



(11)

EP 1 630 057 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.03.2006 Bulletin 2006/09

(51) Int Cl.:
B61D 3/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05291792.9**

(22) Date de dépôt: **26.08.2005**

(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**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **27.08.2004 FR 0409164
12.04.2005 FR 0503650**

(71) Demandeur: **Alstom Transport S.A.
92300 Levallois-Perret (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Preiss, Paul
67110 Reichshoffen (FR)**
• **D'Ortona, Fabrice
67100 Strasbourg (FR)**

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile et al
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) Rame articulée de chemin de fer

(57) La rame articulée de chemin de fer (10) comporte :

- un véhicule pilote (12A, 12B) à chaque extrémité ;
- deux chaînes opposées (14A, 14B) de véhicules semi-remorques (18A, 20A, 18B, 20B), ces chaînes opposées étant chacune articulée à une extrémité, à un véhicule pilote associé (12A, 12B), les véhicules semi-remorques (18A, 20A, 18B, 20B) comportant chacun une caisse (30) et un unique bogie de support (32) articulé par rapport à la caisse (30) et déporté axialement par rapport au centre de la caisse

(30), les caisses (30) des véhicules semi-remorques étant articulées successivement les unes aux autres et disposées de sorte que les bogies (32) des véhicules semi-remorques d'une même chaîne sont déportés du centre de des caisses (30) d'un même côté, ces déports étant opposés d'une chaîne de véhicules à l'autre.

Elle comporte une caisse de liaison (70) disposée entre les deux chaînes de véhicules semi-remorques (14A, 14B), les chaînes de véhicules semi-remorques (14A, 14B) étant articulées aux deux extrémités de la caisse de liaison (70).

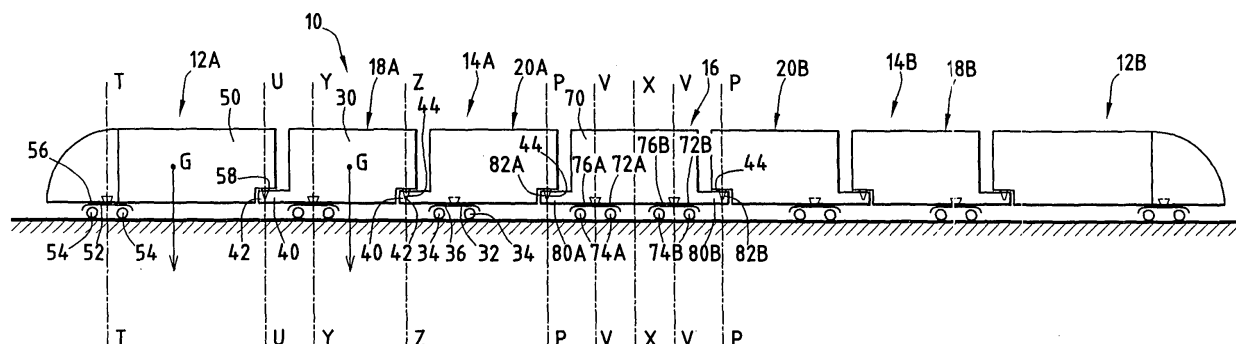


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne une rame articulée de chemin de fer, du type comportant :

- un véhicule pilote à chaque extrémité ;
- deux chaînes opposées de véhicules semi-remorques, ces chaînes opposées étant chacune articulée à une extrémité, à un véhicule pilote associé, les véhicules semi-remorques comportant chacun une caisse et un unique bogie de support articulé par rapport à la caisse et déporté axialement par rapport au centre de la caisse, les caisses des véhicules semi-remorques étant articulées successivement les unes aux autres et disposées de sorte que les bogies des véhicules semi-remorques d'une même chaîne sont déportés du centre des caisses d'un même côté, ces déports étant opposés d'une chaîne de véhicules à l'autre.

[0002] La largeur des rames articulées de chemin de fer est imposée par le gabarit disponible autour de la voie ferrée. Le gabarit est le volume centré sur l'axe de la voie ferrée et s'étendant suivant sa longueur qui est laissée libre de tout obstacle pour le déplacement de la rame. Le respect du gabarit est particulièrement critique dans les courbes, où les extrémités des véhicules ferroviaires font saillie vers l'extérieur de la voie, alors que la partie médiane de chaque véhicule fait saillie vers l'intérieur de la voie. Ceci est vrai en particulier pour les véhicules à deux bogies, qu'ils soient articulés ou classiques.

[0003] Différentes architectures de rames ont été proposées afin d'obtenir une largeur maximale des caisses de véhicule ferroviaire tout en respectant le gabarit disponible pour un empattement donné défini par une masse maximale par essieu.

[0004] En particulier, il est connu que les rames articulées comportent des véhicules semi-remorques articulées les unes à la suite des autres. Un tel agencement est décrit, par exemple, dans la demande FR-2.632.912.

[0005] Un véhicule semi-remorque comprend une caisse portée par un unique bogie de support articulé qui est décalé axialement par rapport au centre de la caisse. A son extrémité opposée à celle supportée par le bogie, la caisse repose sur le véhicule adjacent.

[0006] Les véhicules semi-remorques sont dissymétriques, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas identiques à chaque extrémité. Or, les rames comportent classiquement, à chaque extrémité, un véhicule d'extrémité dit véhicule pilote permettant la circulation des rames dans un sens ou dans l'autre. Les véhicules semi-remorques sont agencés entre ces véhicules pilotes. La dissymétrie de la structure des véhicules semi-remorques rend délicat leur agencement entre les deux véhicules pilotes. En particulier, l'optimisation de la longueur de la rame et du nombre d'essieux ou de bogies nécessaires est délicate.

[0007] L'invention a pour but de proposer une rame articulée comportant des véhicules semi-remorques, qui

fournisse un compromis amélioré entre la longueur de la rame et le nombre de bogies mis en oeuvre.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet une rame articulée du type précité, caractérisée en ce qu'elle comporte une caisse de liaison disposée entre les deux chaînes de véhicules semi-remorques, les chaînes de véhicules semi-remorques étant articulées aux deux extrémités de la caisse de liaison.

[0009] Suivant des modes particuliers de réalisation, la rame comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- elle consiste seulement en un véhicule pilote à chaque extrémité, deux chaînes opposées de véhicules semi-remorques et une caisse de liaison disposée entre les deux chaînes ;
- chaque véhicule semi-remorque comporte, à son extrémité opposée au bogie, par rapport au centre de la caisse, des moyens d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens d'articulation et de support complémentaires d'un véhicule adjacent ;
- chaque véhicule semi-remorque comporte à son extrémité, du même côté que le bogie de support par rapport au centre de la caisse des moyens d'articulation et de support, propre à coopérer avec des moyens d'articulation et d'appui d'un véhicule adjacent ;
- la caisse de liaison est équipée de deux bogies de support articulés par rapport à la caisse de liaison et des moyens d'articulation et de support propres à coopérer avec des moyens d'articulation et d'appui d'un véhicule semi-remorque adjacent ;
- le ou chaque véhicule pilote comporte une caisse, un unique bogie articulé par rapport à la caisse et disposé entre l'extrémité libre de la caisse et le centre de la caisse et des moyens d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens d'articulation et de support d'un véhicule semi-remorque adjacent ;
- la caisse de liaison est dépourvue de tout organe de roulement permettant son support par la voie ferrée et comporte des moyens d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens d'articulation et de support complémentaires d'un véhicule semi-remorque adjacent ;
- le ou chaque véhicule pilote comporte une caisse, deux bogies de support articulés par rapport à la caisse et des moyens d'articulation et de support propres à coopérer avec des moyens d'articulation et d'appui d'un véhicule semi-remorque adjacent ; et
- le centre d'une caisse est le centre de gravité de la caisse.

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue de côté d'un premier mode de réalisation d'une rame de véhicules ferroviaires selon l'invention ; et
- la Figure 2 est une vue de côté en élévation d'un second mode de réalisation d'une rame selon l'invention.

[0011] Sur la Figure 1 est représentée une rame articulée 10 destinée par exemple au transport de passagers. Cette rame comporte un ensemble de véhicules reliés les uns aux autres par une articulation.

[0012] La rame est généralement symétrique par rapport à un axe vertical médian X-X.

[0013] Elle comporte, à chaque bout, un véhicule pilote 12A, 12B présentant, à son extrémité libre, un profil aérodynamique adapté. Entre les deux véhicules pilotes 12A, 12B, sont prévues deux chaînes 14A, 14B opposées de véhicules semi-remorques.

[0014] Ces chaînes 14A, 14B sont articulées à une extrémité des véhicules pilotes 12A, 12B. Les chaînes de véhicules semi-remorques opposées 14A, 14B sont reliées l'une à l'autre par un véhicule de liaison 16 disposé en position médiane dans la rame.

[0015] Plus précisément, chaque chaîne de véhicules semi-remorques 14A, 14B est constituée d'un ensemble de véhicules semi-remorques articulés les uns aux autres. Ceux-ci sont au nombre de deux sur la Figure 1 et sont désignés par les références 18A, 20A et 18B, 20B, respectivement. Les véhicules semi-remorques sont chacun adaptés pour héberger des passagers.

[0016] Chaque véhicule semi-remorque est formé d'une caisse 30 et d'un unique bogie de support 32. Le bogie est formé, dans le mode de réalisation envisagé, de deux essieux 34 maintenus parallèles et supportés par un châssis de bogie 36. Le châssis de bogie 36 est articulé par rapport à la caisse autour d'un axe vertical Y-Y. L'axe d'articulation Y-Y est déporté longitudinalement par rapport au centre de la caisse du véhicule, de sorte que la caisse du véhicule s'étend généralement en porte-à-faux d'un côté par rapport au bogie. Suivant un mode de réalisation particulier, le centre de la caisse est le centre de gravité G. Par convention, le côté de la caisse duquel est disposée l'articulation inter véhicules située à distance du bogie est appelé avant du véhicule alors que le côté duquel est disposé le bogie est appelé arrière du véhicule.

[0017] A l'arrière du véhicule, au-delà de l'axe Y-Y, la caisse présente, à une extrémité portante 40, un prolongement axial formant une potence de support pour la caisse d'un véhicule adjacent. Cette extrémité portante est équipée de moyens 42 d'articulation et de support d'un véhicule adjacent constitués d'une partie d'une rotule. A l'inverse, à l'avant de la caisse 30, sont prévus des moyens 44 d'articulation et d'appui sur l'extrémité portante d'un véhicule adjacent formés de la partie complémentaire d'une rotule.

[0018] Ainsi, deux véhicules semi-remorques adjacents sont reliés l'un à l'autre par une rotule assurant

notamment une articulation autour d'un axe vertical Z-Z formé par coopération des moyens d'articulation et de support 42 intégrés à l'extrémité portante 40 et des moyens d'articulation et d'appui 44 prévus à l'avant de l'autre véhicule.

[0019] A son extrémité dite arrière, chaque chaîne de véhicules semi-remorques 14A, 14B est reliée à un véhicule pilote 12A, 12B depuis l'extrémité portante 40 du dernier véhicule semi-remorque.

[0020] Le véhicule pilote est formé, dans ce mode de réalisation, d'une caisse 50 et d'un unique bogie 52 de support de la caisse. Ce bogie est disposé entre l'extrémité libre du véhicule pilote et le centre G de celui-ci. Il comporte deux essieux 54 constamment parallèles et un châssis de bogie 56. Le châssis de bogie est articulé par rapport à la caisse 50 autour d'un axe vertical T-T. A son extrémité de liaison, opposée à son extrémité libre, chaque véhicule pilote comporte des moyens 58 d'articulation et d'appui propres à coopérer avec les moyens d'articulation et de support 42 intégrés à l'extrémité portante 40 prévue à l'extrémité arrière de la chaîne de véhicules semi-remorques 14A.

[0021] En pratique, compte tenu de la connexion entre véhicules, le véhicule pilote correspond à un véhicule semi-remorque intermédiaire équipé d'une cabine de pilotage.

[0022] La coopération des moyens 58 et 42 d'articulation assure une liaison articulée du véhicule pilote et du véhicule semi-remorque adjacent autour d'un axe vertical U-U.

[0023] Les chaînes de véhicules semi-remorques sont disposées en sens inverse, c'est-à-dire que les extrémités avant et arrière des véhicules de chaînes opposés sont inversées.

[0024] Le véhicule de liaison 16 comporte une caisse 70 propre à héberger des passagers. Cette caisse est supportée par deux bogies 72A, 72B articulés par rapport à la caisse. Dans le mode de réalisation envisagé, chaque bogie comporte deux essieux 74A, 74B supportés par un châssis de bogie 76A, 76B. Ces châssis sont articulés par rapport à la caisse autour d'axes verticaux V-V disposés de part et d'autre du centre de la caisse 70 du véhicule de liaison.

[0025] A chaque extrémité, le véhicule de liaison comporte une extrémité portante 80A, 80B prolongeant la caisse 70. Cette extrémité portante est équipée de moyens d'articulation et de support 82A, 82B propres à coopérer avec les moyens d'articulation et d'appui 44 prévus à l'avant des véhicules semi-remorques adjacents 20A, 20B des chaînes 14A et 14B. Ainsi, les véhicules 20A, 20B des chaînes de véhicules semi-remorques sont articulés aux véhicules de liaison 16 autour d'axes P-P s'étendant verticalement.

[0026] Avantagusement, des équipements pesants tels que des transformateurs sont installés dans la caisse 70 du véhicule intermédiaire 16. Les groupes motoreducteurs permettant le déplacement de la rame sont avantagusement placés dans les véhicules pilotes 12A

et 12B.

[0027] On comprend qu'avec une telle rame, le véhicule de liaison 16 permet d'accroître la longueur de la rame de par la caisse 70 qu'il comporte et permet, grâce à ses deux essieux, de supporter les chaînes de véhicules semi-remorques complétés par les véhicules pilotes 12A, 12B qui sont également de type semi-remorque.

[0028] Ainsi, en dehors du véhicule de liaison 16, tous les véhicules de la rame sont de type semi-remorque et ne comportent qu'un unique bogie.

[0029] Sur la Figure 2 est représenté un autre mode de réalisation d'une rame selon l'invention.

[0030] Dans ce mode de réalisation, les éléments identiques à ceux du mode de réalisation de la Figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de référence.

[0031] Ainsi, on retrouve, dans ce mode de réalisation, deux chaînes de véhicules semi-remorques 14A, 14B reliés l'une à l'autre par un véhicule de liaison noté 116. Cette fois, les chaînes de véhicules semi-remorques sont liées au véhicule de liaison par leur extrémité arrière et non par leur extrémité avant, laquelle est liée aux véhicules pilotes notés 112A, 112B.

[0032] Dans ce mode de réalisation, les véhicules pilotes 112A, 112B comportent une caisse 150 et deux bogies 152. Ces bogies comportent chacun deux essieux 154 et un châssis de support 156. Les bogies sont articulés par rapport à la caisse 150 du véhicule autour d'axes Q-Q s'étendant verticalement.

[0033] A leur extrémité tournée vers les chaînes de véhicules semi-remorques, les véhicules pilotes 112A, 112B comportent une extrémité portante 160 prolongeant la caisse 150 et comportant des moyens 162 d'articulation et de support propres à coopérer avec les moyens 44 d'articulation et d'appui prévus à l'avant du véhicule semi-remorque adjacent 20A, 20B. Ainsi, une articulation est formée entre le véhicule pilote et le véhicule semi-remorque adjacent autour d'un axe vertical R-R.

[0034] Le véhicule de liaison 116 est dépourvu totalement d'essieux et donc de bogie, dans ce mode de réalisation. Il comporte seulement une caisse 170 équipée, à chaque extrémité, de moyens 172 d'articulation et d'appui propres à coopérer avec les moyens d'articulation et de support 42 équipant les extrémités portantes 40 prévues aux extrémités arrière des véhicules semi-remorques adjacents. Ainsi, une articulation autour d'un axe vertical S-S est formée à chaque extrémité du véhicule de liaison avec les chaînes de véhicules semi-remorques 14A, 14B.

[0035] Dans ce mode de réalisation également, on conçoit que le véhicule de liaison 116 contribue à augmenter la longueur du convoi, sans nécessiter de bogie de support, le véhicule de liaison étant supporté par les véhicules semi-remorques adjacents. Ces derniers sont supportés de proche en proche par les véhicules pilotes 112A, 112B qui comportent chacun deux bogies.

[0036] Dans les différents modes de réalisation envisagés ici, les bogies comportent toujours deux essieux

parallèles. Toutefois, en variante, les bogies articulés par rapport aux caisses des véhicules ne comportent qu'un unique essieu. Le nombre d'essieux dépend de la masse et de la charge de chaque caisse.

[0037] De préférence, un nombre réduit d'éléments pesants est disposé dans la caisse 170 du véhicule de liaison. Les éléments pesants tels que les transformateurs et les groupes motoréducteurs permettant l'entraînement de la rame sont de préférence implantés dans les véhicules pilotes 112A et 112B.

[0038] De préférence, tous les véhicules qu'il s'agisse du véhicule pilote, des véhicules semi-remorques et des caisses de liaison ont une même longueur.

[0039] Par ailleurs, suivant des modes de réalisation différents, le nombre de véhicules dans les deux chaînes de véhicules semi-remorques opposées peut être différent.

20 Revendications

1. Rame articulée de chemin de fer (10 ; 110) comportant :

- un véhicule pilote (12A, 12B ; 112A, 112B) à chaque extrémité ;
- deux chaînes opposées (14A, 14B) de véhicules semi-remorques (18A, 20A, 18B, 20B), ces chaînes opposées étant chacune articulée à une extrémité, à un véhicule pilote associé (12A, 12B ; 112A, 112B), les véhicules semi-remorques (18A, 20A, 18B, 20B) comportant chacun une caisse (30) et un unique bogie de support (32) articulé par rapport à la caisse (30) et déporté axialement par rapport au centre de la caisse (30), les caisses (30) des véhicules semi-remorques étant articulées successivement les unes aux autres et disposées de sorte que les bogies (32) des véhicules semi-remorques d'une même chaîne sont déportés du centre des caisses (30) d'un même côté, ces déports étant opposés d'une chaîne de véhicules à l'autre,

caractérisée en ce qu'elle comporte une caisse de liaison (70 ; 170) disposée entre les deux chaînes de véhicules semi-remorques (14A, 14B), les chaînes de véhicules semi-remorques (14A, 14B) étant articulées aux deux extrémités de la caisse de liaison (70 ; 170).

2. Rame articulée selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** consiste seulement en un véhicule pilote (12A, 12B ; 112A, 112B) à chaque extrémité, deux chaînes opposées de véhicules semi-remorques (14A, 14B) et une caisse de liaison (80 ; 170) disposée entre les deux chaînes (14A, 14B).

3. Rame articulée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** chaque véhicule semi-remorque (18A, 20A, 18B, 20B) comporte, à son extrémité opposée au bogie (32), par rapport au centre de la caisse, des moyens (44) d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens (42 ; 82A, 82B ; 162) d'articulation et de support complémentaires d'un véhicule adjacent. 5

4. Rame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque véhicule semi-remorque (18A, 20A, 18B, 20B) comporte à son extrémité, du même côté que le bogie de support (32) par rapport au centre de la caisse, des moyens (42) d'articulation et de support, propre à coopérer avec des moyens (44 ; 58 ; 172) d'articulation et d'appui d'un véhicule adjacent. 10
15

5. Rame articulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la caisse de liaison (16) est équipée de deux bogies de support (72A, 72B) articulés par rapport à la caisse de liaison (70) et des moyens (82A, 82B) d'articulation et de support propres à coopérer avec des moyens (44) d'articulation et d'appui d'un véhicule semi-remorque adjacent (20A, 20B). 20
25

6. Rame selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le ou chaque véhicule pilote (12A, 12B) comporte une caisse (50), un unique bogie (52) articulé par rapport à la caisse et disposé entre l'extrémité libre de la caisse et le centre de la caisse et des moyens (58) d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens (42) d'articulation et de support d'un véhicule semi-remorque adjacent (18A, 18B). 30
35

7. Rame articulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la caisse de liaison (170) est dépourvue de tout organe de roulement permettant son support par la voie ferrée et comporte des moyens (172) d'articulation et d'appui propres à coopérer avec des moyens (42) d'articulation et de support complémentaires d'un véhicule semi-remorque adjacent (18A, 18B). 40
45

8. Rame selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le ou chaque véhicule pilote (112A, 112B) comporte une caisse (150), deux bogies de support (156) articulés par rapport à la caisse (150) et des moyens (162) d'articulation et de support propres à coopérer avec des moyens (44) d'articulation et d'appui d'un véhicule semi-remorque adjacent (20A, 20B). 50

9. Rame selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le centre d'une caisse est le centre de gravité de la caisse. 55

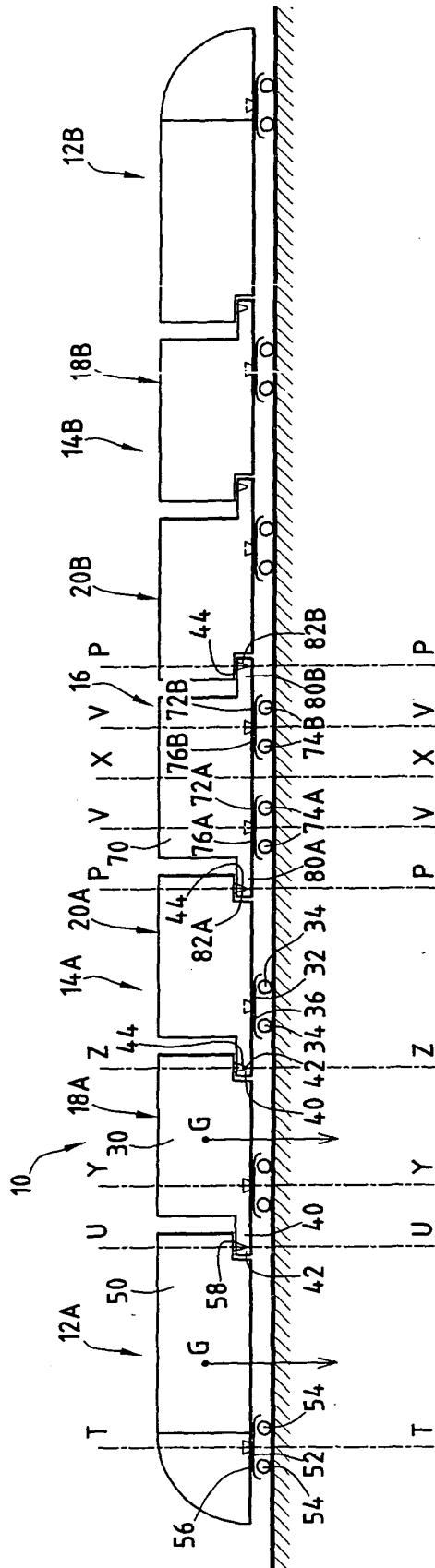


FIG. 1

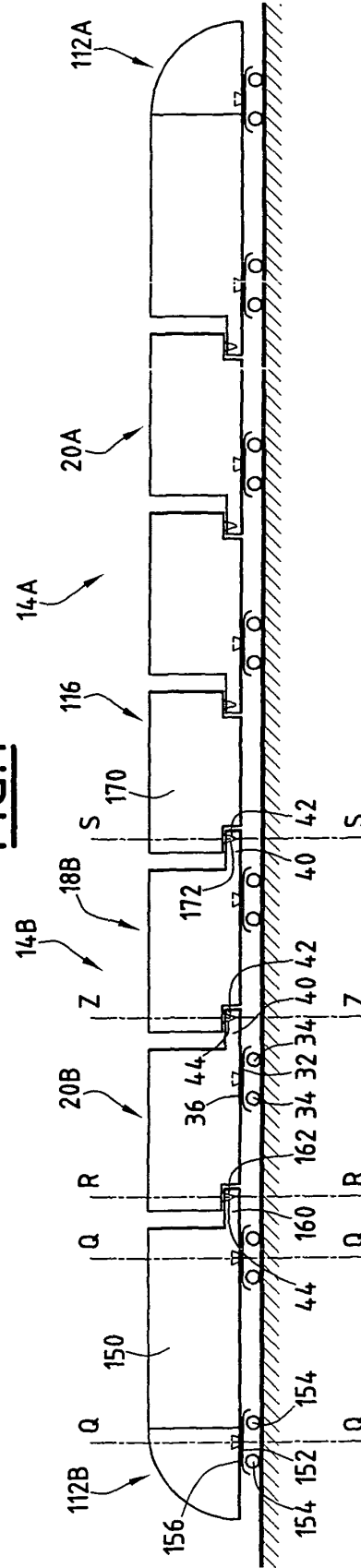


FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 688 777 C (CHRISTOPH & UNMACK AKT.-GES) 1 mars 1940 (1940-03-01) * le document en entier *	1,3-6,8	B61D3/10
A	EP 0 537 702 A (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 21 avril 1993 (1993-04-21) * colonne 5, ligne 34 - colonne 8, ligne 32; figures 1-6 *	1-8	
A	US 1 875 214 A (BUDERUS CARL) 30 août 1932 (1932-08-30) * page 1, ligne 60 - page 2, ligne 76; figures 1 - 5 *	1,2,5,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D B61F B61G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 2005	Examineur Chlosta, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 1792

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-11-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 688777	C	01-03-1940	AUCUN	

EP 0537702	A	21-04-1993	DE 69204615 D1	12-10-1995
			DE 69204615 T2	01-02-1996
			ES 2078621 T3	16-12-1995
			JP 3096701 B2	10-10-2000
			JP 5105078 A	27-04-1993
			US 5343812 A	06-09-1994

US 1875214	A	30-08-1932	AUCUN	

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82