(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 789 301 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
21.04.2010 Bulletin 2010/16

(21) Numéro de dépôt: **05800603.2**

(22) Date de dépôt: **02.09.2005**

(51) Int Cl.:
B61F 3/16 *(2006.01)* ***B61F 5/44*** *(2006.01)*
B61F 7/00 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2005/002191

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/027485 (16.03.2006 Gazette 2006/11)

(54) **BOGIE, POUR VEHICULES FERROVIAIRES, A ROUES ORIENTABLES SELON LA COURBURE DES VOIES**

GÜTERWAGEN FÜR SCHIENENFAHRZEUGE MIT UNABHÄNGIGEN, AN DIE STRECKENKRÜMMUNG ANPASSBAREN RÄDERN

TRUCK FOR RAILWAY VEHICLES HAVING INDEPENDENT WHEELS THAT CAN BE ORIENTED ACCORDING TO THE CURVATURE OF THE TRACKS

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **07.09.2004 FR 0409491**

(43) Date de publication de la demande:
30.05.2007 Bulletin 2007/22

(73) Titulaire: **Guillemaut, Henri**
74380 Cranves Sales (FR)

(72) Inventeur: **Guillemaut, Henri**
74380 Cranves Sales (FR)

(74) Mandataire: **Perrier, Jean-Pierre**
55 rue Barthélemy Villemagne
42340 Veauche (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 648 659 **US-A- 4 362 109**
US-A- 4 982 671

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 789 301 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention concerne le domaine technique des véhicules ferroviaires équipés de bogies, porteurs ou moteurs, et plus particulièrement les bogies à quatre roues indépendantes. Elle concerne plus spécialement un bogie dans lequel les roues sont orientables selon la courbure des voies et, éventuellement, ont un écartement adaptable à celui des rails de la voie.

[0002] Traditionnellement, un véhicule ferroviaire, qu'il s'agisse d'une voiture, d'un wagon ou de tout autre engin remorqué ou tiré, est équipé de roues métalliques calées en rotation aux extrémités d'un essieu transversal dit « essieu- axe », monté libre en rotation dans des paliers, ceux-ci étant portés soit par une structure du véhicule, soir par le châssis d'un bogie.

[0003] Chaque roue a une forme générale légèrement tronconique et est bordée par un boudin apte à venir dans l'intervalle entre les rails de la voie et dont la partie tournée vers l'extérieur est dénommée congé. Ce congé est destiné à s'appliquer de temps à autre contre le champignon du rail pour repositionner transversalement le véhicule.

[0004] Dans une courbe de la voie, le rayon de la courbe du rail intérieur est plus petit que le rayon de la courbe du rail extérieur, de sorte que, quand le véhicule circule sur la courbe, les deux roues d'un même essieu-axe doivent parcourir des distances différentes. Or, comme elles ont les mêmes diamètres procurant un même développement linéaire et sont liées par l'essieu-axe, elles ne peuvent tourner qu'à la même vitesse. Il en résulte des glissements des roues par rapport aux rails, des bruits, des frottements et des usures du rail et des roues.

[0005] Il faut ici préciser qu'en courbe ce sont les boudins des roues circulant sur le rail extérieur qui sont le plus sollicités, puisque, à l'intérieur de la voie, ils viennent en contact avec le bord interne et de forme concave du champignon du rail extérieur, alors que, grâce à la courbure, les boudins des roues circulant sur le rail intérieur, de forme convexe, ont tendance à ne pas venir en contact avec ce champignon.

[0006] Le remplacement, dans chaque bogie, des essieux-axes par des roues indépendantes, montées libres en rotation aux deux extrémités de bras articulés sur le châssis du bogie, permet à chaque roue d'adapter sa vitesse de rotation sans être gênée par la roue qui lui est coaxiale. Si en courbe cela supprime les usures par frottement et glissement du bandage de roue sur le rail, cela n'apporte aucune solution au frottement dés boudins des roues extérieures contre le champignon du rail.

[0007] Pour remédier à cela le document EP648659 décrit un bogie dans lequel le châssis, articulé verticalement sous la caisse, porte deux autres articulations verticales pour deux structures opposées comportant chacune deux articulations horizontales, latérales et opposées, pour deux bras porte roue.

[0008] Par cet agencement, chaque paire de roues pivotant autour du même axe transversal forme un train de roues qui est angulairement indépendant de l'autre. De la sorte, quand le véhicule entre dans une courbe, le frottement des boudins des roues extérieures contre le champignon du rail extérieur oblige chacune des structure transversales à pivoter autour d'un axe vertical en entraînant les bras portant les roues et en tendant à amener l'axe géométrique des roues coaxiales dans une position où il se rapproche du centre de la courbe de la voie extérieure, avec pour objectif de réduire les frottements des roues sur les rails.

[0009] Or, dans la construction présentée et décrite, chacun des deux axes verticaux de pivotement des structures sur le châssis est dans un plan vertical transversal qui est plus près du plan vertical transversal contenant l'axe des roues que du plan vertical transversal contenant l'axe de rotation du châssis du bogie. Il en résulte que, lors du déplacement du véhicule sur une voie courbe, chacune des structures porte roues est très sensible aux variations d'efforts, est instable et est soumise à de nombreux mouvements de lacet qui imposent un contrôle par un système complexe de tringleries régissant le pivotement de chaque structure par rapport à sa voisine et par rapport à celles de l'autre bogie. Ces tringleries sont sensibles aux jeux fonctionnels dans les articulations, aux dilatations thermiques et exigent de nombreux et fréquents réglages, à défaut de quoi elles perturbent le pivotement des structures.

[0010] La présente invention à pour objet de réduire les frottements entre les roues et les rails, mais aussi les bruits et les usures qui en résultent, tout en augmentant l'adhérence des roues sur les rails, la charge pouvant être remorquée et en remédiant aux inconvénients exposés ci dessus.

[0011] Selon cette invention, dans un bogie conforme à la définition du préambule des revendications 1 ou 2, l'articulation verticale sur le châssis de chaque structure transversales portant les bras articulés est confondue ou au moins proche de l'articulation de ce châssis sur la caisse du véhicule, tandis que chaque structure est associée à des moyens d'assistance, pneumatiques ou hydrauliques, pilotés par des moyens comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence du véhicule.

[0012] La proximité des axes d'articulation du bogie sur la caisse et des structures transversales sur le châssis améliore la stabilité du « Bissel » ainsi constitué, réduit l'amplitude des mouvements de lacets et l'influence du pivotement du bogie sur la position des axes verticaux des structures transversales, lors de l'entrée en courbe du véhicule. Il résulte de cela que, par rapport aux dispositifs de l'état de la technique, l'axe commun à chaque train de roues d'un même bogie est plus proche de sa position idéale passant par le centre de courbure de la voie et que sont réduits considérablement les glissements des roues sur les rails, mais aussi les frottements des boudins contre ces rails et les bruits. En outre l'amélioration de l'adhérence des roues permet, à puissance égale, de tracter des charges plus lourdes.

[0013] Selon les formes de réalisations, les structures transversales du châssis sont articulées autour d'un même axe vertical ou autour de deux axes verticaux, virtuels ou réels.

[0014] Dans l'application à un bogie motorisé, chaque roue est reliée par une transmission de mouvements à un moteur électrique disposé entre les deux bras articulés et dont le circuit d'alimentation est sous le contrôle de moyens électroniques, les dits moyens réagissant à des courants de pilotage fournis par des moyens comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence du véhicule.

[0015] Cet aménagement permet d'adapter en permanence le courant d'alimentation de chaque moteur électrique et, en conséquence, la vitesse de chaque roue, en fonction de la courbe des voies et de la position, intérieure ou extérieure de la roue par rapport à la courbe, et supprime ainsi toute source de glissement des roues sur les rails, tout en augmentant le rendement et la valeur de la charge remorquable.

[0016] Dans une forme d'exécution, chacun des bras est monté sur le tenon cylindrique extrême d'une structure transversale avec possibilité de coulissement, pour adapter l'écartement des roues à l'écartement de la voie ferrée et est associé, d'une part, à des moyens commandant le déplacement transversal du bras sur le tenon et, d'autre part, à des moyens verrouillant le bras dans chacune de ses positions correspondant à un écartement de voie.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant plusieurs formes d'exécution du bogie selon l'invention.

Figure 1 est une en plan par-dessus avec coupe partielle d'une première forme d'exécution du bogie ;
Figure 2 en est une vue de coté en coupe suivant II-II de figure 1 ;
Figure 3 et 4 sont des vues partielles de face en bout d'un bogie non motorisé montrant deux formes d'exécution de sa suspension secondaire ;
Figure 5 est une vue à échelle agrandie, en plan par-dessus avec coupe suivant V-V de figure 2 ;
Figure 6 est une vue partielle en plan par-dessus des composants d'un bogie apte à circuler sur des voies ayant des écartements différents ;
Figures 7 et 8 sont des vues en coupe suivant VII-VII de figure 6 montrant, à échelle agrandie, une forme d'exécution des moyens de calage et des moyens de déplacement d'un bras sur son axe ;
Figure 9 est une vue en coupe suivant IX-IX de figure 7.

[0018] Dans le dessin la référence numérique 2 désigne, de manière générale, la caisse d'un véhicule équipé de deux bogies 3, articulés chacun autour d'un axe vertical 4, réel ou virtuel. Le châssis de chaque bogie est constitué par une platine 5 sous laquelle des parois transversales, respectivement verticales 6 et horizontales 7a, 7b, délimitent une cage. Celle-ci contient deux structures transversales opposées 8a et 8b formées par des traverses munies de tenons cylindriques extrêmes 9. Sur ceux ci sont articulés des bras 10, porteurs chacun d'une roue 12 apte à rouler sur un rail 13.

[0019] Dans la forme d'exécution représentée aux figures 1 à 5, chacune des structures transversales 8a et 8b est constituée par une traverse qui, en forme de V dans le plan horizontal, est articulée près de la pointe de ce V sur un axe ou pivot vertical commun 14. Ce dernier traverse la paroi 7a, sur laquelle il s'appuie par sa tête, puis les deux pointes des structures transversales, qui sont décalées verticalement l'une par rapport à l'autre, et, enfin la paroi 7b.

[0020] La figure 1 montre que, quand le bogie est sur un tronçon de voie rectiligne, les extrémités des structures transversales 8a et 8b portant les tenons extrêmes 9 sont séparées longitudinalement par un jeu P, de manière à leur laisser une possibilité de pivotement autour de l'axe vertical du pivot 14, tout en limitant ce pivotement. Cette figure 1 montre aussi que chaque roue 12 est solidaire de son arbre 15 et que celui-ci est monté libre en rotation, sans possibilité de translation, dans des paliers à rouleaux 16, portés par les ailes de la chape formée à l'extrémité libre du bras 10. L'articulation de chaque bras 10 sur son tenon 9 s'effectue par l'intermédiaire d'un roulement 11, à aiguilles ou autres, montré aux figures 1, 7 et 8.

[0021] Il faut remarquer que, dans le dispositif selon l'invention, c'est une structure simple, à savoir chaque structure transversale 8a ou 8b, 108a ou 108b, 208a ou 208b, qui assure :

- la liaison avec le châssis 5 du bogie articulé autour de l'axe 4,
- l'articulation supplémentaire de correction dans les courbes, cette articulation 14, 114 ou 214 étant confondue ou proche de la précédente, pour limiter les effets de lacet,
- et le support des bras oscillants 10, avec les moyens de suspension 17 et les moyens de freinage associés à chaque roue 12,
- avec, en plus, dans la forme d'exécution des figures 6 à 9, le guidage du déplacement transversal de chaque bras 10 pour ajuster l'écartement des roues 12 à celui des voies 13.

[0022] Cette simplicité permet non seulement de garantir l'obtention et la constance des résultats recherchés, mais aussi de dégager de l'espace qui est mis à profit pour l'installation de moyens de contrôle, de moyens d'assistance, et des moteurs électriques de motorisation des roues.

[0023] La suspension primaire de chaque bras 10 comprend des moyens amortisseurs 17 qui, constitués par un ressort ou par un amortisseur hydraulique ou autre, disposé entre des platine non représentées, sont

interposés entre le bras et la platine 5, comme montré figure 2. La disposition e ces moyens 17 près de l'articulation du bras sur la structure transversale 8a, 8b, procure à ce bras oscillant une grande flexibilité qui améliore l'adhérence de la roue 12 correspondante.

[0024] La caisse 2 prend appui sur le châssis 5 du bogie avec interposition d'une suspension secondaire constituée soit, comme montré figure 3, par des blocs en caoutchouc 18 entre un prolongement 19 de la caisse 2 et un prolongement 20 de la paroi 7b du châssis, soit, comme montré figure 4, par des bielles 22 articulées sur la paroi 7a et sur un prolongement 23 de la caisse 2. Il s'agit là de techniques bien connues de l'homme de métier et qui peuvent être remplacées par toutes autres, d'autant plus quelles n'interviennent pas sur les moyens de l'invention.

[0025] La figure 5 montre une autre forme d'exécution dans laquelle chacune des structure transversales est formée par une traverse rectiligne 108a et 108b qui est articulée sur un pivot vertical, 114a ou 114b, distinct de celui de l'autre traverse et distinct de l'axe de pivotement 4 du châssis 5. Les axes géométriques des articulations 14 d'un même bogie sont proches l'un de l'autre et plus proche de l'axe de l'articulation verticale 4 que de l'axe des roues de chaque train de roues, comme le divulgue l'état de la technique par le document EP 648659. Les traverses sont également espacées dans le plan horizontal par un jeu longitudinal permettant leur pivotement fonctionnel autour de leur axe vertical 114a et 114b.

[0026] Avec l'agencement décrit dans ces deux formes d'exécution, quand le bogie aborde une courbe, et comme montré à la figure 5 concernant un véhicule circulant dans le sens de la flèche 24 sur deux rails 13e et 13i, la roue 12A qui, d'une part, est portée par le bras 10 qui est en avant dans le bogie et, d'autre part, circule sur le rail extérieur 13e de la courbe, reçoit, par son boudin frottant sur le champignon du rail, un effort tendant à faire pivoter la structure transversale 108a dans le sens de la flèche 25 à la même figure. De même, la concavité de la trajectoire imposée aux roues par le rail 13e oblige la roue arrière extérieure 12B à pivoter dans le sens de la flèche 26.

[0027] Il en résulte que les deux trains de roues du bogie s'écartent de part et d'autre de leur plan médian transversal PT d'une valeur angulaire a et b, très faible et dépendant du rayon de la courbe de la voie, et que les axes de rotation R1 et R2 de ces trains de roues tendent à converger vers le centre de la courbe de la voie en mettant les roues extérieures dans une position limitant les frottements du boudin avec le champignon du rail extérieur 13e. Ce pivotement est d'autant plus efficace que, grâce à la confusion et au moins à la proximité des axes verticaux 4 et 14, il est peu sensible aux efforts parasites générant des mouvements de lacets, et qu'il est assisté par des moyens, hydrauliques ou pneumatiques, décrits plus loin.

[0028] Dans la forme d'exécution représentée à la figure 5, chaque roue 12 est entraînée par un moteur électrique 27 qui, grâce au volume libéré par le dispositif de l'invention, est disposé entre les deux bras 10 du train de roues. Le carter de chaque moteur est suspendu à la platine 5 du châssis ou directement à la caisse 2. L'arbre 15 de chacune des roues du bogie est relié à un moteur 27 par une transmission de mouvement 28 aboutissant à un arbre 29 dépassant de ce moteur. De façon connue, cet arbre 29 est lui-même lié en rotation, par une articulation à cardan 30, à un arbre tubulaire 32 solidaire du rotor du moteur. Cet aménagement permet au moteur, conservant une position fixe par rapport à la caisse ou au bogie, de continuer à transmettre son mouvement à la transmission 28, bien que celle-ci oscille en suivant les mouvements des trains de roues du bogie.

[0029] L'alimentation électrique de chaque moteur 27 est assurée par un circuit 33 sous le contrôle d'un boîtier électronique 34. Ce boîtier réagit aux courants de pilotage fournis par des circuits 35 provenant de moyens 36 comparant la position d'un axe de référence de chaque train du bogie avec un axe de référence de la caisse.

[0030] A la figure 5, des capteurs 37 portés par la paroi transversale 6 du châssis et prenant appui sur chaque traverse 108a et 108b, relèvent tous les pivotements de ces traverses et, par le comparateur 36 et le boîtier 34, déterminent l'alimentation de chaque moteur 27, afin que la vitesse de rotation de chaque roue soit adaptée à la courbe du rail sur lequel elle roule. Ainsi, tous les glissements et frottements sont supprimés et, à puissance fournie égale, une charge plus importante peut être tractée.

[0031] Les mêmes résultats seraient obtenus avec des moyens comparant l'axe longitudinal du châssis avec le plan médian tranversal ou le plan médian longitudinal de chaque train de roues du bogie.

[0032] C'est pour simplifier la lecture de la figure 5 que celle-ci ne représente que sur le bras 10 situé en bas de sa partie gauche un ensemble de freinage, alors que celui ci équipe chacun des bras 10. Cet ensemble comprend, sur la roue, des disques 72, et, sur le bras 10, des patins 73 portés aux extrémités de mâchoires 74, articulées en 75 dans le bras. Ces mâchoires sont actionnées par un cylindre 76 qui, à deux pistons opposés, est alimenté par le circuit pneumatique 46 du véhicule.

[0033] Ce bogie comprend aussi des moyens rendant symétriques le pivotement des structures transversales portant les deux trains de roues d'un bogie. Dans la forme d'exécution représentée figure 5, ces moyens comprennent des secteurs dentés convexes 38 portés par chaque structure transversale, centrés sur le pivot correspondant 114a ou 114b et s'engrenant dans l'intervalle entre structures. Ces moyens complètent les moyens d'assistance, pneumatiques ou hydrauliques.

[0034] Dans la forme d'exécution de la figure 5, les moyens pneumatiques d'assistance comprennent deux cylindres 40 contenant chacun deux pistons 42, à simple effet, montés en opposition et dont les tiges 43 sont liées aux extrémités juxtaposées des structures 108a ou 108b, par des moyens non représentés. L'espace entre les pistons forme une chambre qui est reliée par un conduit 44

à un distributeur 45 alimenté par le circuit d'air comprimé 46 du véhicule. Le distributeur est piloté par un circuit électrique 47 provenant du comparateur 36. Ainsi, dès que l'une des structures est soumise à un mouvement de pivotement, le comparateur 36 délivre des signaux en direction des distributeurs 45 afin que l'un d'eux commande l'alimentation de l'un des cylindres 40 et la mise à l'atmosphère de l'autre. Il en résulte que le pivotement de chacune des structures transversales est assisté et s'effectue de manière sensiblement symétrique. Il est autonome et indépendant des mouvements communiqués aux structures de l'autre bogie du véhicule, afin d'éviter toute perturbation du fonctionnement en raison de positions différentes des bogies avant et arrière par rapport à la voie, rectiligne ou courbe.

[0035] A ces moyens peuvent être associés, d'une part, des moyens de rappel des structures 108a et 108b en position transversale neutre, tels que des ressorts 48 ayant leurs extrémités liées aux extrémités de ces structures, et, d'autre part, des amortisseurs de lacets 51 disposés de chaque coté et entre les extrémités juxtaposés des structures. Ces amortisseurs sont constitués par des cylindres 49, dans lesquels des pistons 50, opposés et liés chacun à l'une des structures transversales, peuvent forcer l'air, qu'ils compriment entre eux, à passer par un ajutage 52 du cylindre.

[0036] Dans la forme d'exécution des figures 6 à 9 les tenons cylindriques 209a et 209b des structures transversales 208a et 208b ont une longueur qui est supérieure à la largeur des bras 210 de manière à permettre le coulissement transversal de ces bras lorsque le véhicule passe sur un dispositif de modification de l'écartement des roues pour les adapter à l'écartement des voies. Bien entendu, la course de réglage C (figure7) de chaque bras est au moins égale à la moitié de la différence entre les écartements que peut rencontrer le véhicule, à savoir l'écartement le plus grand EM, montré sur la gauche de la figure 6, et l'écartement le plus petit Em, montré sur la partie droite de la même figure.

[0037] Dans cette réalisation, le moyeu 60 de chaque bras 210 est muni de moyens de calage en position après adaptation de l'écartement. Dans la forme représentée aux figures 7 à 9, ces moyens comprennent un verrou 62 qui, en forme de C, est monté coulissant dans le moyeu du bras et est apte à pénétrer dans l'une des gorges 63, ménagées sur l'extrémité du tenon, 209a ou 209b. Dans cette forme d'exécution concernant un bogie pouvant avoir deux écartements de roues, les gorges 63 sont au nombre de deux, mais elles peuvent être au nombre de trois et voir même de quatre, en fonction du nombre d'écartements que pourrait rencontrer le véhicule et les bras avoir de position. Le verrou 62 est lié au piston 64, mobile dans une chambre 61, d'une commande pneumatique à double effet.

[0038] Le moyeu de chaque bras 210 est aussi équipé de moyens assistant et facilitant ses déplacements transversaux sur son tenon, en même temps que les roues circulent sur un dispositif tendant à les déplacer transversalement dans le sens de la modification de l'écartement. A cette fin, chaque tenon 209a ou 209b est solidaire d'un piston 65 qui, disposé dans un cylindre 66 lié au bras, divise ce cylindre en deux chambres 67 et 68. Chacune de celles-ci est reliée par un conduit à un organe de distribution, tel qu'un distributeur pneumatique, non représenté.

[0039] Lorsque le véhicule circule, le verrou 62 est engagé dans l'une des gorges 63, par exemple et comme montré à la figure 7 dans la gorge correspondant à la position pour petit écartement de voie, et tous ces équipements sont verrouillés entre eux par des moyens électriques s'opposant à tous fonctionnements intempestifs. Pour passer à un plus grand écartement, il faut alimenter la commande pneumatique, dans le sens du déplacement du piston 64 de figure 9 vers le haut, pour éloigner le verrou 62 de la gorge 63 et, ensuite, alimenter la chambre 67 du cylindre 66 pour provoquer le déplacement de l'ensemble du bras 210 et de la roue 12 qu'il porte, dans le sens de la flèche 71 de figure 7. Ce mouvement d'assistance se poursuit jusqu'à ce que le bras 210 soit dans la position de la figure 8, correspondant au plus grand écartement. A ce stade, le verrou 62 est abaissé dans l'autre gorge.

[0040] Cet agencement réduit considérablement le temps nécessaire à la transformation de l'écartement des roues en supprimant toutes les opérations de démontage et montage ou de remplacement des organes de roulement et permet de la réaliser en roulant à faible vitesse sur le dispositif de réglage de l'écartement.

[0041] Grâce :

- à l'écartement de chaque roue par coulissement de l'extrémité supérieure du bras la portant sur le tenon d'articulation de ce bras, et non par coulissement des boites d'essieu dans l'extrémité inférieure de ce bras,
- à l'interposition d'aiguilles 11 dans les zones de coulissement,
- et à l'assistance des déplacements par des moyens pneumatiques 65 à 68, la modification de l'écartement des roues de chaque train de roues d'un véhicule s'effectue automatiquement sans grands efforts, sans risques de blocage, sans bruits et frottements entraînants des usures, et avec un chantier fixe de guidage des roues simplifié et sans structure de soutien de la caisse pendant la phase d'écartement, mais permettant l'écartement ou le rapprochement des roues d'un train de roues par déplacement du véhicule à vitesse lente.

[0042] Bien entendu, ces avantages sur la modification de l'écartement des roues d'un train s'ajoutent à ceux procurés par la réduction des frottements dans les courbes, pour augmenter la longévité des bandages de roues.

[0043] Il est évident que l'on ne sort pas du cadre de l'invention en remplaçant les divers moyens pneumati-

ques décrits ci-dessus par des moyens hydrauliques équivalents.

Revendications

1. Bogie, pour véhicules ferroviaires, à roues indépendantes orientables selon la courbure des voies, comprenant :

   - un châssis (5) articulé sur la caisse (2) autour d'un axe vertical (4),
   - de part et d'autre de cet axe (4), deux structures transversales ou traverses (8a, 8b) portées par ce châssis, avec possibilité de pivotement autour d'un axe vertical (14),
   - et des bras oscillants (10) portant à l'une de leur extrémités une roue (12) indépendante des autres, chaque bras oscillant étant articulé par son autre extrémité sur un axe horizontal et transversal de l'une des structures transversales **caractérisé en ce que** l'axe géométrique de l'articulation verticale (14) sur le châssis (5) de chaque structure transversales (8a, 8b) portant les bras oscillants articulés (10) est confondu avec l'axe géométrique de l'articulation (4) de ce châssis (5) sur la caisse (2) du véhicule, tandis que chaque structure transversale ou traverse (8a, 8b) est associée à des moyens d'assistance (40 à 45), pneumatiques ou hydrauliques, pilotés par des moyens (36) comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence de la caisse (2) du véhicule.

2. Bogie, pour véhicules ferroviaires, à roues indépendantes orientables selon la courbure des voies, comprenant :

   - un châssis (5) articulé sur la caisse (2) autour d'un axe vertical (4),
   - de part et d'autre de cet axe (4), deux structures transversales ou traverses (8a, 8b) portées par ce châssis, avec possibilité de pivotement autour d'un axe vertical (14),
   - et des bras oscillants (10) portant à l'une de leur extrémités une roue (12) indépendante des autres, chaque bras oscillant étant articulé par son autre extrémité sur un axe horizontal et transversal de l'une des structures transversales **caractérisé en ce que** l'axe géométrique de l'articulation verticale (114a, 114b, 214a et 214b) sur le châssis (5) de chaque structure transversales (108b, 208a et 208b) portant les bras oscillants articulés (10, 210) est plus proche de l'axe géométrique de l'articulation (4) de ce châssis (5) sur la caisse (2) du véhicule que de l'axe des roues de chaque train de roues (12), tandis que chaque structure transversale ou traverse (108a, 108b, 208a et 208b) est associée à des moyens d'assistance (40 à 45), pneumatiques ou hydrauliques, pilotés par des moyens (36) comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence de la caisse (2) du véhicule.

3. Bogie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque structure transversale (8a ou 8b) a la forme générale d'un V et est articulée, près de sa pointe, autour d'un axe vertical (14) commun avec celui de l'autre structure.

4. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chaque structure transversale (108a, 108b) est constituée par une traverse rectiligne et est articulée à mi longueur autour d'un axe vertical (114a, 114b), distinct de l'axe d'articulation de l'autre traverse, mais proche de lui.

5. Bogie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque roue (12) est reliée, par une transmission de mouvements (28), à un moteur électrique (27) disposé entre les deux bras oscillants articulés (10) et dont le circuit d'alimentation est sous le contrôle de moyens électroniques (34) réagissant à des courants de pilotage fournis par des moyens (36) comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence du véhicule.

6. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les structures transversales articulées (108a, 108b) sont reliées par des moyens de rappel (48) les ramenant en position centrale neutre.

7. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** de chaque coté du châssis les extrémités des structures transversales (108a, 108b) sont reliées l'une à l'autre par des amortisseurs de lacets (51) comprenant un cylindre (49) dans lequel deux pistons (50), opposés et liés chacun à l'une des structures transversales, forcent l'air, comprimé entre eux, à passer par un ajutage (52).

8. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens d'assistance comprennent, disposés entre chacune des extrémités juxtaposées des structures transversales (108a et 108b), un cylindre (40) contenant deux pistons (42), à simple effet, montés en opposition et dont les tiges (43) sont liées à l'extrémité de l'une des structures (108a ou 108b), ces deux pistons délimitant une chambre (41) qui est alimentée par un distributeur (45), piloté par des moyens (36) comparant un axe géométrique de référence du bogie avec un axe géométrique de référence du véhicule.

9. Bogie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la suspension de chaque bras oscillant (10) comprend des moyens amortisseurs (17) qui sont disposés entre le bras (10) et la platine du châssis (5) et près de l'articulation du bras sur la structure transversale (8a, 8b).

10. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chacun des bras oscillant (210) est monté sur le tenon cylindrique extrême (209a ou 209b) d'une structure transversale (208a et 208b) avec possibilité de coulissement, pour adapter l'écartement des roues (12) à l'écartement (EM ou Em) de la voie ferrée, et est associé, d'une part, à des moyens (65 à 68) commandant le déplacement transversal du bras (210) sur le tenon et, d'autre part, à des moyens (61 à 64) verrouillant le bras (210) dans chacune de ses positions correspondant à un écartement de la voie.

11. Bogie selon l'ensemble des revendications 2 et 10, **caractérisé en ce que** chaque tenon extrême (209a ou 209b) est solidaire d'un piston (65) qui, disposé dans un cylindre (66) lié au bras (210), divise ce cylindre en deux chambres (67 et 68) reliées chacune à un organe d'alimentation, tel qu'un distributeur.

12. Bogie selon l'ensemble des revendication 2 et 10, **caractérisé en ce que** les moyens de verrouillage de chaque bras oscillant (210) sur son axe (209a ou 209b) comprennent, sur le tenon, autant de gorges (63) que le bras (210) peut adopter de positions, et, dans le bras (210), un verrou (62) en forme de C apte à pénétrer dans chaque gorge (63), ce verrou étant monté coulissant dans le bras et étant lié au piston (64) d'une commande pneumatique.

Claims

1. Bogie or truck for railway vehicles, having independent wheels that can be orientated according to the curvature of the track, comprising:

- a chassis (5) articulated to the body (2) about a vertical axis (4),
- on either side of this axis (4), two transverse structures or cross-members (8a, 8b) supported by this chassis, with the possibility of pivoting about a vertical axis (14),
- and swinging arms (10) bearing, at one of their ends, a wheel (12) independent of the others, each swinging arm being articulated by its other end on a horizontal and transverse axis of one of the transverse structures, **characterized in that** the geometric axis of the vertical articulation (14) to the chassis (5) of each transverse structure (8a, 8b) bearing the articulated swinging arms (10) is coincident with the geometric axis of the articulation (4) of this chassis (5) to the body (2) of the vehicle, whereas each transverse structure or cross-member (8a, 8b) is associated with pneumatic or hydraulic assistance means (40 to 45), driven by means (36) that compare a reference geometric axis of the bogie or truck with a reference geometric axis of the body (2) of the vehicle.

2. Bogie or truck for railway vehicles, having independent wheels that can be orientated according to the curvature of the track, comprising:

- a chassis (5) articulated to the body (2) about a vertical axis (4),
- on either side of this axis (4), two transverse structures or cross-members (8a, 8b) supported by this chassis, with the possibility of pivoting about a vertical axis (14),
- and swinging arms (10) bearing, at one of their ends, a wheel (12) independent of the others, each swinging arm being articulated by its other end on a horizontal and transverse axis of one of the transverse structures, **characterized in that** the geometric axis of the vertical articulation (114a, 114b, 214a and 214b) to the chassis (5) of each transverse structure (108b, 208a and 208b) bearing the articulated swinging arms (10, 210) is closer to the geometric axis of the articulation (4) of this chassis (5) to the body (2) of the vehicle than to the axis of the wheels of each wheel set (12), whereas each transverse structure or cross-member (108a, 108b, 208a and 208b) is associated with pneumatic or hydraulic assistance means (40 to 45), driven by means (36) that compare a reference geometric axis of the bogie or truck with a reference geometric axis of the body (2) of the vehicle.

3. Bogie or truck according to Claim 1, **characterized in that** each transverse structure (8a or 8b) is in the overall shape of a V and is articulated, near its point, about a vertical axis (14) common with that of the other structure.

4. Bogie or truck according to Claim 2, **characterized in that** each transverse structure (108a, 108b) consists of a straight cross-member and is articulated mid-way along its length about a vertical axis (114a, 114b) distinct from the axis of articulation of the other cross-member, but close to it.

5. Bogie or truck according to Claim 1, **characterized in that** each wheel (12) is connected, by a means that transmits motion (28), to an electric motor (27) positioned between the two articulated swinging arms (10) and the supply circuit of which is under the control of electronic means (34) that react to con-

trol currents supplied by means (36) that compare a reference geometric axis of the bogie or truck with a reference geometric axis of the vehicle.

6. Bogie or truck according to Claim 2, **characterized in that** the articulated transverse structures (108a, 108b) are connected by return means (48) returning them to a neutral central position.

7. Bogie or truck according to Claim 2, **characterized in that**, on each side of the chassis, the ends of the transverse structures (108a, 108b) are connected to one another by yaw dampers (51) comprising a cylinder (49) in which two opposing pistons (50), each connected to one of the transverse structures, force the air compressed between them to pass through a nozzle (52).

8. Bogie or truck according to Claim 2, **characterized in that** the assistance means comprise, positioned between each of the juxtaposed ends of the transverse structures (108a and 108b), a cylinder (40) containing two single-acting pistons (42) mounted in opposition and the rods (43) of which are connected to the end of one of the structures (108a or 108b), these two pistons delimiting a chamber (41) which is supplied by a directional control valve (45), controlled by means (36) that compare a reference geometric axis of the bogie or truck with a reference geometric axis of the vehicle.

9. Bogie or truck according to Claim 1, **characterized in that** the suspension of each swinging arm (10) comprises damping means (17) which are arranged between the arm (10) and the mounting plate of the chassis (5) and near the articulation of the arm to the transverse structure (8a, 8b).

10. Bogie or truck according to Claim 2, **characterized in that** each of the swinging arms (210) is mounted on the end cylindrical tenon (209a or 209b) of a transverse structure (208a and 208b) with the possibility of sliding so as to adapt the separation of the wheels (12) to the gauge (EM or Em) of the railway track, and is associated, firstly, with means (65 to 68) controlling the transverse movement of the arm (210) along the tenon and, secondly, with means (61 to 64) locking the arm (210) in each of its positions corresponding to a gauge of the track.

11. Bogie or truck according to the combination of Claims 2 and 10, **characterized in that** each end tenon (209a or 209b) is secured to a piston (65) which, positioned in a cylinder (66) connected to the arm (210), divides this cylinder into two chambers (67 and 68) each connected to a supply member such as a directional control valve.

12. Bogie or truck according to the combination of Claims 2 and 10, **characterized in that** the means of locking each swinging arm (210) on its axis (209a or 209b) comprise, on the tenon, as many grooves (63) as the arm (210) can adopt positions and, in the arm (210), a C-shaped catch (62) able to enter each groove (63), this catch being slidably mounted in the arm and connected to the piston (64) of a pneumatic control.

Patentansprüche

1. Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit unabhängigen, gemäß der Gleiskrümmung ausrichtbaren Rädern mit

- einem am Kasten (2) um eine vertikale Achse (4) angelenkten Rahmen (5),
- zwei Querstrukturen oder Querträgern (8a, 8b) zu beiden Seiten dieser Achse (4), die von diesem Kasten getragen werden und um eine vertikale Achse (14) schwenken können,
- und Schwingarmen (10), die an einem ihrer Enden ein von den anderen unabhängiges Rad (12) tragen, wobei jeder Schwingarm an seinem anderen Ende an einer Horizontal- und Querachse einer der Querstrukturen angelenkt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrische Achse der vertikalen Anlenkung (14) jeder Querstruktur (8a, 8b) am Rahmen (5), die die angelenkten Schwingarme (10) trägt, mit der geometrischen Achse der Anlenkung (4) dieses Rahmens (5) am Kasten (2) des Fahrzeugs zusammenfällt, während jede Querstruktur oder jeder Querträger (8a, 8b) pneumatischen oder hydraulischen Hilfseinrichtungen (40 bis 45) zugeordnet ist, die von Mitteln (36) angesteuert werden, die eine geometrische Bezugsachse des Drehgestells mit einer geometrischen Bezugsachse des Kastens (2) des Fahrzeugs vergleichen.

2. Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit unabhängigen, gemäß der Gleiskrümmung ausrichtbaren Rädern mit

- einem am Kasten (2) um eine vertikale Achse (4) angelenkten Rahmen (5),
- zwei Querstrukturen oder Querträgern (8a, 8b) zu beiden Seiten dieser Achse (4), die von diesem Kasten getragen werden und um eine vertikale Achse (14) schwenken können,
- und Schwingarmen (10), die an einem ihrer Enden ein von den anderen unabhängiges Rad (12) tragen, wobei jeder Schwingarm an seinem anderen Ende an einer Horizontal- und Querachse einer der Querstrukturen angelenkt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die geometrische Achse der vertikalen Anlenkung (114a, 114b, 214a und 214b) jeder Querstruktur (108a, 208a und 208b) am Rahmen (5), die die angelenkten Schwingarme (10, 210) trägt, der geometrischen Achse der Anlenkung (4) dieses Rahmens (5) am Kasten (2) des Fahrzeugs näher ist als der Achse der Räder jedes Radsatzes (12), während jede Querstruktur oder jeder Querträger (108a, 108b, 208a und 208b) pneumatischen oder hydraulischen Hilfseinrichtungen (40 bis 45) zugeordnet ist, die von Mitteln (36) angesteuert werden, die eine geometrische Bezugsachse des Drehgestells mit einer geometrischen Bezugsachse des Kastens (2) des Fahrzeugs vergleichen.

3. Drehgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Querstruktur (8a oder 8b) allgemein V-förmig ist und in der Nähe ihrer Spitze um eine vertikale Achse (14) angelenkt ist, die sie mit der der anderen Struktur gemeinsam hat.

4. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Querstruktur (108a, 108b) aus einem geradlinigen Querträger besteht und auf halber Länge um eine vertikale Achse (114a, 114b) angelenkt ist, die sich zwar von der Gelenkachse des anderen Querträgers unterscheidet, aber in ihrer Nähe liegt.

5. Drehgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Rad (12) durch eine Bewegungsübertragung (28) mit einem Elektromotor (27) verbunden ist, der zwischen den beiden angelenkten Schwingarmen (10) angeordnet ist und dessen Stromversorgungseinheit von elektronischen Mitteln (34) gesteuert wird, die auf Ansteuerströme reagieren, die von Mitteln (36) geliefert werden, die eine geometrische Bezugsachse des Drehgestells mit einer geometrischen Bezugsachse des Fahrzeugs vergleichen.

6. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die angelenkten Querstrukturen (108a, 108b) über Rückholmittel (48) verbunden sind, die sie in die mittlere Neutralposition zurückholen.

7. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Querstrukturen (108a, 108b) an jeder Seite des Rahmens über Gierungsdämpfer (51) miteinander verbunden sind, die einen Zylinder (49) umfassen, in dem zwei gegenüberliegende und jeweils mit einer der Querstrukturen verbundene Kolben (50) die zwischen ihnen komprimierte Luft durch eine Düse (52) drücken.

8. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischen jedem der nebeneinanderliegenden Enden der Querstrukturen (108a und 108b) angeordneten Hilfseinrichtungen einen Zylinder (40) umfassen, der zwei einfach wirkende, gegenüberliegend montierte Kolben (42) enthält, deren Stangen (43) mit dem Ende einer der Strukturen (108a oder 108b) verbunden sind, wobei diese beiden Kolben eine Kammer (41) begrenzen, die von einem Wegeventil (45) gespeist wird, der von Mitteln (36) angesteuert wird, die eine geometrische Bezugsachse des Drehgestells mit einer geometrischen Bezugsachse des Fahrzeugs vergleichen.

9. Drehgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufhängung jedes Schwingarms (10) Dämpfungsmittel (17) umfasst, die zwischen dem Arm (10) und der Platte des Rahmens (5) und nahe der Anlenkung des Arms an der Querstruktur (8a, 8b) angeordnet sind.

10. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Schwingarme (210) am äußeren zylindrischen Zapfen (209a oder 209b) einer Querstruktur (208a und 208b) montiert ist, wobei die Möglichkeit des Gleitens besteht, um den Abstand der Räder (12) an die Spurweite (EM oder Em) des Gleises anzupassen, und einerseits Mitteln (65 bis 68), die die Querverschiebung des Arms (210) am Zapfen steuern, und andererseits Mitteln (61 bis 64) zugeordnet ist, die den Arm (210) in jeder seiner Positionen entsprechend einem Gleisabstand verriegeln.

11. Drehgestell nach Ansprüchen 2 und 10 insgesamt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder äußere Zapfen (209a oder 209b) fest mit einem in einem Zylinder (66), der mit dem Arm (210) verbunden ist, angeordneten Kolben (65) verbunden ist, der diesen Zylinder in zwei Kammern (67 und 68) unterteilt, die jeweils mit einem Versorgungselement wie einem Wegeventil verbunden sind.

12. Drehgestell nach Ansprüchen 2 und 10 insgesamt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verriegelung jedes Schwingarms (210) mit seiner Achse (209a oder 209b) am Zapfen so viele Nuten (63) wie der Arm (210) Positionen einnehmen kann und im Arm (210) einen C-förmigen Riegel (62) umfassen, der in jede Nut (63) eindringen kann, wobei der Riegel gleitend im Arm montiert ist und mit dem Kolben (64) einer pneumatischen Steuerung verbunden ist.

FIG. 2

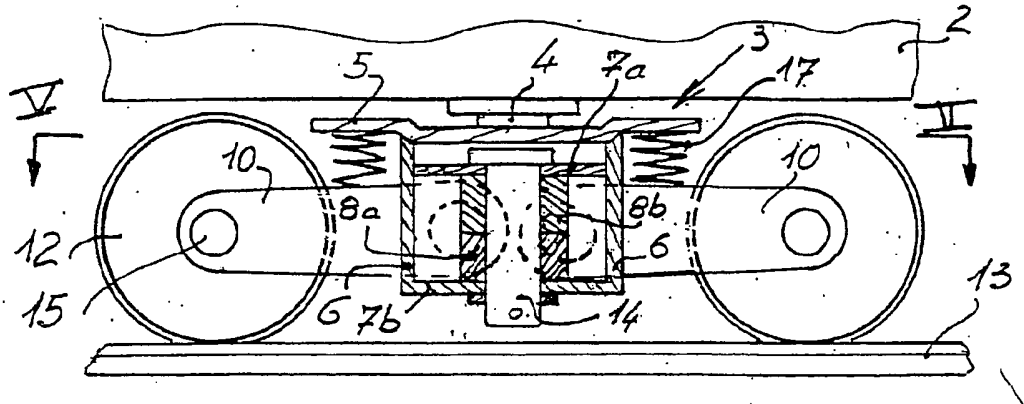


FIG. 1

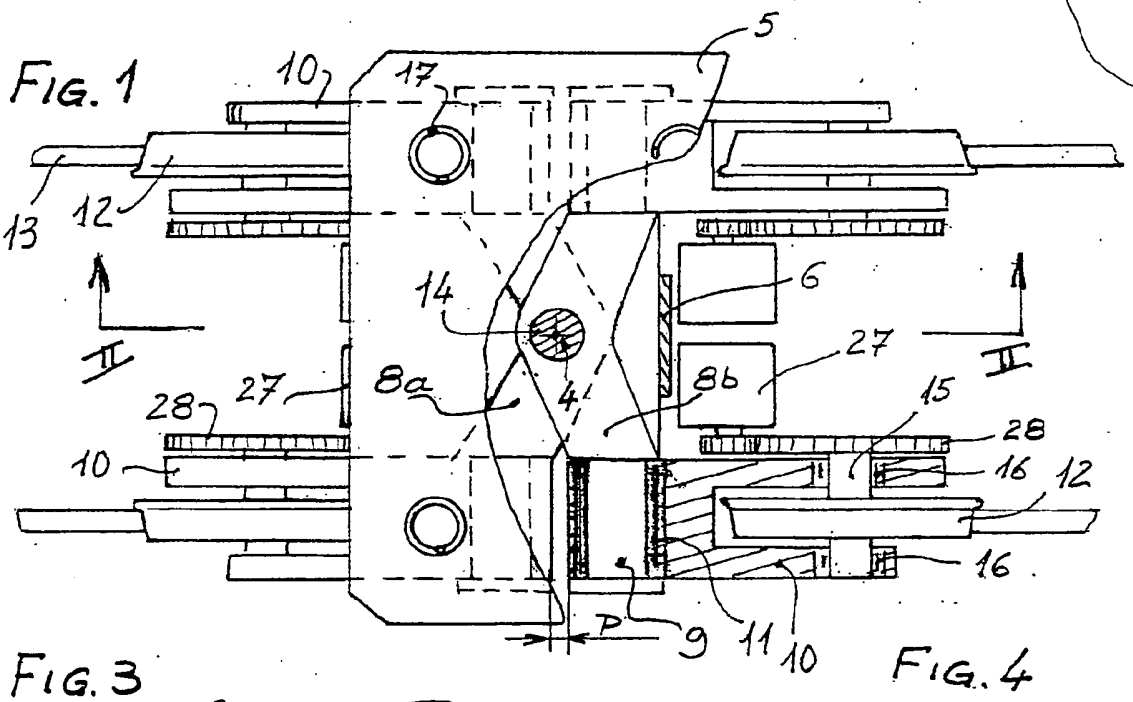
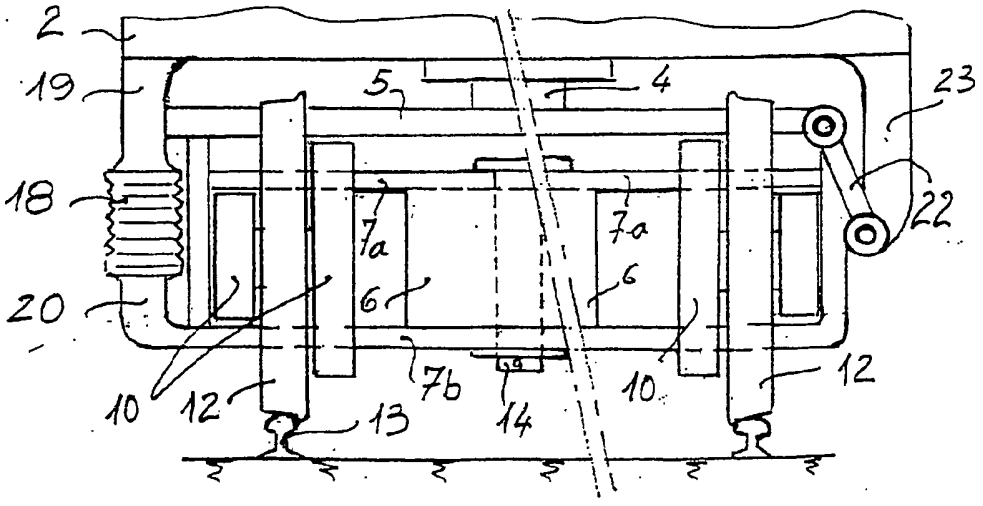


FIG. 3

FIG. 4



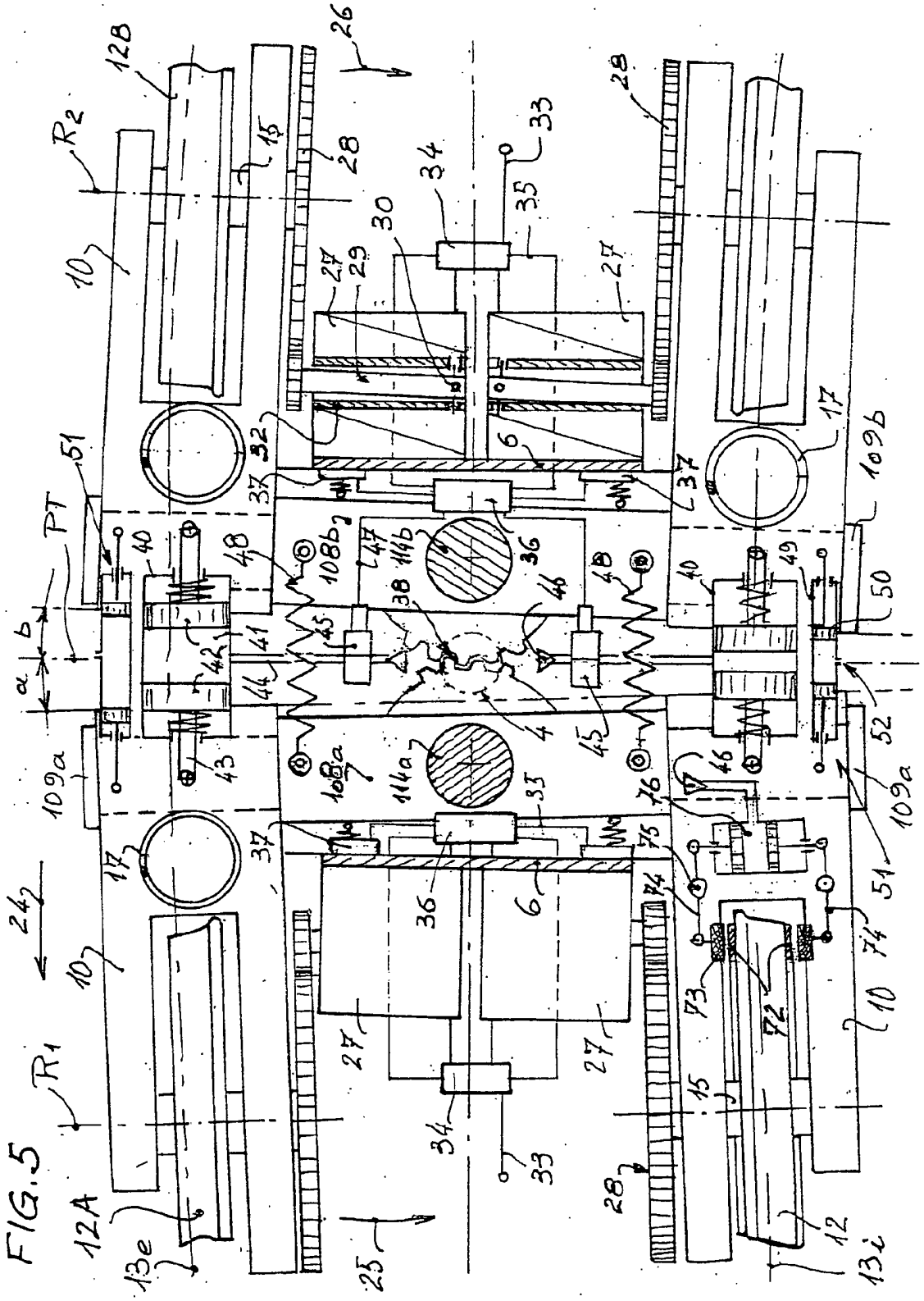


FIG.5

FIG.6

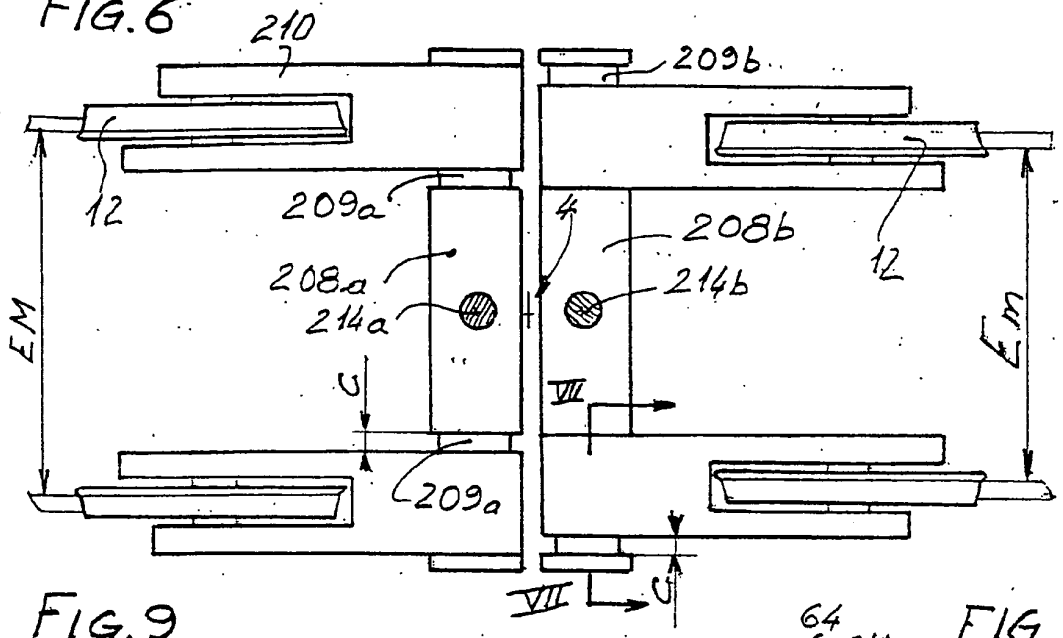


FIG.9

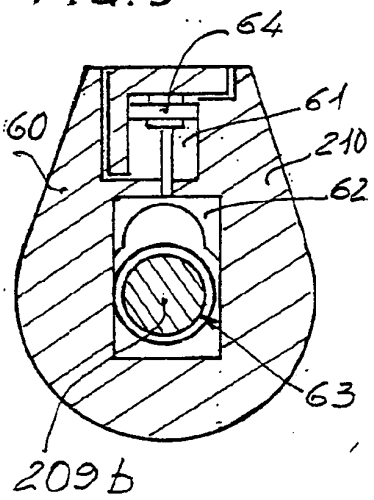


FIG.7

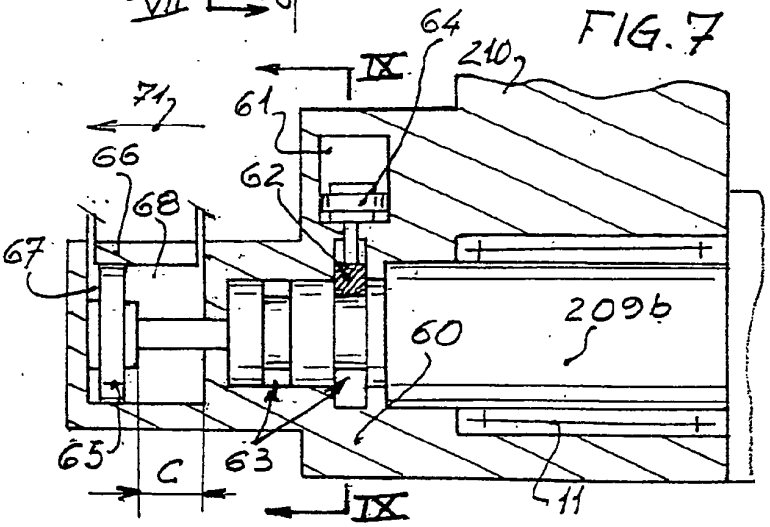
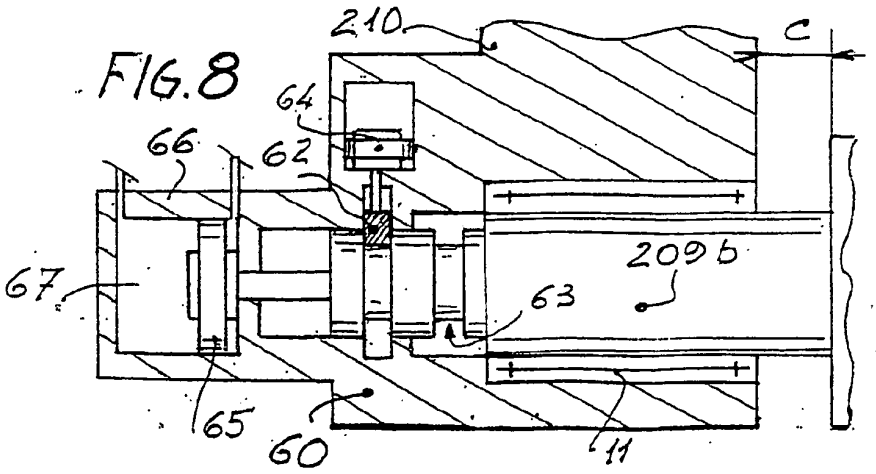


FIG.8



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 648659 A **[0007] [0025]**