



(11) **EP 1 958 847 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**20.08.2008 Bulletin 2008/34**

(51) Int Cl.:  
**B61D 17/04<sup>(2006.01)</sup> B61D 1/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **08101674.3**

(22) Date de dépôt: **15.02.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK**

• **Geoffroy, Pascal**  
**67500, HAGUENAU (FR)**

(74) Mandataire: **Domenego, Bertrand**  
**Cabinet Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(30) Priorité: **16.02.2007 FR 0753313**

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport SA**  
**92300 Levallois-Perret (FR)**

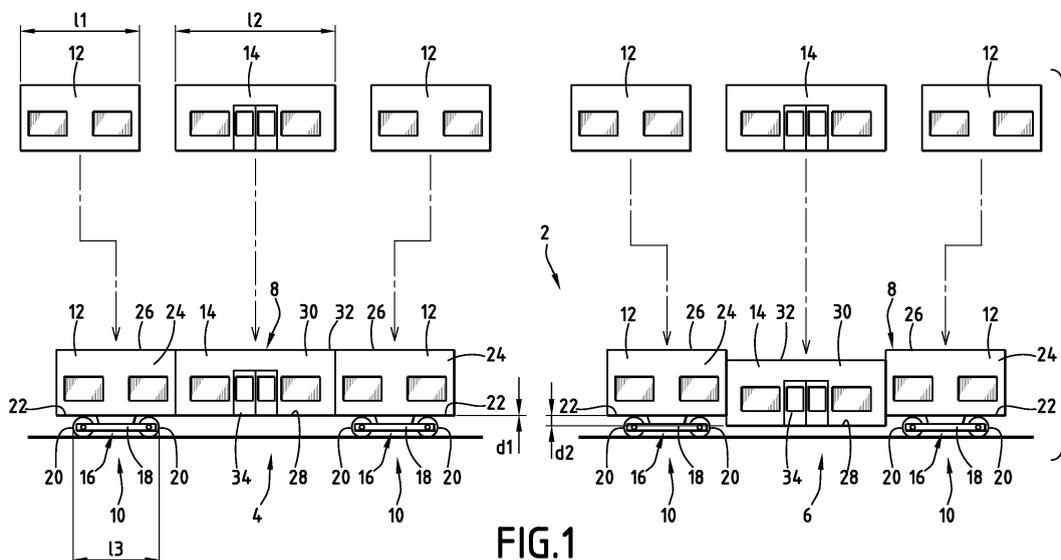
Remarques:  
Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

(72) Inventeurs:  
• **Bernhard, Georges**  
**67580, MIETESHEIM (FR)**

(54) **Ensemble ferroviaire de transport de voyageurs, famille de tels ensembles, et procédé de fabrication.**

(57) Selon un aspect de l'invention, l'ensemble comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire et possédant une structure portante comportant un châssis, et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins

un module porté (14), le ou chaque module porté (14) étant suspendu à une extrémité d'un module porteur en étant lié à celui-ci par une liaison rigide ou par une liaison permettant un déplacement vertical, de sorte que, à l'interface entre le module porté (14) et le module porteur (12), le châssis (28) du module porté (14) est décalé verticalement par rapport au châssis (22) du module porteur (12).



**FIG.1**

**EP 1 958 847 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des ensembles ferroviaires de transport de voyageurs, tels que les voitures ferroviaire ou les rames ferroviaires.

**[0002]** Dans ces ensembles, il est souhaitable que la hauteur des portes d'accès pour les voyageurs soit adaptée à celle des quais pour faciliter l'embarquement et le débarquement des voyageurs.

**[0003]** Or, la hauteur des quais de gare varie selon les pays, selon les voies ferrées, et/ou selon les gares d'une même voie ferrée.

**[0004]** Ceci conduit à la fabrication d'ensembles ferroviaires différents, possédant des portes d'accès situées à des hauteurs différentes, ce qui augmente les coûts de conception et de fabrication.

**[0005]** Pour résoudre le problème lié aux différentes hauteurs de quai sur une même voie ferrée, DE 102 43 609 A1 propose une rame possédant des voitures munies de planchers situés à des hauteurs différentes.

**[0006]** Un but de l'invention est de proposer un ensemble ferroviaire de transport de voyageurs permettant une adaptation facile de la hauteur d'accès.

**[0007]** A cet effet, l'invention propose un ensemble ferroviaire de transport de voyageurs, caractérisé en ce qu'il comprend pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire et possédant une structure portante comportant un châssis, et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur en appui sur les moyens de support et de guidage, et au moins un module porté, le ou chaque module porté étant suspendu à une extrémité d'un module porteur en étant lié à celui-ci par une liaison rigide ou par une liaison permettant un déplacement vertical, de sorte que, à l'interface entre le module porté et le module porteur, le châssis du module porté est décalé verticalement par rapport au châssis du module porteur.

**[0008]** Selon d'autres modes de réalisation, l'ensemble ferroviaire de transport de voyageurs comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- il comprend au moins un module porteur en appui sur un mono-essieu des moyens de support et de guidage ;
- il comprend au moins un module porteur en appui sur un bogie des moyens de support et de guidage.
- le bogie supporte également un autre module porteur ou une voiture adjacente ;
- il comprend au moins un module porté relié à un module porteur adjacent par une liaison rigide ;
- la liaison rigide permet un réglage vertical de la position du module porteur par rapport au module porté ;
- la liaison rigide comprend une traverse du module

et une traverse du module porteur munies de jeux de perçages pour la fixation des traverses entre elles, au moins une des traverse possédant au moins deux jeux de perçages décalés verticalement pour permettre la fixation de l'autre traverse dans deux positions différentes décalées verticalement ;

- il comprend au moins un module porté relié à un module porteur adjacent par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation ;
- la ou chaque liaison à au moins un degré de liberté en rotation comprend au moins une attache adaptées pour être montées dans une première configuration permettant de fixer le module porteur à une première hauteur par rapport au module porté, et une deuxième configuration, permettant de fixer le module porteur à une deuxième hauteur par rapport au module porté différente de la première hauteur ;
- la ou chaque attache comprend une bride destinée à être fixée sur l'un du module porteur et du module porté, une bride destinée à être fixée sur l'autre parmi le module porteur et le module porté modules, et une embase réversible de fixation de sa bride sur le module correspondant, chaque embase étant prévue pour être fixée sur une terminaison d'un châssis ou d'un pavillon sélectivement dans une première position, correspondant à la première configuration, et une deuxième position correspondant à la deuxième configuration, dans laquelle l'embase est retournée tête en bas par rapport à la première position de sorte que la bride associée se situe à une hauteur différente par rapport à la terminaison ; et
- un module porté est suspendu à chacune de ses deux extrémités à un module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

**[0009]** L'invention concerne également une famille d'ensembles ferroviaires de transport de voyageurs, caractérisée en ce que chaque ensemble ferroviaire comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur en appui sur les moyens de support et de guidage, et au moins un module porté suspendu à une extrémité d'un module porteur dudit ensemble, la famille comprenant un premier ensemble possédant un premier module porteur et un premier module porté situé à une première hauteur par rapport au premier module porteur, et un deuxième ensemble possédant un deuxième module porteur et un deuxième module porté situé à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur différente de la première hauteur.

**[0010]** Selon d'autres modes de réalisation, la famille comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les structures portantes du premier module porteur et du deuxième module porteur sont identiques ou sensiblement identiques, et/ou en ce que les structures portantes du premier module porté et du deuxième module porté sont identiques ou sensiblement identiques ;
- le premier module porté est relié au premier module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation ;
- le premier module porté est relié au premier module porteur par une liaison rigide ;
- le deuxième module porté est relié au deuxième module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation ;
- le deuxième module porté est relié au deuxième module porteur par une liaison rigide.

**[0011]** L'invention concerne également un procédé de fabrication d'ensembles ferroviaires de transport de voyageurs, chaque ensemble ferroviaire comprenant une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante, et des moyens de support et de guidage dudit ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur en appui sur les moyens de support et de guidage, et au moins un module porté suspendu à une extrémité d'un module porteur dudit ensemble, dans lequel on forme un premier ensemble en suspendant un premier module porté à un premier module porteur de sorte que le premier module porté se situe à une première hauteur par rapport au premier module porteur, et on forme un deuxième ensemble en suspendant un deuxième module porté à un deuxième module porteur, de sorte que le deuxième module porté se situe à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur différente de la première hauteur.

**[0012]** Selon d'autres modes de mise en oeuvre, le procédé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- on relie le premier module porteur au premier module porté par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
- on relie le premier module porteur au premier module porté par une liaison rigide.
- on relie le deuxième module porteur au deuxième module porté par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
- on relie le deuxième module porteur au deuxième module porté par une liaison rigide.
- le premier module porteur et le deuxième module porteur possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques et/ou dans lequel le premier module porté et le deuxième module porté possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques.

**[0013]** L'invention concerne encore une rame ferroviaire de transport de voyageurs possédant un ensemble tel que défini ci-dessus ou une famille d'ensembles telle que définie ci-dessus, et une voiture ferroviaire de transport de voyageurs possédant un ensemble tel que défini ci-dessus.

**[0014]** L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté d'une famille de deux ensembles ferroviaires de transports de voyageurs conformes à l'invention ;
- les figures 2 à 7 sont des vues schématiques de côté de voitures de familles d'ensembles ferroviaires conformes à l'invention selon d'autres modes de réalisation ;
- les figures 8 et 9 sont des vues schématiques de côté d'un ensemble ferroviaire conforme à l'invention dans deux configurations différentes ;
- les figures 10 et 11 sont des vues schématiques en coupe longitudinale de moyens de liaison à au moins un degré de rotation entre deux modules d'un ensemble ferroviaire conforme à l'invention, dans deux configurations différentes ; et
- les figures 12 et 13 sont des vues analogues à celles des figures 10 et 11, illustrant des moyens de liaison à au moins un degré de rotation selon une variante.
- la figure 14 est une vue en coupe transversale des moyens de liaison rigide entre deux modules d'un ensemble ferroviaire conforme à l'invention.

**[0015]** Telle que représentée sur la figure 1, une famille 2 comprend un premier ensemble 4 ferroviaire de transport de voyageurs et un deuxième ensemble 6 ferroviaire de transport de voyageurs.

**[0016]** Chacun des ensembles 4 et 6 s'étend suivant une direction longitudinale L, et possède des moyens 10 de support et de guidage de l'ensemble 4, 6 dans une voie ferrée.

**[0017]** Chacun des ensembles 4 et 6 est formé par l'assemblage de modules longitudinaux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire de transport de voyageurs ou de voiture ferroviaire de transport de voyageurs.

**[0018]** Chaque module possède une longueur inférieure à celle d'un ensemble, et est préfabriqué en vue d'être assemblé à un ou plusieurs autres module pour former un ensemble complet.

**[0019]** Les modules incluent des modules 12 porteurs destinés à être en appui sur les moyens 10 de support et de guidage, et des modules 14 portés destinés à être suspendus aux modules 12, de sorte que le poids de chaque module 14 est transféré sur les moyens 10 de support et de guidage par un ou deux modules 12.

**[0020]** Tels que représentés sur la figure 1, chacun des ensembles 4 et 6 est formé par un module 14 sus-

pendu entre deux modules 12, et possède en tant que moyens 10 de support et de guidage, deux bogies 16 indépendants structurellement l'un de l'autre, disposés sous ses modules 12.

**[0021]** De façon connue en soi, chaque bogie 16 comprend un châssis de bogie 18 et deux essieux 20 portés par le châssis de bogie 18.

**[0022]** De manière générale, un « essieu » désigne un ensemble comprenant une paire de roues d'appui et de guidage sur les rails d'une voie ferrée, de même axe de rotation.

**[0023]** Chacun des modules 12 porteurs comprend un châssis 22 de module, deux faces latérales 24, et un pavillon 26, formant une cellule tubulaire s'étendant longitudinalement.

**[0024]** Chacun des modules 14 portés comprend un châssis 28 de module, deux faces latérales 30, et un pavillon 32, formant une cellule tubulaire s'étendant longitudinalement.

**[0025]** La longueur  $l_1$  des modules 12 porteurs est inférieure à celle  $l_2$  des modules 14 portés, et sensiblement égale ou supérieure à celle  $l_3$  des bogies 16.

Les modules porteurs 12 des ensembles 4 et 6 ont des structures portantes identiques ou sensiblement identiques. Les modules portés 14 des ensembles 4 et 6 ont des structures portantes identiques ou sensiblement identiques.

**[0026]** La structure portante d'un module, c'est-à-dire les éléments du module qui participent à la résistance et à la transmission des efforts, est constituée par le châssis et la structure des faces latérales. La structure portante n'inclut pas, par exemple, les habillages extérieurs et intérieurs des faces latérales.

**[0027]** De manière plus générale, la structure portante comprend les éléments qui déterminent la répartition, le nombre et l'empattement des ouvertures de fenêtre et de porte des faces latérales.

**[0028]** Lorsqu'une face latérale est constituée par une ossature et une peau externe recouvrant l'ossature (i.e la structure de la face latérale), la structure portante du module inclut l'ossature de la face latérale, mais pas la peau externe.

**[0029]** Deux structures portantes sont considérées comme sensiblement identiques dès lors qu'elles ne diffèrent que par leurs éléments d'extrémité permettant la liaison avec d'autres modules, de façon rigide ou non, leurs parties centrales étant identiques. Ainsi, deux structures portantes sensiblement identiques possèdent la même répartition, le même nombre et le même empattement d'ouvertures de fenêtre et de porte.

**[0030]** Le module 14 porté de chacun des ensembles 4 et 6 est relié directement aux modules 12 porteurs correspondants de façon rigide, par exemple par boulonnage ou soudage de leurs extrémités adjacentes. La liaison est dite « directe » car il n'y a pas d'ajout d'élément structurel de compensation de hauteur entre le module porteur 12 et le module porté 14. Les moyens de liaison rigides font partie intégrante des modules porteurs et portés.

**[0031]** La figure 14 représente des moyens de liaison rigide qui permettent de décaler verticalement le châssis du module porté 14 par rapport au châssis du module porteur 12.

**[0032]** Ces moyens comprennent par exemple quatre traverses d'extrémité transversales aux modules et formant un plan de liaison vertical, comprenant :

- une traverse d'extrémité de pavillon 140 sur le module porté 14 comportant un jeu de perçages 142 ;
- une traverse d'extrémité du pavillon 120 sur le module porteur 12 comportant deux jeu de perçages 122 identiques décalés verticalement d'une distance  $d_3$  ;
- une traverse d'extrémité de châssis 144 sur le module porté 14 comportant un jeu de perçages 146 ;
- une traverse d'extrémité du châssis 124 sur le module porteur 12 comportant deux jeux de perçages 126 décalés verticalement d'une distance  $d_3$ .

**[0033]** Les traverses 120 et 124 du module porteur 12 comportent ainsi des zones de fixation à différentes hauteurs. Selon que l'on souhaite fixer le module porté 14 en position haute ou basse par rapport au module porteur 12, les traverses d'extrémité de pavillon 140 et de châssis 144 seront fixées soit via le jeu de perçages 122 haut, soit via le jeu de perçages 126 bas.

**[0034]** Les traverses sont des profilés dimensionnés de manière à résister et à transmettre les efforts qui s'appliquent aux modules. Le nombre de perçages sur chacune des traverses d'extrémité, leurs dispositions et leurs dimensions peuvent varier par rapport à la figure 14. Le nombre de jeux de perçages peut être supérieur à deux mais pas inférieur pour assurer la liaison à au moins deux hauteurs différentes. Ces caractéristiques techniques sont calculées classiquement par l'homme du métier selon les structures portantes des modules et les hauteurs de quai à desservir.

**[0035]** Dans l'exemple illustré en figure 14, les sections verticales du module porté 14, du module porteur 12 et les hauteurs des traverses d'extrémité respectives sont dimensionnées de manière à ce que :

- en position de fixation basse, le bord inférieur de la traverse d'extrémité de pavillon 140 du module porté 14 soit à une hauteur supérieure à la hauteur de fixation du plafond du module porteur 12 et,
- en position de fixation haute, le bord supérieur de la traverse d'extrémité du châssis 144 du module porté 14 soit à une hauteur inférieure à la hauteur de fixation du plancher du module porté 14.

**[0036]** La section de l'extrémité du module porté 14 est ainsi plus grande que la section de l'extrémité du module porteur 12.

**[0037]** Ainsi, chaque module 14 porté est fixe par rapport à chacun des modules 12 porteurs adjacents.

**[0038]** Chaque ensemble 4 et 6 constitue une voiture

du type « classique », destinée à être attelée à d'autres voitures pour former une rame.

**[0039]** Les faces latérales 30 de chacun des modules 14 portés sont munies de portes 34 d'accès à l'intérieur de la caisse 8 correspondante.

**[0040]** Les bogies 16 des ensembles 4 et 6 sont identiques. En variante, ils sont différents mais permettent de fixer les modules 12 porteurs à une même hauteur.

**[0041]** Selon un procédé de fabrication des ensembles 4 et 6 illustrés sur la figure 1, les modules 12 et 14 sont préfabriqués.

**[0042]** Ensuite, d'une part, on forme l'ensemble 4 en suspendant un module 14 porté entre deux modules 12 porteurs de façon que, à l'interface entre le tronçon 14 et chacun des tronçons 12, le décalage vertical  $d_1$  entre le châssis 28 du module 14 porté et les châssis 22 des modules 12 porteur est sensiblement nul, et en reposant les modules 12 porteur sur les bogies 16, et, d'autre part, on forme l'ensemble 6 en suspendant un module 14 porté entre deux modules 12 de façon qu'il existe un décalage vertical  $d_2$  non nul entre le châssis 28 du module 14 porté et les châssis 22 des modules 12 porteurs à l'interface entre le module 14 porté et chacun des modules 12 porteurs, et en reposant les modules 12 porteurs sur des bogies 16.

**[0043]** En d'autres termes, le module 14 porté de l'ensemble 4 est suspendu entre les modules 12 porteurs de l'ensemble 4 à une première hauteur H1 par rapport aux modules 12 porteurs de l'ensemble 4, et le module 14 porté de l'ensemble 6 est suspendu entre les modules 12 porteurs de l'ensemble 6 à une deuxième hauteur H2 par rapport aux modules 12 porteurs de l'ensemble 6 différente de la première hauteur H1.

**[0044]** Ainsi, le module 14 porteur de l'ensemble 6 se situe à une hauteur inférieure à celle du tronçon 14 de l'ensemble 4. Les seuils des portes 34 de l'ensemble 6 sont donc situés à une hauteur inférieure à la hauteur des seuils des portes 34 de l'ensemble 4. L'ensemble 4 est adapté pour des quais hauts, et l'ensemble 6, possédant une hauteur d'accès inférieure, est adapté pour des quais bas.

**[0045]** Les ensembles 4 et 6 sont formés à partir de modules préfabriqués possédant des structures portantes identiques ou sensiblement identiques, mais reliés entre eux avec des décalages différents. Ceci permet d'obtenir facilement des ensembles avec des hauteurs d'accès différentes, en limitant les coûts de conception et de fabrication par l'utilisation de modules standardisés préfabriqués.

**[0046]** Pour éviter que le décalage vertical à l'interface entre deux modules ne soit gênant pour les passagers circulant à l'intérieur d'un ensemble, il est possible de disposer de manière connue des escaliers ou des rampes de rattrapage de niveau à l'intérieur de l'ensemble. Ces escaliers ou rampes font partie de l'habillage intérieur de la caisse, et ne font pas partie de la structure portante.

**[0047]** Pour éviter que les décalages entre les châssis

et entre les pavillons ne soient visibles de l'extérieur, il est possible de prévoir de manière connue des carénages de pavillon ou de châssis aptes à masquer ces décalages. De tels carénages font partie de l'habillage extérieur de la caisse, et ne font pas partie de la structure portante.

**[0048]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, les ensembles 4 et 6 diffèrent de ceux de la figure 1 en ce que les modules 12 porteurs reposent sur des mono-essieux 36 au lieu de reposer sur des bogies.

**[0049]** Un mono-essieu est un élément de support et de guidage dans une voie ferrée comprenant un châssis portant un unique essieu, au contraire d'un bogie, dont le châssis porte au moins deux essieux.

**[0050]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, les ensembles 4 et 6 diffèrent de ceux de la figure 1 en ce que chaque ensemble ne comprend qu'un seul module 12 porteur, le module 14 porté de cet ensemble étant suspendu à une extrémité du module 12 porteur.

**[0051]** De tels ensembles constituent des voitures du type « semi-remorque ». L'extrémité du module 14 porté opposée au module 12 porteur est destinée à être attelée à une autre voiture, par exemple par l'intermédiaire d'une barre d'attelage, de manière connue.

**[0052]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, les ensembles 4 et 6 diffèrent de ceux de la figure 3 en ce que les modules 12 porteurs reposent sur des mono-essieux 36 au lieu de reposer sur des bogies.

**[0053]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 5, les ensembles 4 et 6 diffèrent de ceux de la figure 1 en ce que le module 14 porté de chaque ensemble est relié aux modules 12 porteurs de cet ensemble par une liaison 40 à au moins un degré de liberté en rotation permettant de relier les modules 12 et 14 l'un à l'autre à deux hauteurs différentes. Ce type d'ensemble peut ainsi passer des courbes de faible rayon.

**[0054]** La liaison à au moins un degré de liberté en rotation est assurée par exemple, de manière connue, par un dispositif 40 de liaison réalisant une liaison verticale, longitudinale et transversale, autorisant des rotations relatives des modules autour des trois axes, et permettant le passage du véhicule en courbe et éventuellement la circulation des passagers d'un module à l'autre si celui-ci comporte une intercirculation.

**[0055]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6, les ensembles 4 et 6 diffèrent de ceux de la figure 5 en ce que les modules 12 porteurs reposent sur des mono-essieux 36 au lieu de reposer sur un bogie.

**[0056]** Dans le mode de réalisation de la figure 7, les ensembles 4 et 6 constituent des voitures de rame articulée, chacun des ensembles 4 et 6 étant destiné à être relié à un ensemble ou voiture adjacent(e) par un bogie commun, disposé à cheval entre cet ensemble et l'autre ensemble ou la voiture.

**[0057]** Ainsi, chaque module 12 porteur de chacun des ensembles 4 et 6 est en appui sur un bogie commun à cet ensemble et un autre ensemble adjacent ou une voiture adjacente.

**[0058]** Les ensembles des figures 2 à 7 sont fabriquées de la même façon que les ensembles de la figure 1, à partir de modules de caisse préfabriqués, assemblés avec des décalages verticaux différents.

**[0059]** Dans la description qui précède, les ensembles d'une même famille sont du même type (classique, semi-remorque, articulée) et possèdent des moyens de support et de guidage identiques (bogies, mono-essieux).

**[0060]** Bien entendu, deux ensembles de types différents ou possédant des moyens de support et de guidage différents peuvent être considérés comme formant une famille, dès lors qu'il sont formés à partir de modules portés de structures portantes identiques ou sensiblement identiques, mais possédant des décalages verticaux différents entre les châssis des modules porteurs et des modules portés, à l'interface entre ces modules.

**[0061]** Une rame de transport ferroviaire de voyageurs peut comprendre deux ensembles formant une famille selon l'invention. Deux ensembles formant une famille selon l'invention peuvent également être intégrés dans deux rames différentes.

**[0062]** Les décalages verticaux peuvent être réalisés au moyen des liaisons rigides décrits précédemment, notamment au moyen de traverses d'extrémité disposées sur les modules porteurs 12 et les modules portants 14 (fig. 1 à 4 et 7) ou au moyen de liaisons à un seul degré de liberté en translation verticale.

**[0063]** Les figures 8 et 9 illustrent un moyen de liaison à un degré de liberté en translation verticale de deux modules 12 porteur et 14 porté permettant de relier de manière réglable verticalement les modules 12 et 14 l'un à l'autre à deux hauteurs différentes.

**[0064]** Telle que représenté sur les figures 8 et 9, un ensemble 60 diffère de ceux de la figure 1 en ce qu'il comprend un module 14 porteur relié à chacune de ses extrémités longitudinales à un module 12 porté de façon à être mobile verticalement par rapport aux modules 12 porteur pour modifier la position verticale du module 14 par rapport aux modules 12, entre une position haute (figure 8) et une position basse (figure 9).

**[0065]** A cet effet, le module 14 est relié à chacun des modules 12 par un système élévateur 64 comprenant un ou plusieurs actionneurs 66, par exemple des actionneurs linéaires. Les actionneurs 66 sont par exemple des actionneurs électriques, pneumatiques et/ou hydrauliques, tels que des actionneurs à vérin ou à crémaillère.

**[0066]** La liaison est complétée par exemple à l'aide d'un dispositif de liaison et d'intercirculation 68 permettant un débattement vertical et assurant une liaison longitudinale et transversale, et permettant le passage des voyageurs. Un tel dispositif comprend par exemple des glissières verticales.

**[0067]** Les systèmes élévateurs 64 permettent de modifier la hauteur du module 14, muni des portes 34, par rapport à la voie ferrée, en fonction de la hauteur du quai par rapport à la voie ferrée.

**[0068]** Les systèmes élévateurs 64 sont de préférence synchronisés.

**[0069]** Chaque système 64 est disposé facilement entre le module 14 et un des modules 12. En outre, le débattement en hauteur du module 14 pouvant être obtenu est plus grand que le débattement qui serait obtenu avec un système élévateur disposé entre un module 12 et un bogie 16. Le débattement en hauteur est par exemple de l'ordre de 20 cm, de préférence de l'ordre de 30 cm, et éventuellement de 40 cm.

**[0070]** Les décalages verticaux peuvent également être réalisés au moyen de liaisons à au moins un degré de liberté en rotation (fig. 5 et 6) dont deux modes de réalisation vont être décrits ci-après. Ces liaisons permettent aux modules de tourner les uns par rapport aux autres autour d'un axe vertical lors des passages en courbe.

**[0071]** Les figures 10 et 11 illustrent des moyens 70 de liaison à au moins un degré de liberté en rotation de deux modules 12 porteur, 14 porté permettant de relier les modules 12 et 14 l'un à l'autre à deux hauteurs différentes.

**[0072]** Les moyens de liaison 70 comprennent des attaches 72 adaptées pour être montées dans une première configuration (figure 10) permettant de fixer le module 12 porteur à une première hauteur par rapport au module 14 porté, et une deuxième configuration (figure 11), permettant de fixer le module 12 porteur à une deuxième hauteur par rapport au module 14 porté différente de la première hauteur.

**[0073]** A cet effet, chaque attache 72 comprend une bride 74 destinée à être fixée sur l'un 14 des modules 12 et 14, une bride 76 destinée à être fixée sur l'autre 12 parmi les modules 12 et 14, et une embase 80 réversible de fixation de sa bride 76 sur le module correspondant 12.

**[0074]** Chaque embase 80 est prévue pour être fixée sur une terminaison 81 d'un châssis ou d'un pavillon sélectivement dans une première position (figure 10), correspondant à la première configuration, et une deuxième position (figure 11) correspondant à la deuxième configuration, dans laquelle l'embase 80 est retournée tête en bas par rapport à la première position de sorte que la bride 76 associée se situe à une hauteur différente par rapport à la terminaison 81.

**[0075]** Dans l'exemple illustré, chaque terminaison 81 présente une surface supérieure d'appui horizontale et une surface inférieure d'appui horizontale.

**[0076]** Dans la première position, chaque embase 80 est fixée en appui au-dessous (figure 10) de la terminaison 81 correspondante, et dans la deuxième position, chaque embase 80, retournée, est fixée au-dessus de la terminaison 81 correspondante.

**[0077]** La modification de hauteur entre la première et la deuxième position résulte de l'épaisseur du châssis 22 ou du pavillon 26, et/ou d'un décalage  $e$  vertical entre la position de la bride 76 sur l'embase 80 et d'une surface d'appui 86 de l'embase 80 sur la terminaison 81 correspondante.

**[0078]** Dans l'exemple illustré sur les figures 10 et 11, les moyens de liaison 70 comprennent une attache 72

inférieure reliant les châssis 22, 28 des modules 12 et 14, et une attache 72 supérieure reliant les pavillons 26, 30 des modules 12 et 14.

[0079] L'embase 80 de l'attache 72 inférieure est fixée sur le châssis 22 du module 12, au-dessous (figure 10) ou au-dessus (figure 11) de la terminaison 81 de celui-ci. Les brides 74 et 76 de l'attache 72 inférieure se présentent sous la forme d'anneaux reliés entre eux de manière connue pour former une liaison rotule.

[0080] L'embase 80 de l'attache 72 supérieure est fixée sur le pavillon 26 du module 12, au-dessous (figure 10) ou au-dessus (figure 11) de la terminaison 81 de celui-ci. Les brides 74 et 76 de l'attache 72 supérieure se présentent sous la forme de chapes reliées par un amortisseur 88 articulé de manière connue à ses extrémités sur les chapes, et réalisant une liaison transversale amortie entre les pavillons 26, 30 des modules 12, 14.

[0081] Les différences de niveau entre les modules 12 porteur et 14 porté sont rattrapées à l'intérieur des modules 12 porteur et 14 porté, l'habillage de plancher 90, et l'habillage de pavillon 92 de ces modules.

[0082] Ainsi, dans la première configuration, l'habillage de plancher 90 présente une rampe de rattrapage de niveau, de pente de préférence inférieure à 10%, à l'extrémité du module 12, et, dans la deuxième configuration, l'habillage de plancher 90 présente une surépaisseur dans le module 12 porteur, de sorte que les planchers sont de niveau dans les deux modules 12 porteur et 14 porté.

[0083] Les figures 12 et 13 illustrent un second mode de réalisation des moyens de liaison à au moins un degré de liberté en rotation de deux modules 12 porteur, 14 porté permettant de relier ces modules à deux hauteurs différentes.

[0084] Le mode de réalisation des figures 12 et 13 diffère de celui des figures 10 et 11 par l'attache 72 inférieure.

[0085] L'attache 72 inférieure possède des brides 74 et 76, une embase 94 de fixation de la bride 74, et une embase 96 de fixation de la bride 76.

[0086] Les embases 94 et 96 sont identiques mais retournées l'une par rapport à l'autre.

[0087] Les châssis des modules 12 porteur et 14 porté possèdent chacun à leur extrémité une terminaison 98 de fixation d'une embase au-dessus ou au-dessous de la terminaison 98. Chaque terminaison 98 possède à cet effet une surface supérieure d'appui et une surface inférieure d'appui.

[0088] Dans la première configuration (figure 11), l'embase 94 est fixée au-dessous de la terminaison 98 du châssis, et l'embase 96 est fixée au-dessus de la terminaison 98 du châssis.

[0089] Dans la deuxième configuration (figure 12), chaque embase 94 est retournée de façon que l'embase 94 est fixée au-dessous la terminaison 98 du châssis 28, et l'embase 96 est fixée au-dessus de la terminaison 98 du châssis 22.

[0090] Il en résulte que le module 14 porté est plus bas

par rapport au module 12 porteur dans la deuxième configuration (figure 13) que dans la première configuration (figure 12).

[0091] Comme dans le mode de réalisation des figures 10 et 11, les brides 74 et 76 sont reliées de manière connue par une liaison rotule.

[0092] Dans les premières et deuxièmes configurations, les planchers des modules sont reliés par une plaque 102.

[0093] Dans la deuxième configuration, l'habillage 90 du plancher du module possède une rampe 104 additionnelle pour rattraper une partie de la différence de niveau avec le plancher du module 12, le reste étant rattrapé par la plaque 102 qui est inclinée dans le prolongement de la rampe 104.

[0094] Dans l'un ou l'autre des modes de réalisation des figures 10 et 11, et 12 et 13, les attaches possédant des embases réversibles aptes à être fixées dans deux positions différentes sur des terminaisons des modules permettent de fixer les modules sélectivement dans deux configurations différentes, à l'aide des mêmes pièces, sans nécessiter de pièces supplémentaire ou de modification des pièces. Différents ensembles ferroviaires de transport de voyageur peuvent ainsi être fabriqués à faible coût, à partir des mêmes modules, fixés à des hauteurs relatives différentes.

[0095] L'invention s'applique aux ensembles ferroviaires de transport de voyageurs pour tramway, train régionaux ou trains à grande vitesse.

## Revendications

1. Ensemble ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisé en ce qu'**il comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire et possédant une structure portante comportant un châssis, et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14), le ou chaque module porté (14) étant suspendu à une extrémité d'un module porteur en étant lié à celui-ci par une liaison rigide ou par une liaison permettant un déplacement vertical, de sorte que, à l'interface entre le module porté (14) et le module porteur (12), le châssis (28) du module porté (14) est décalé verticalement par rapport au châssis (22) du module porteur (12).
2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins un module porteur (12) en appui sur un mono-essieu des moyens (10) de support et de guidage.
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins un module porteur

- (12) en appui sur un bogie (16) des moyens (10) de support et de guidage.
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bogie (16) supporte également un autre module porteur ou une voiture adjacente.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porté (14) relié à un module porteur (12) adjacent par une liaison rigide.
6. Ensemble selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la liaison rigide permet un réglage vertical de la position du module porteur (14) par rapport au module porté (12).
7. Ensemble selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la liaison rigide comprend une traverse du module porté (14) et une traverse du module porteur (12) munies de jeux de perçages pour la fixation des traverses entre elles, au moins une des traverses possédant au moins deux jeux de perçages décalés verticalement pour permettre la fixation de l'autre traverse dans deux positions différentes décalées verticalement.
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porté (14) relié à un module porteur (12) adjacent par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
9. Ensemble selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la ou chaque liaison à au moins un degré de liberté en rotation comprend au moins une attache (72) adaptées pour être montées dans une première configuration permettant de fixer le module (12) porteur à une première hauteur par rapport au module 14 porté, et une deuxième configuration, permettant de fixer le module 12 porteur à une deuxième hauteur par rapport au module (14) porté différente de la première hauteur.
10. Ensemble selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la ou chaque attache (72) comprend une bride (74) destinée à être fixée sur l'un (14) du module porteur et du module porté, une bride (76) destinée à être fixée sur l'autre (12) parmi le module porteur et le module porté, et une embase (80) réversible de fixation de sa bride (76) sur le module correspondant (12), chaque embase (80) étant prévue pour être fixée sur une terminaison (81) d'un châssis ou d'un pavillon sélectivement dans une première position, correspondant à la première configuration, et une deuxième position correspondant à la deuxième configuration, dans laquelle l'embase (80) est retournée tête en bas par rapport à la première position de sorte que la bride (76) associée se situe à une hauteur différente par rapport à la terminaison (81).
11. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'un** module porté (14) est suspendu à chacune de ses deux extrémités à un module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation
12. Famille d'ensembles ferroviaires (4, 6) de transport de voyageurs, **caractérisée en ce que** chaque ensemble ferroviaire comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante et des moyens (10) de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14) suspendu à une extrémité d'un module porteur (12) dudit ensemble (4, 6), la famille comprenant un premier ensemble (6) possédant un premier module porteur (12) et un premier module porté (14) situé à une première hauteur par rapport au premier module porteur (12), et un deuxième ensemble (4) possédant un deuxième module porteur (12) et un deuxième module porté (14) situé à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur (12) différente de la première hauteur.
13. Famille selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** les structures portantes du premier module porteur (12) et du deuxième module porteur (12) sont identiques ou sensiblement identiques, et/ou **en ce que** les structures portantes du premier module porté (14) et du deuxième module porté (14) sont identiques ou sensiblement identiques.
14. Famille selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** le premier module porté (14) est relié au premier module porteur (12) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
15. Famille selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** le premier module porté (14) est relié au premier module porteur (12) par une liaison rigide.
16. Famille selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** le deuxième module porté (14) est relié au deuxième module porteur (12) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
17. Famille selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** le deuxième module porté (14) est relié au deuxième module porteur

- (12) par une liaison rigide.
18. Procédé de fabrication d'ensembles ferroviaires (4, 6) de transport de voyageurs, chaque ensemble ferroviaire comprenant une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante, et des moyens de support et de guidage dudit ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14) suspendu à une extrémité d'un module porteur (12) dudit ensemble (4, 6), dans lequel on forme un premier ensemble (6) en suspendant un premier module porté (14) à un premier module porteur (12) de sorte que le premier module porté (14) se situe à une première hauteur par rapport au premier module porteur (12), et on forme un deuxième ensemble (4) en suspendant un deuxième module porté (14) à un deuxième module porteur (12), de sorte que le deuxième module porté (14) se situe à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur (12) différente de la première hauteur.
19. Procédé selon la revendication 18, dans lequel on relie le premier module porteur (12) au premier module porté (14) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
20. Procédé selon la revendication 18, dans lequel on relie le premier module porteur (12) au premier module porté (14) par une liaison rigide.
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, dans lequel on relie le deuxième module porteur (12) au deuxième module porté (14) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, dans lequel on relie le deuxième module porteur (12) au deuxième module porté (14) par une liaison rigide.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, dans lequel le premier module porteur (12) et le deuxième module porteur (12) possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques et/ou dans lequel le premier module porté (14) et le deuxième module porté (14) possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques.
24. Rame ferroviaire de transport de voyageur, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

25. Voiture ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un ensemble (4, 6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

#### Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

1. Ensemble ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire et possédant une structure portante comportant un châssis, et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14), le ou chaque module porté (14) étant suspendu à une extrémité d'un module porteur en étant lié à celui-ci par une liaison rigide ou par une liaison permettant un déplacement vertical, de sorte que, à l'interface entre le module porté (14) et le module porteur (12), le châssis (28) du module porté (14) est décalé verticalement par rapport au châssis (22) du module porteur (12).
2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porteur (12) en appui sur un mono-essieu des moyens (10) de support et de guidage.
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porteur (12) en appui sur un bogie (16) des moyens (10) de support et de guidage.
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bogie (16) supporte également un autre module porteur ou une voiture adjacente.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porté (14) relié à un module porteur (12) adjacent par une liaison rigide permettant un réglage vertical de la position du module porteur (14) par rapport au module porté (12).
6. Ensemble selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la liaison rigide comprend une traverse du module porté (14) et une traverse du module porteur (12) munies de jeux de perçages pour la fixation des traverses entre elles, au moins une des traverse possédant au moins deux jeux de perçages décalés verticalement pour permettre la fixation de l'autre traverse dans deux positions différentes décalées verticalement.

7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module porté (14) relié à un module porteur (12) adjacent par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

8. Ensemble selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'un** module porté (14) est suspendu à chacune de ses deux extrémités à un module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

9. Ensemble ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon longitudinal de rame ferroviaire et possédant une structure portante comportant un châssis, et des moyens de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14), le ou chaque module porté (14) étant suspendu à chacune de ses deux extrémités à un module porteur par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la ou chaque liaison à au moins un degré de liberté en rotation comprend au moins une attache (72) adaptées pour être montées dans une première configuration permettant de fixer le module (12) porteur à une première hauteur par rapport au module 14 porté, et une deuxième configuration, permettant de fixer le module 12 porteur à une deuxième hauteur par rapport au module (14) porté différente de la première hauteur.

11. Ensemble selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la ou chaque attache (72) comprend une bride (74) destinée à être fixée sur l'un (14) du module porteur et du module porté, une bride (76) destinée à être fixée sur l'autre (12) parmi le module porteur et le module porté, et une embase (80) réversible de fixation de sa bride (76) sur le module correspondant (12), chaque embase (80) étant prévue pour être fixée sur une terminaison (81) d'un châssis ou d'un pavillon sélectivement dans une première position, correspondant à la première configuration, et une deuxième position correspondant à la deuxième configuration, dans laquelle l'embase (80) est retournée tête en bas par rapport à la première position de sorte que la bride (76) associée se situe à une hauteur différente par rapport à la terminaison (81).

12. Famille d'ensembles ferroviaires (4, 6) de transport de voyageurs, **caractérisée en ce que** chaque

ensemble ferroviaire comprend une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante et des moyens (10) de support et de guidage de l'ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de guidage, et au moins un module porté (14) suspendu à une extrémité d'un module porteur (12) dudit ensemble (4, 6),

la famille comprenant un premier ensemble (6) possédant un premier module porteur (12) et un premier module porté (14) situé à une première hauteur par rapport au premier module porteur (12), et un deuxième ensemble (4) possédant un deuxième module porteur (12) et un deuxième module porté (14) situé à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur (12) différente de la première hauteur.

13. Famille selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** les structures portantes du premier module porteur (12) et du deuxième module porteur (12) sont identiques ou sensiblement identiques, et/ou **en ce que** les structures portantes du premier module porté (14) et du deuxième module porté (14) sont identiques ou sensiblement identiques.

14. Famille selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** le premier module porté (14) est relié au premier module porteur (12) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

15. Famille selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** le premier module porté (14) est relié au premier module porteur (12) par une liaison rigide.

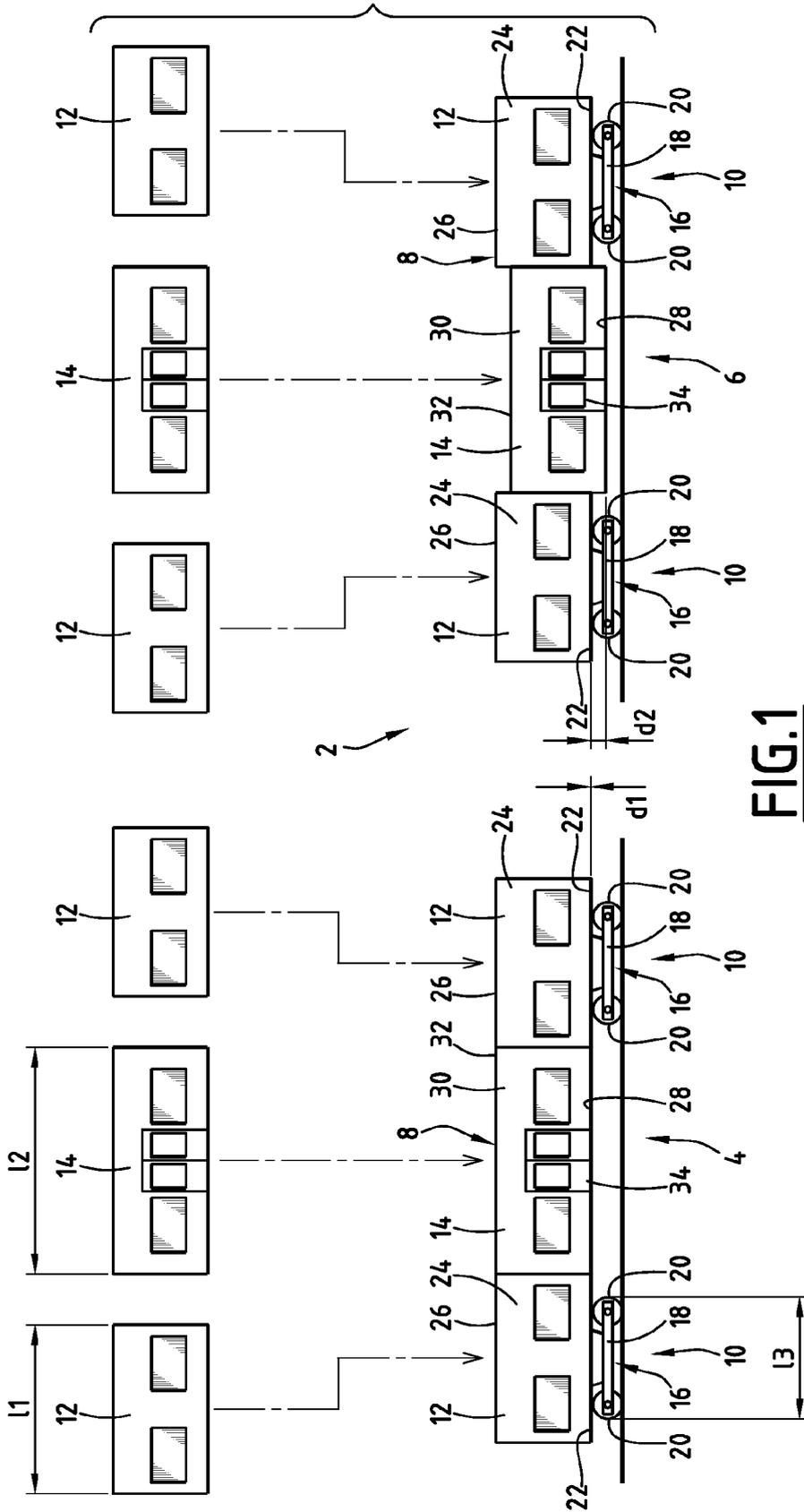
16. Famille selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** le deuxième module porté (14) est relié au deuxième module porteur (12) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.

17. Famille selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** le deuxième module porté (14) est relié au deuxième module porteur (12) par une liaison rigide.

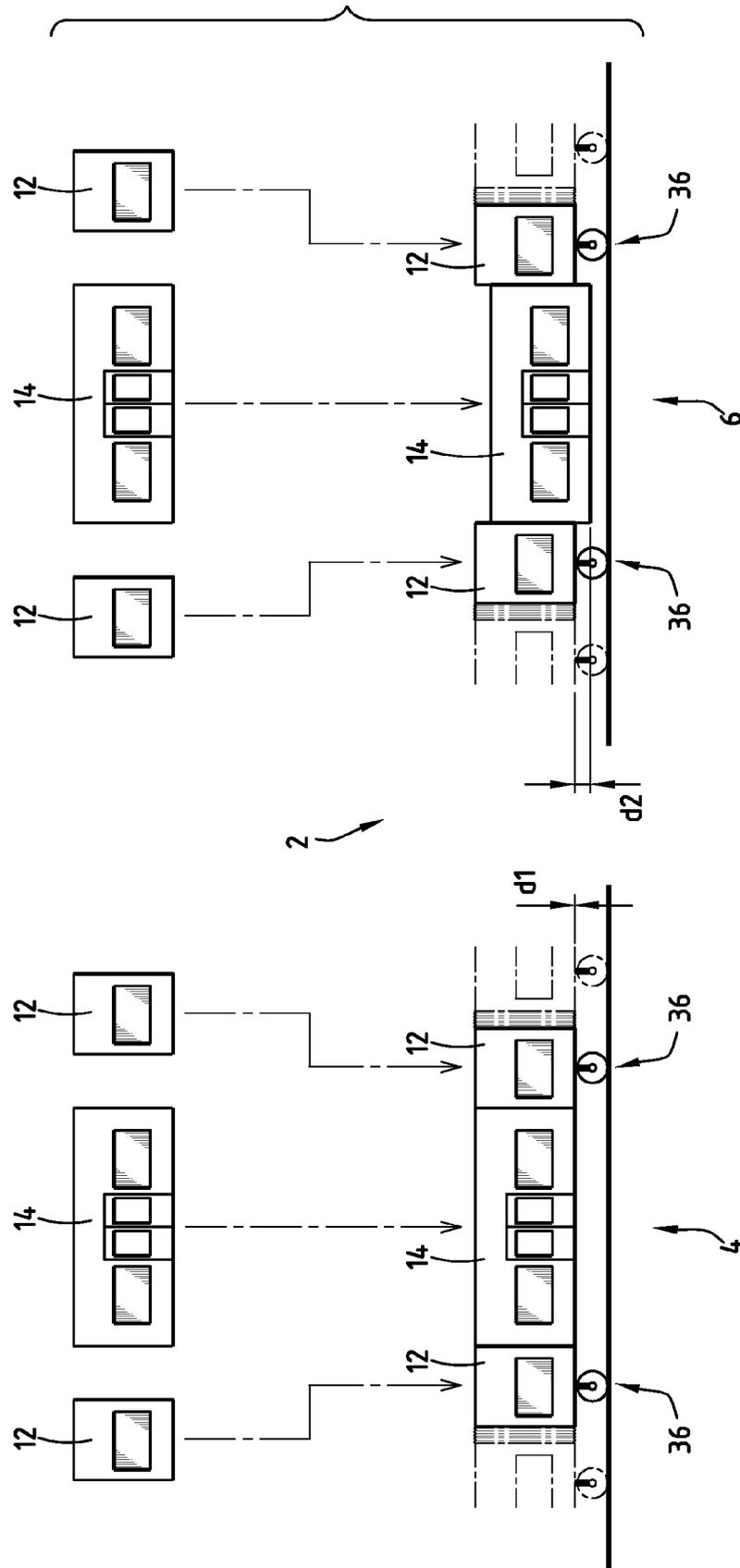
18. Procédé de fabrication d'ensembles ferroviaires (4, 6) de transport de voyageurs, chaque ensemble ferroviaire comprenant une pluralité de modules reliés entre eux, chaque module définissant un tronçon de rame ferroviaire et possédant une structure portante, et des moyens de support et de guidage dudit ensemble ferroviaire le long d'une voie ferrée, les modules incluant au moins un module porteur (12) en appui sur les moyens (10) de support et de gui-

- dage, et au moins un module porté (14) suspendu à une extrémité d'un module porteur (12) dudit ensemble (4, 6),  
 dans lequel on forme un premier ensemble (6) en suspendant un premier module porté (14) à un premier module porteur (12) de sorte que le premier module porté (14) se situe à une première hauteur par rapport au premier module porteur (12), et on forme un deuxième ensemble (4) en suspendant un deuxième module porté (14) à un deuxième module porteur (12), de sorte que le deuxième module porté (14) se situe à une deuxième hauteur par rapport au deuxième module porteur (12) différente de la première hauteur.
19. Procédé selon la revendication 18, dans lequel on relie le premier module porteur (12) au premier module porté (14) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
20. Procédé selon la revendication 18, dans lequel on relie le premier module porteur (12) au premier module porté (14) par une liaison rigide.
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, dans lequel on relie le deuxième module porteur (12) au deuxième module porté (14) par une liaison à au moins un degré de liberté en rotation.
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, dans lequel on relie le deuxième module porteur (12) au deuxième module porté (14) par une liaison rigide.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, dans lequel le premier module porteur (12) et le deuxième module porteur (12) possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques et/ou dans lequel le premier module porté (14) et le deuxième module porté (14) possèdent des structures portantes identiques ou sensiblement identiques.
24. Rame ferroviaire de transport de voyageur, **caractérisée en ce qu'**elle comprend au moins un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.
25. Voiture ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisée en ce qu'**elle comprend au moins un ensemble (4, 6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

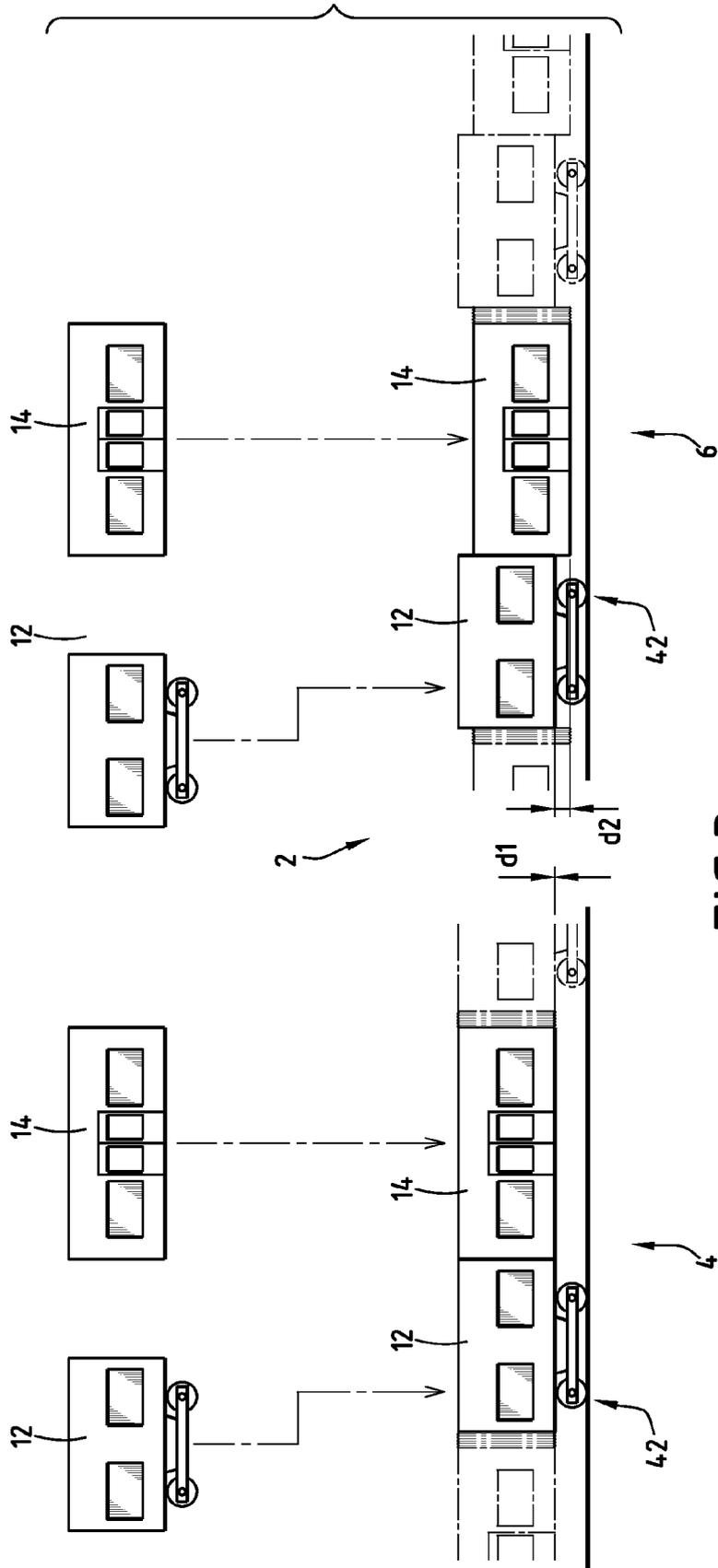
55



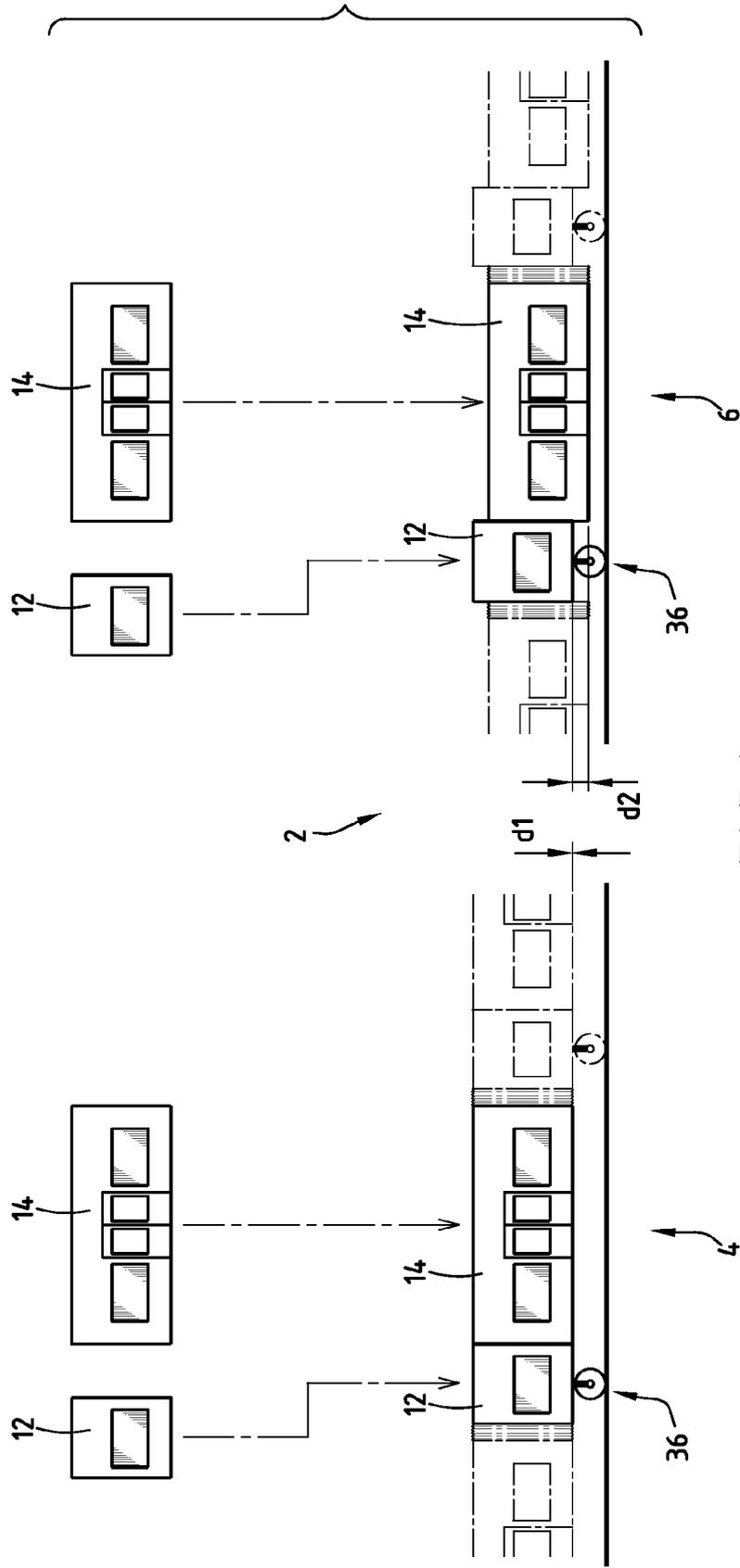
**FIG. 1**



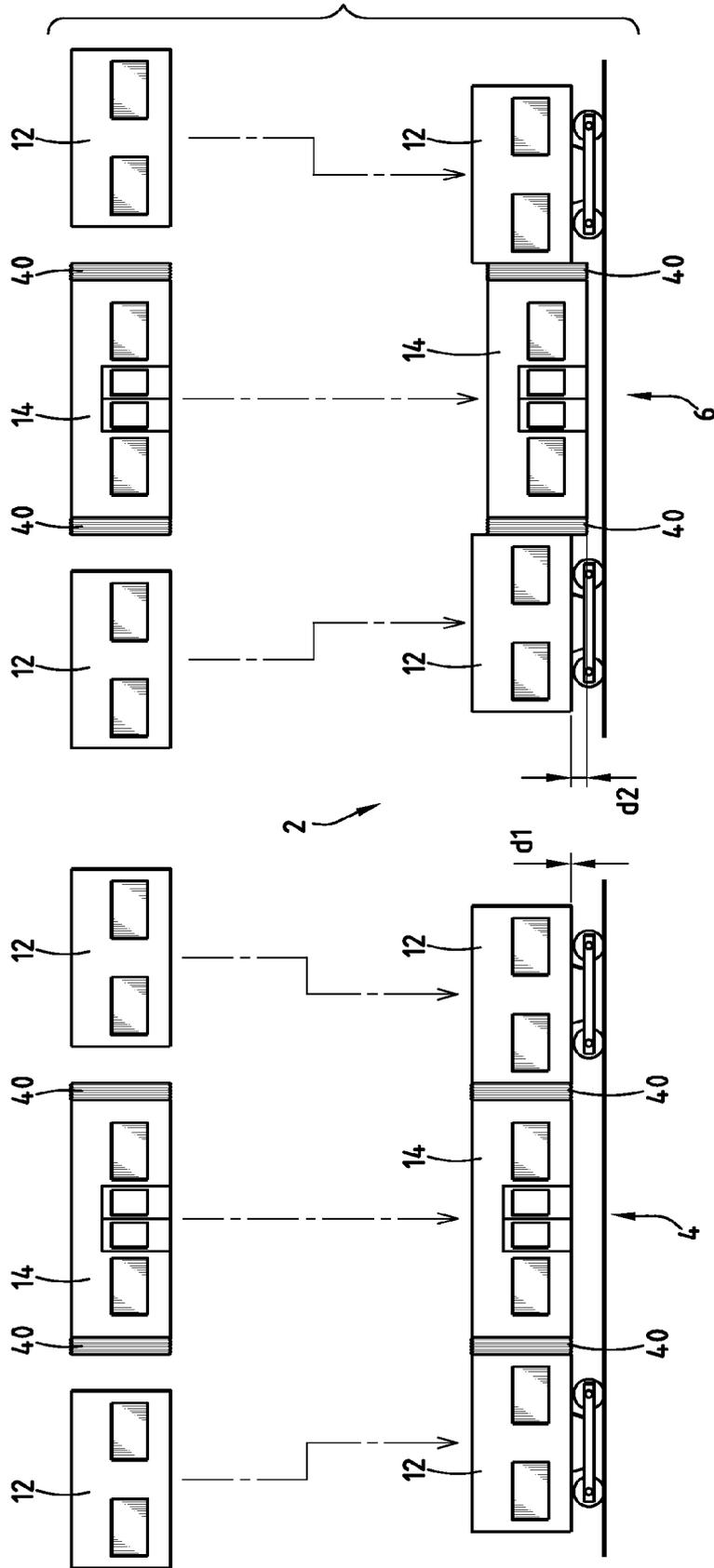
**FIG. 2**



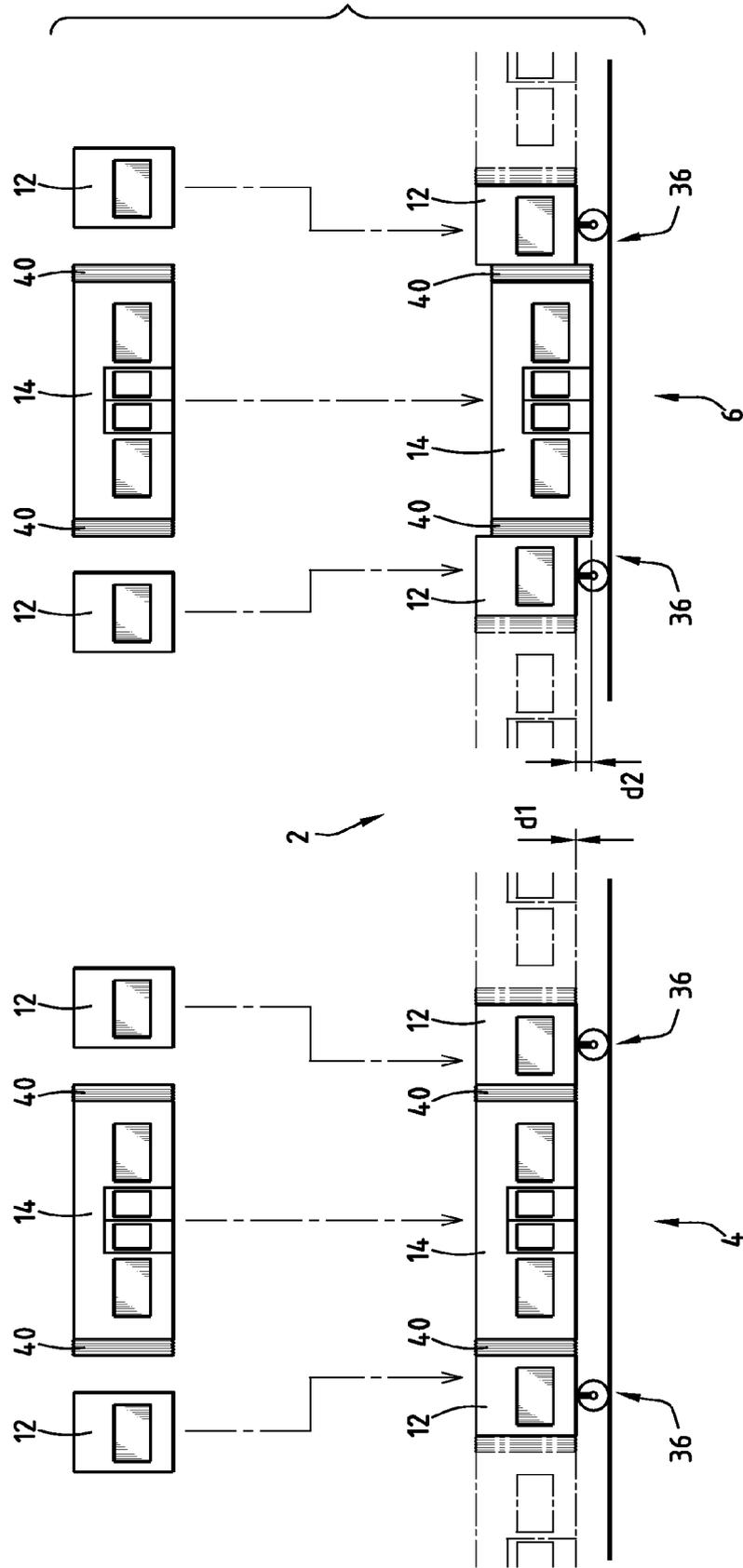
**FIG.3**



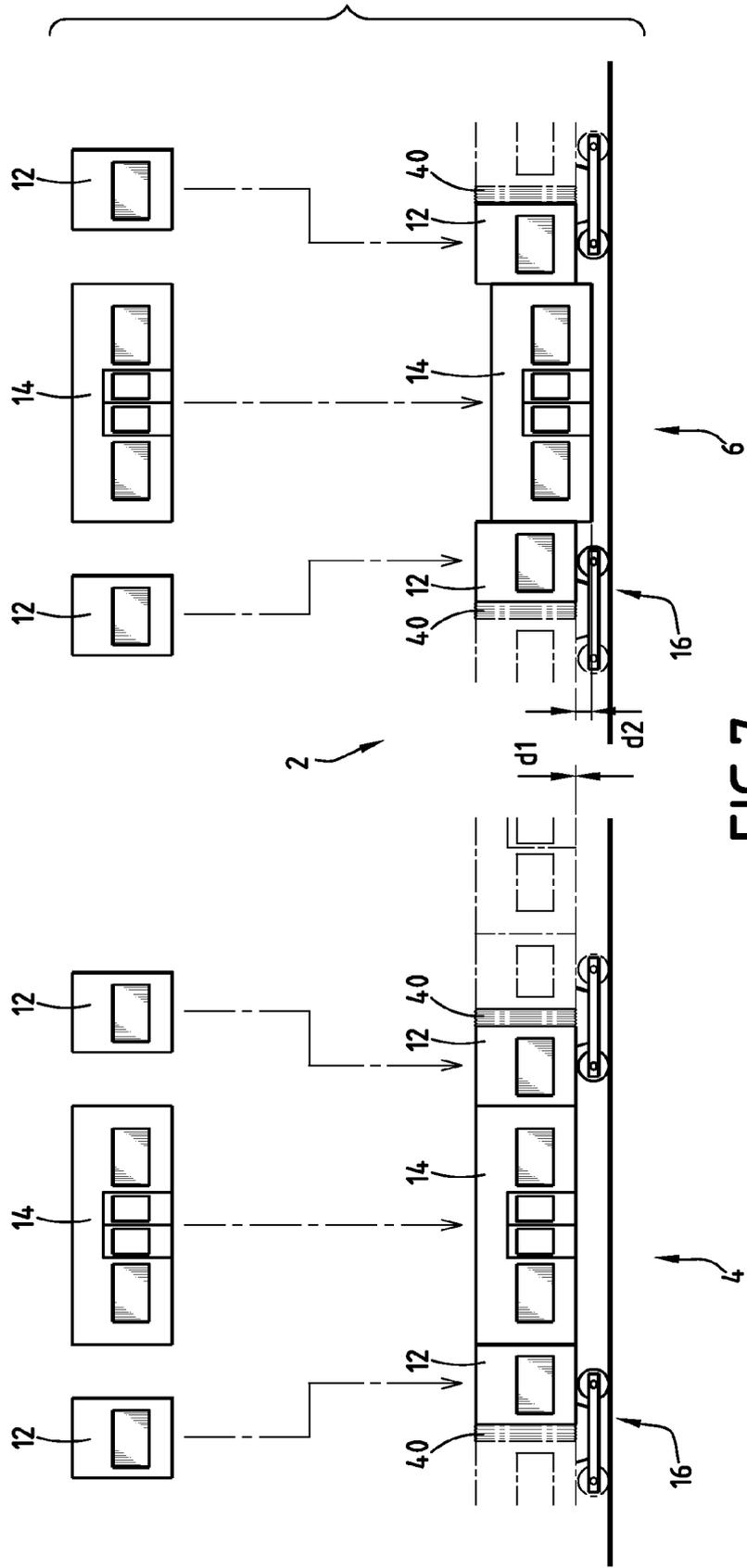
**FIG.4**



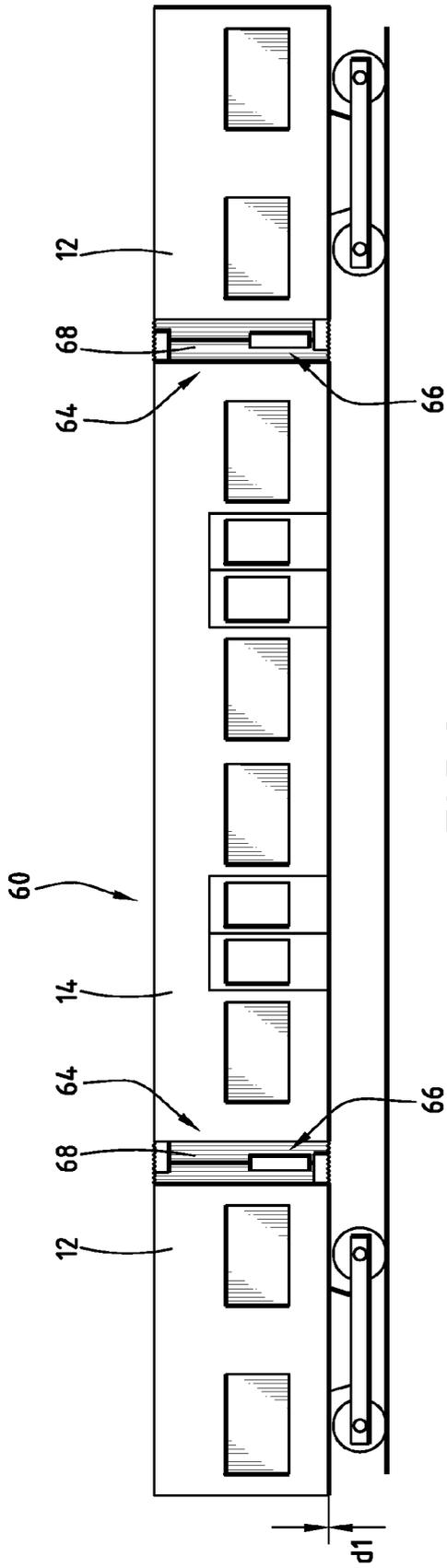
**FIG. 5**



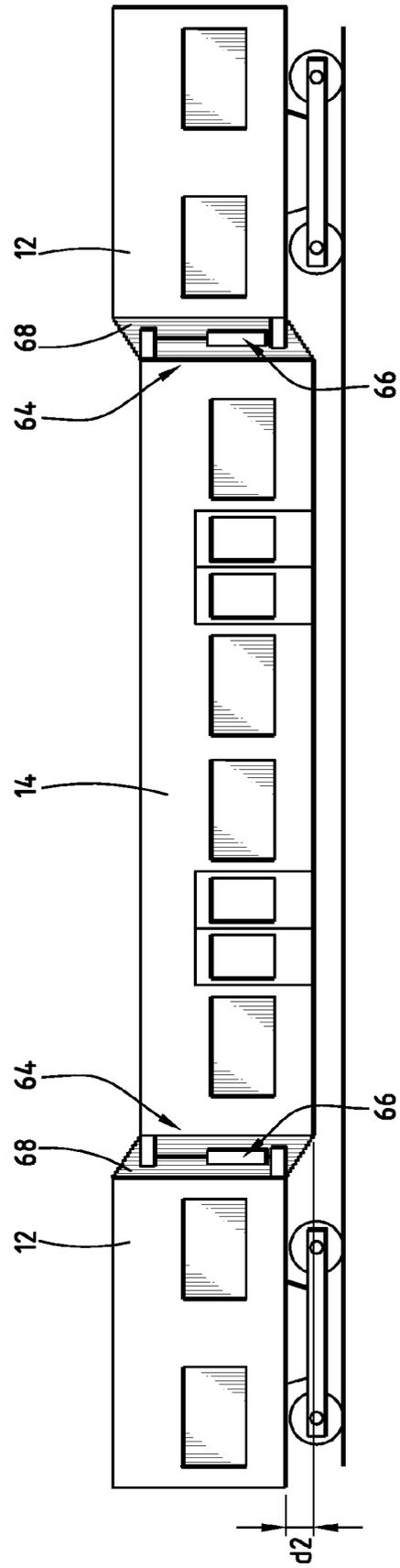
**FIG. 6**



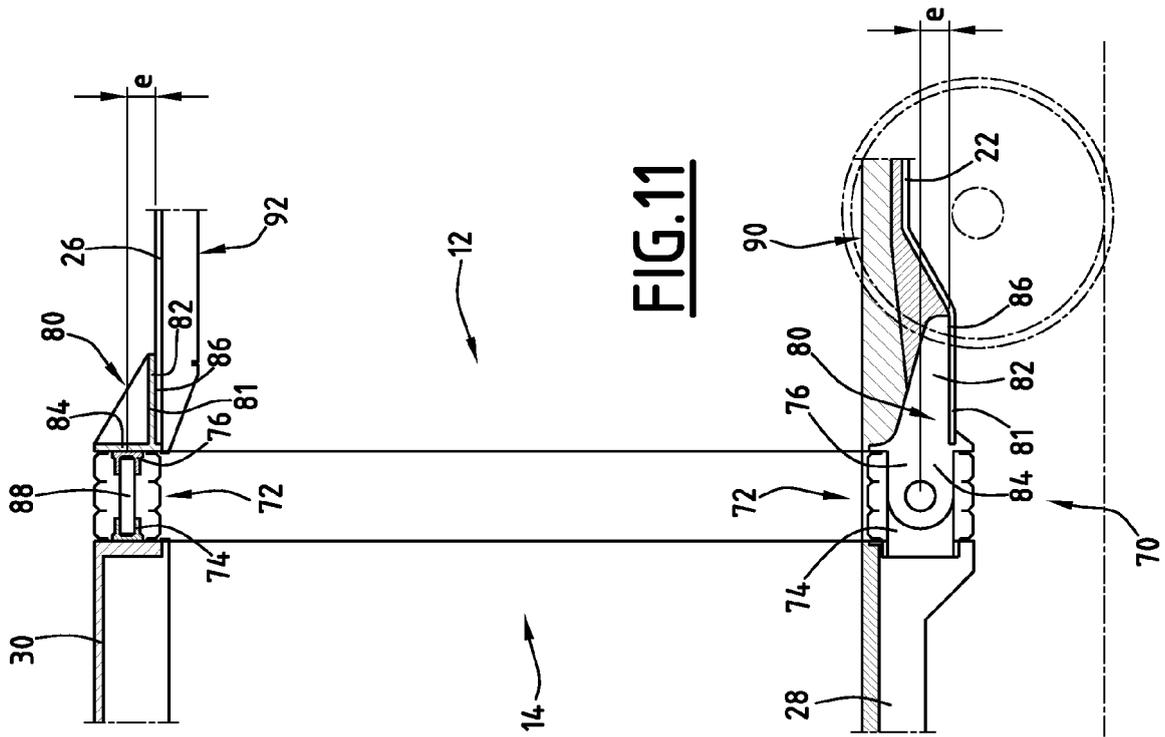
**FIG.7**



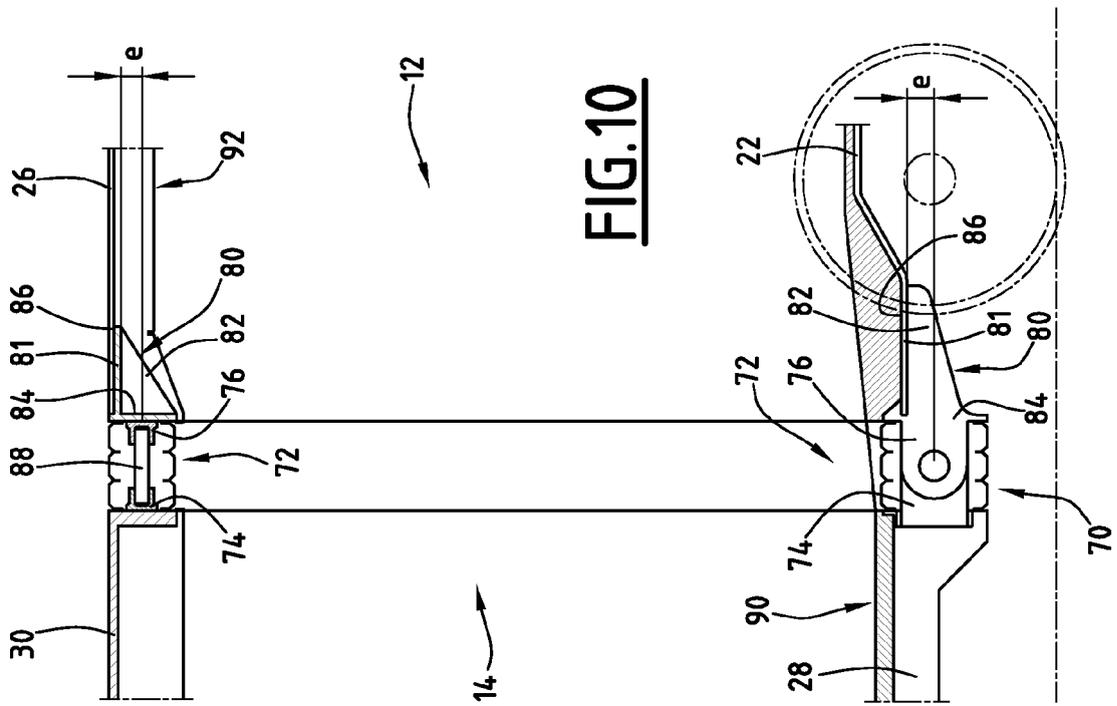
**FIG. 8**



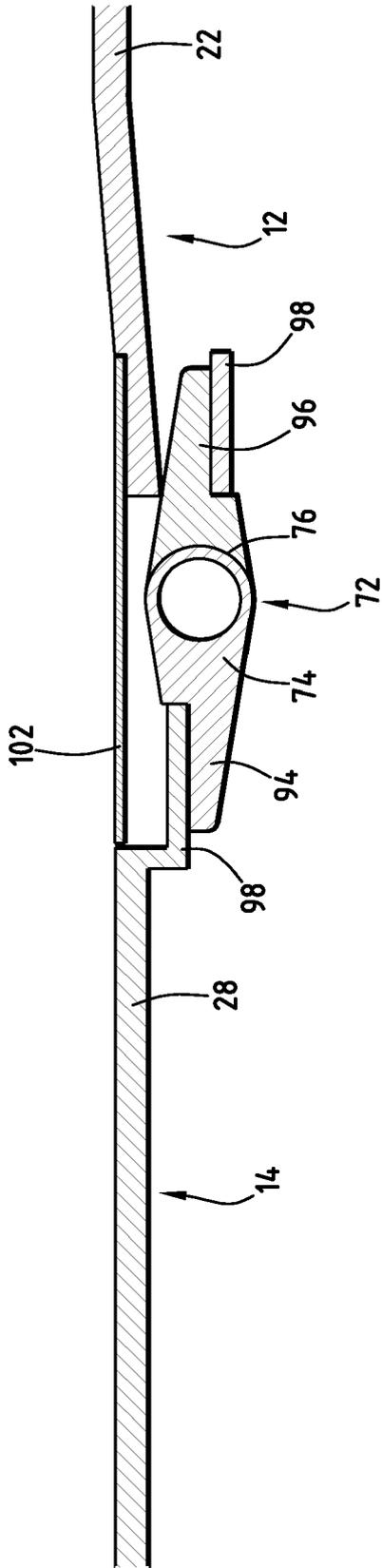
**FIG. 9**



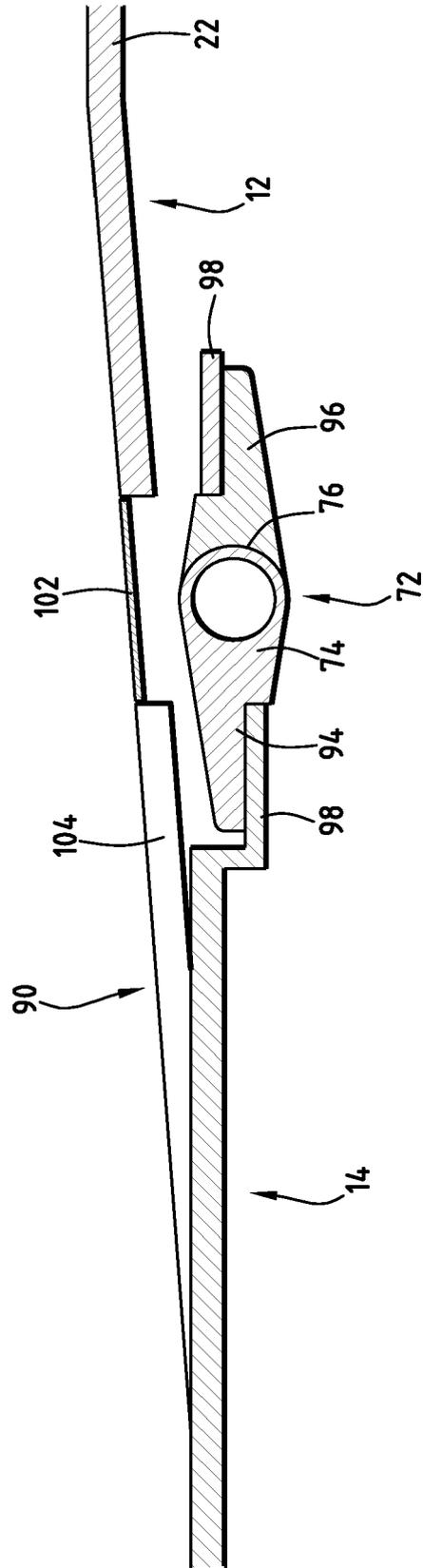
**FIG. 11**



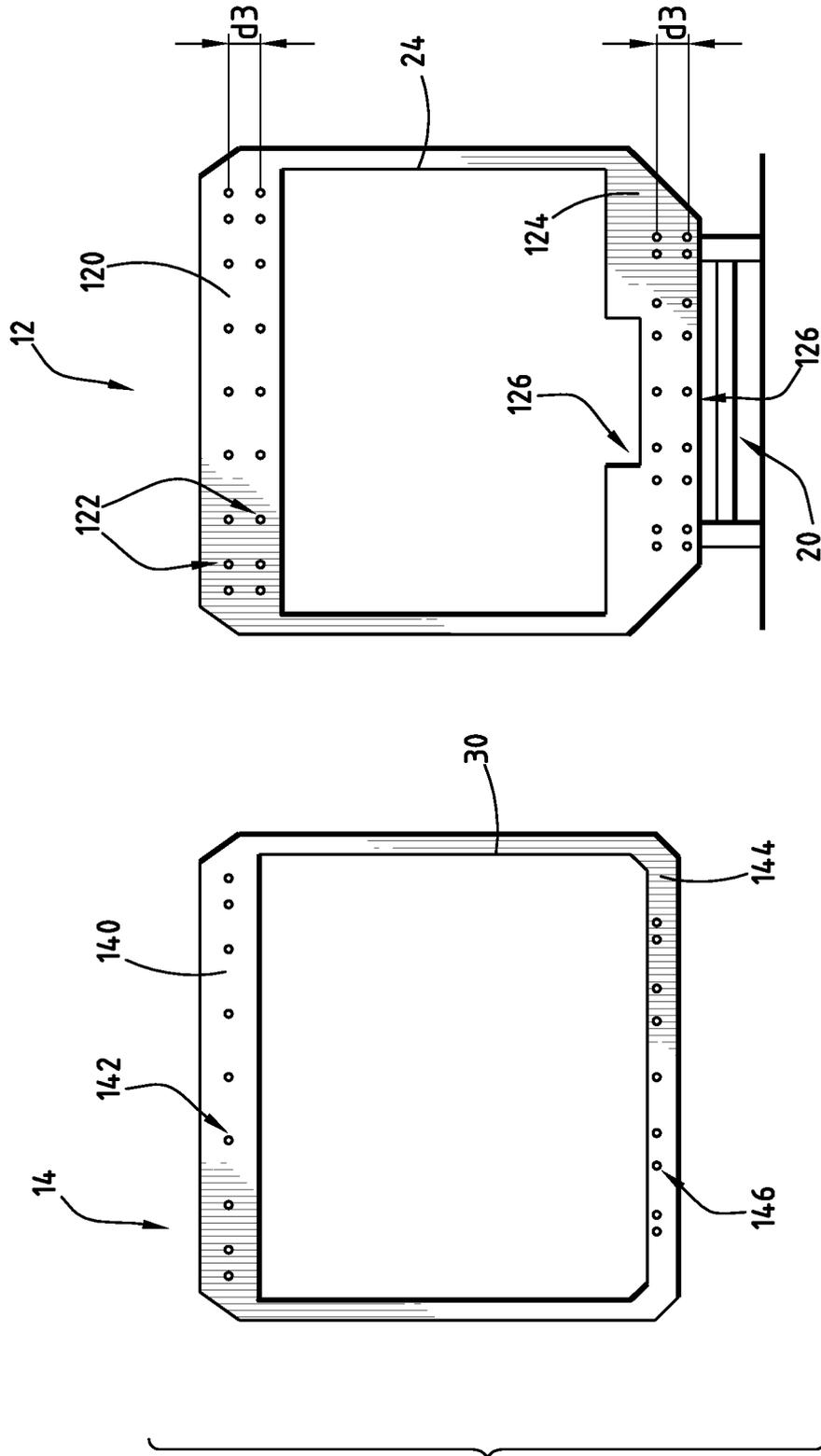
**FIG. 10**



**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG.14**



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	EP 1 203 707 A (VEVEY TECHNOLOGIES SA [CH] BOMBARDIER TRANSP SWITZERLAND [CH]) 8 mai 2002 (2002-05-08)  * alinéa [0024] - alinéa [0049] * * figures 1-5 *	1-7,12, 13,15, 17,18, 20,22-25	INV. B61D17/04 B61D1/00
X	EP 0 624 501 A (INVENTIO AG [CH]) 17 novembre 1994 (1994-11-17) * colonne 2, ligne 35 - colonne 6, ligne 2 * * colonne 4, ligne 41 - ligne 46 * * figures 1-7 *	1-8,24, 25	
Y		12,13, 15,17, 18,20, 22,23	
D,Y	DE 94 21 209 U1 (GOERLITZ WAGGONBAU GMBH [DE]) 7 septembre 1995 (1995-09-07)  * figure 1 *	12,13, 15,17, 18,20, 22,23	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  B61D
X	EP 1 199 238 A (DAIMLERCHRYSLER RAIL SYSTEMS [DE]) 24 avril 2002 (2002-04-24) * abrégé; figures 15,16 *	1-8,24, 25	
A		12,18	
A	WO 02/058982 A (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]; SVENDING BJOERN [SE]; VON WERNE DIRK [BE]) 1 août 2002 (2002-08-01) * abrégé; figure 1 *	1-25	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
3	Lieu de la recherche <b>Munich</b>	Date d'achèvement de la recherche <b>11 mars 2008</b>	Examineur <b>Awad, Philippe</b>
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 08 10 1674

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.

11-03-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1203707	A	08-05-2002	AT 316485 T	15-02-2006
			CH 694725 A5	30-06-2005
			DE 60116826 T2	28-12-2006
			DK 1203707 T3	06-06-2006
-----				
EP 0624501	A	17-11-1994	AT 148058 T	15-02-1997
			DE 59305266 D1	06-03-1997
			DK 624501 T3	07-07-1997
			ES 2099313 T3	16-05-1997
			FI 942193 A	13-11-1994
			NO 941775 A	14-11-1994
-----				
DE 9421209	U1	07-09-1995	AUCUN	
-----				
EP 1199238	A	24-04-2002	DE 10053125 A1	08-05-2002
-----				
WO 02058982	A	01-08-2002	AT 348743 T	15-01-2007
			CN 1525918 A	01-09-2004
			DE 60216891 T2	18-10-2007
			EP 1353833 A1	22-10-2003
			SE 520995 C2	23-09-2003
			SE 0100231 A	27-07-2002
-----				

EPO FORM P0460

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

**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**

- DE 10243609 A1 [0005]