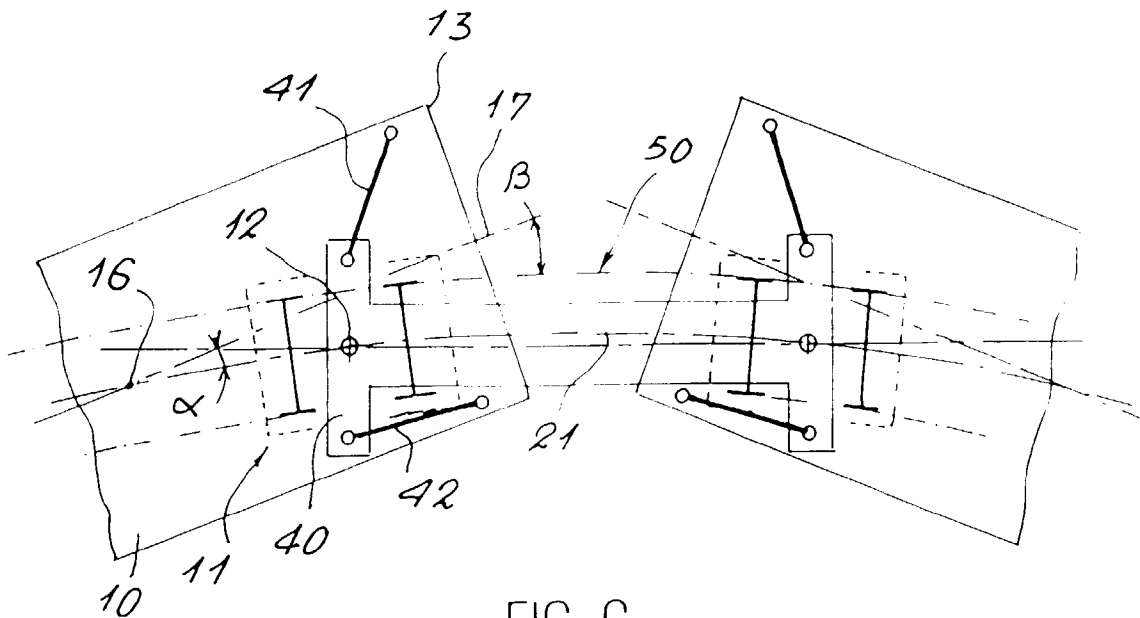


FIG. 6

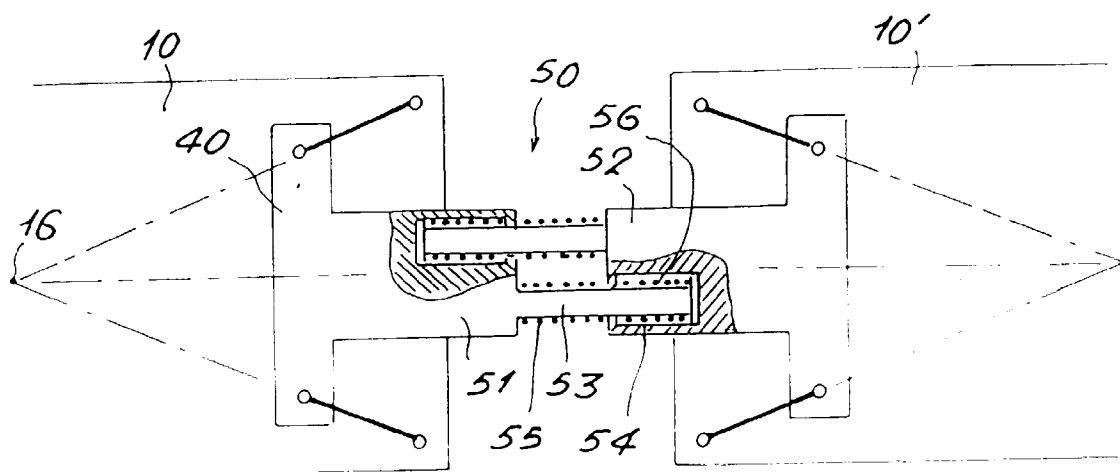


FIG. 7

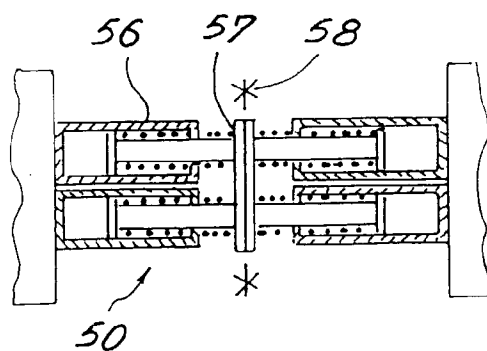


FIG. 8

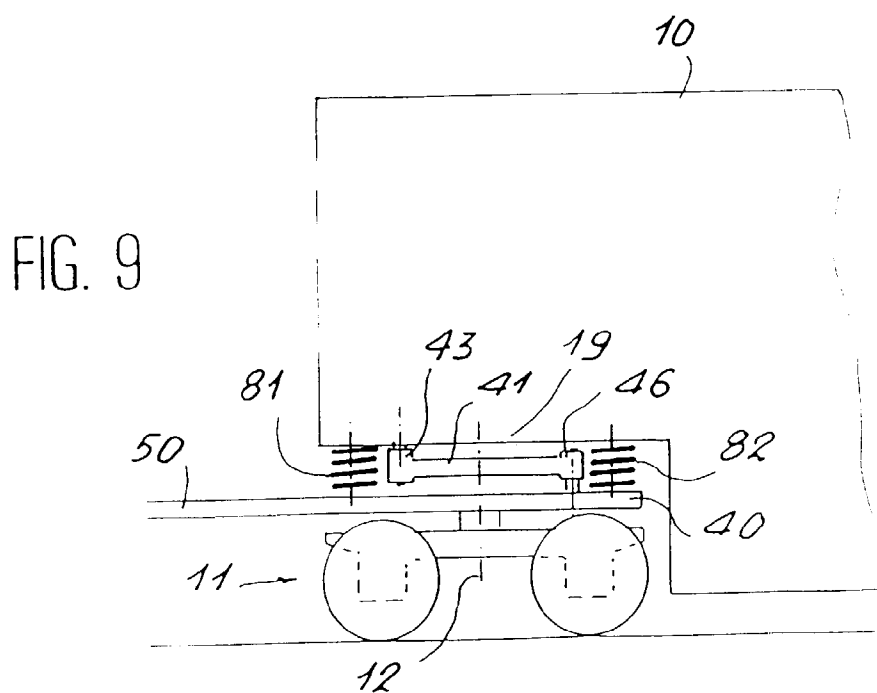


FIG. 9

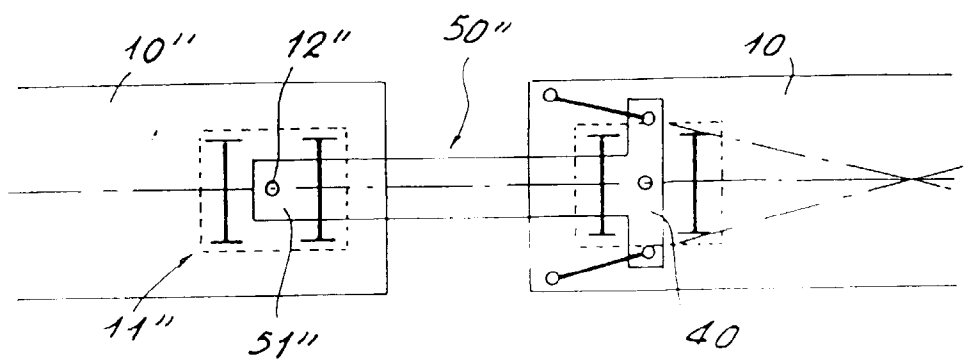


FIG. 10

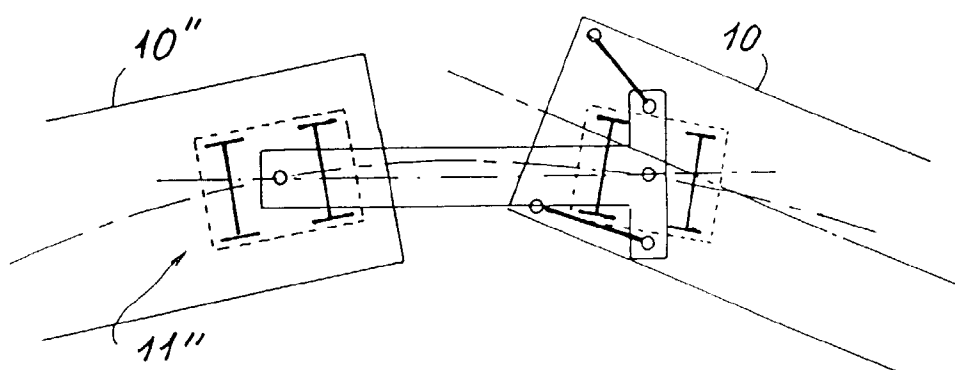


FIG. 11

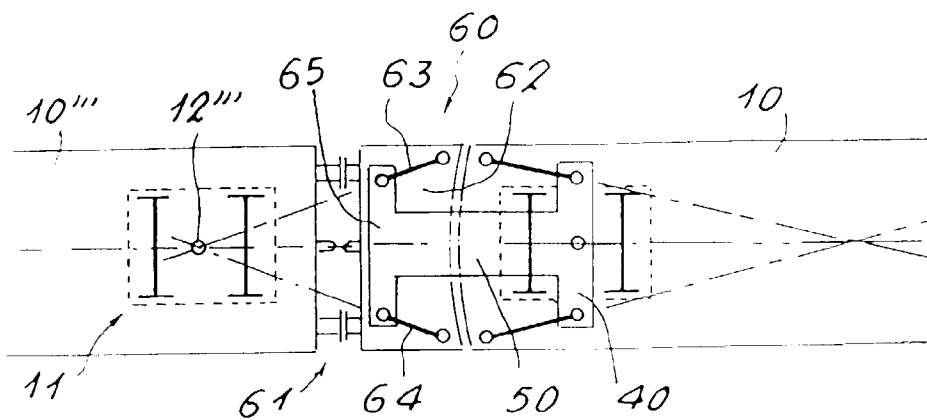


FIG. 12

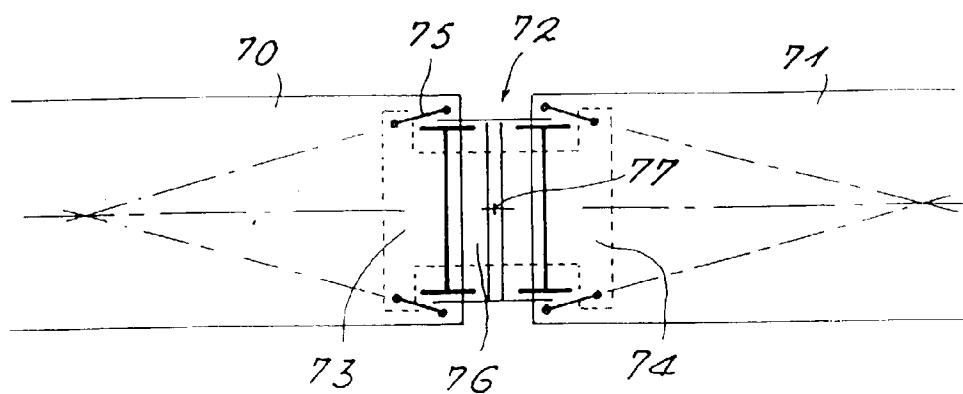


FIG. 13

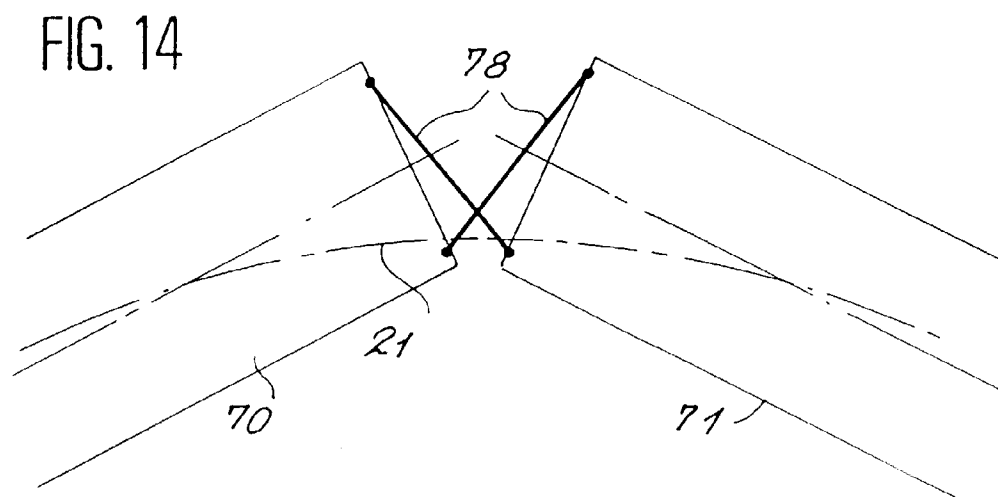


FIG. 14

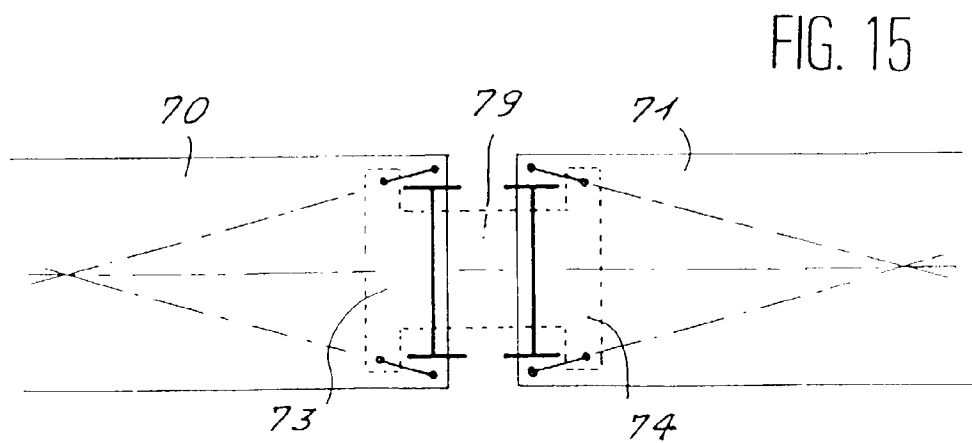
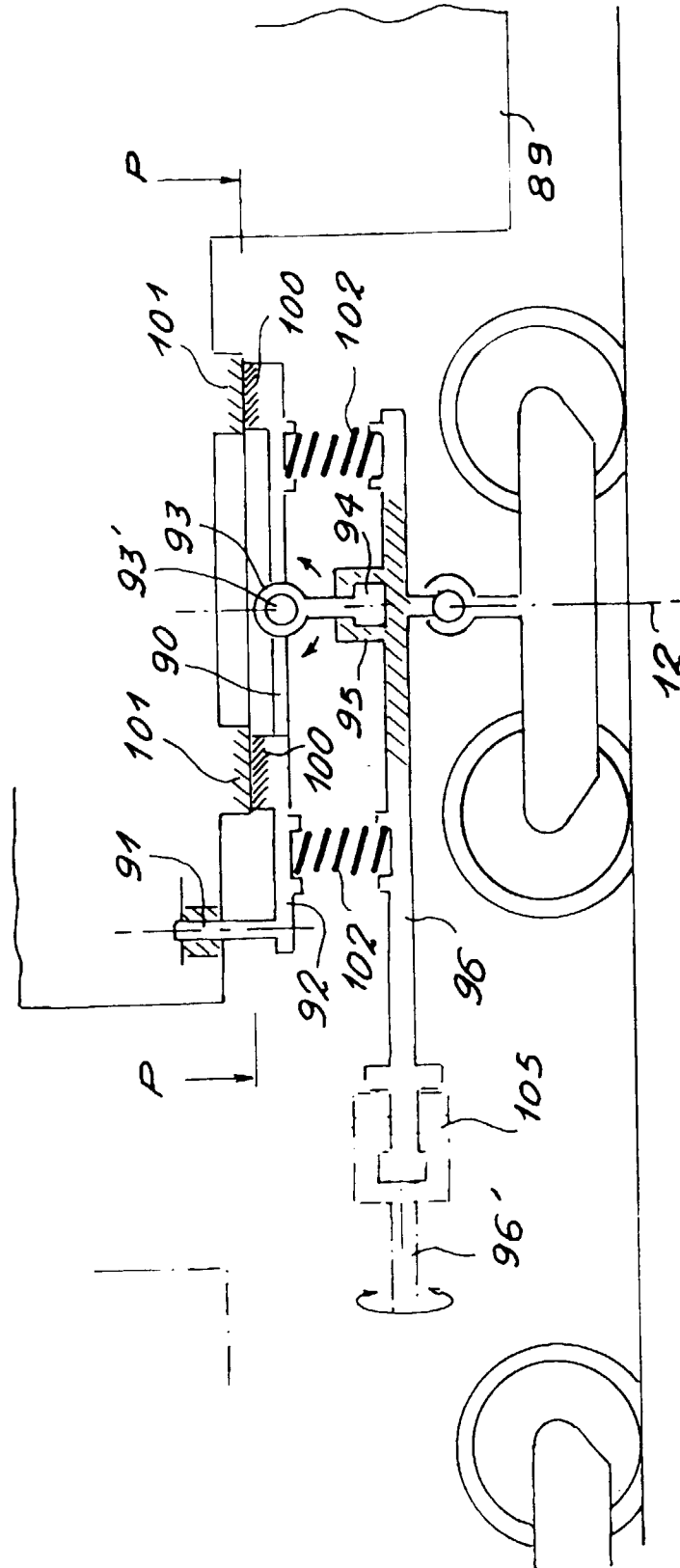


FIG. 15

FIG. 16



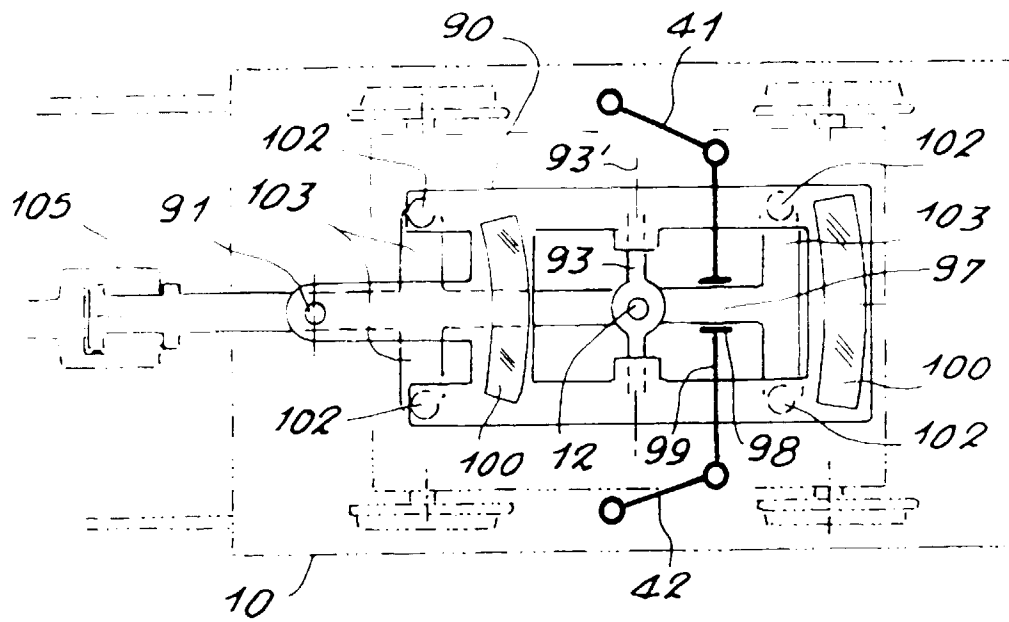


FIG. 17

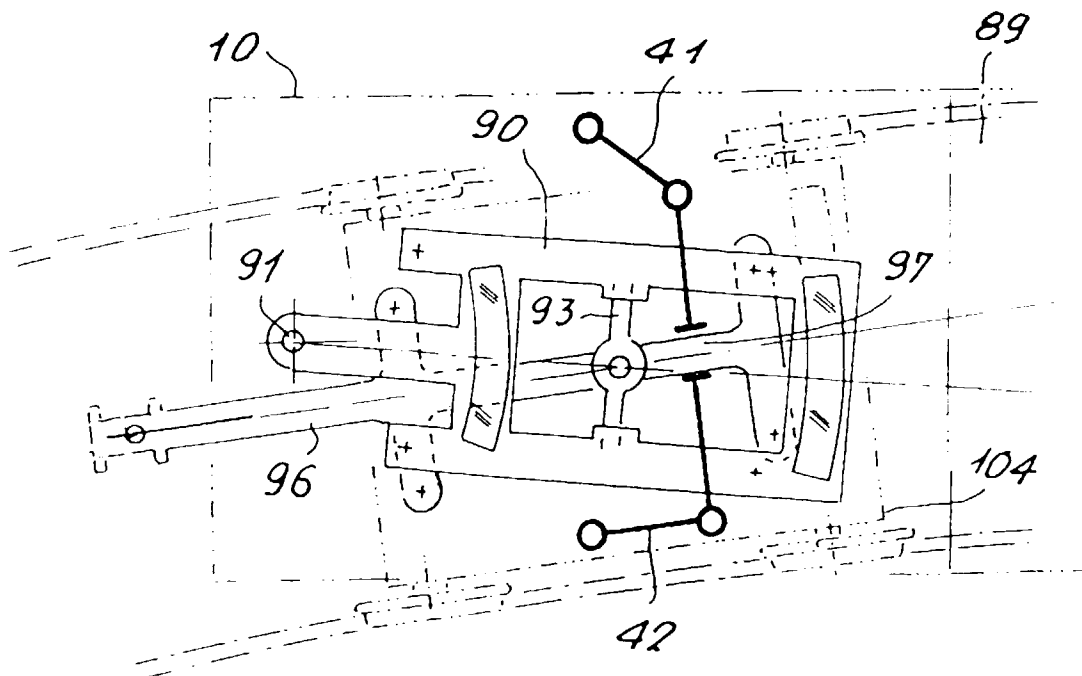


FIG. 18



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 47 0015

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 054 830 (ALSTHOM ATLANTIQUE) 30 Juin 1982 * page 3, ligne 5 - page 4, ligne 5; figures 1-3 *	1	B61F5/44 B61F5/42
A	EP-A-0 630 797 (MAN GHH SCHIENENVERKEHR) 28 Décembre 1994 * colonne 3, ligne 26 - ligne 44; figures 1-5 *	1	
A	EP-A-0 646 510 (COSTAMASNAGA SPA) 5 Avril 1995 * colonne 2, ligne 37 - colonne 6, ligne 35; figures 1-4 *	1	
A	DE-C-892 296 (AG FÜR UNTERNEHMUNGEN DER EISEN- UND STAHLINDUSTRIE) 5 Octobre 1953 * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B61F B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 Septembre 1996	Examineur Chlosta, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)