

(19)



(11)

**EP 2 589 523 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**08.05.2013 Bulletin 2013/19**

(51) Int Cl.:  
**B61F 3/04** (2006.01) **B61F 5/10** (2006.01)  
**B61F 9/00** (2006.01) **B61C 9/40** (2006.01)  
**B61F 5/16** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11008707.9**

(22) Date de dépôt: **01.11.2011**

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

(72) Inventeurs:  
• **Biscaro, Italice**  
**1058 Villars-Tiercelin (CH)**  
• **Pouyt, Daniel**  
**1867 Ollon (CH)**

(71) Demandeur: **Bombardier Transportation**  
**(Switzerland) AG**  
**1844 Villeneuve (CH)**

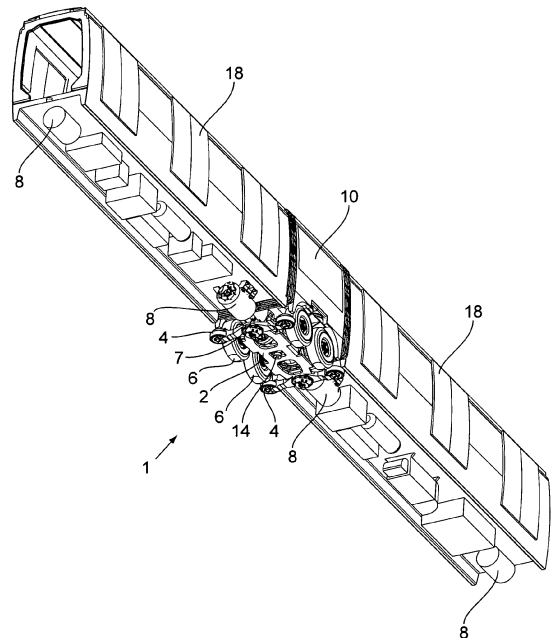
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**  
**Rue de Genève 122**  
**Case Postale 61**  
**1226 Genève-Thônex (CH)**

(54) **Bogie pour véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre**

(57) La présente invention a pour objet un bogie moteur (1) pour véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un châssis (2) supportant deux essieux moteurs (3) portant chacun deux roues pneumatiques (6) et destinés à être reliés à au moins un moteur (8) pour l'entraînement des dites roues équipées de pneumatiques (6). Le bogie (1) comporte encore un palonnier (11) fixé sur le châssis (2) à l'aide d'au moins une bielle de transmission d'effort (12) et destiné à coopérer avec un tenon central (14) d'une caisse du véhicule (10) portée par le bogie (1) de sorte que ladite caisse (10) et le bogie (1) sont linéairement contraint dans un plan horizontal parallèle au plan du bogie. Le palonnier (11) est agencé sur le châssis (2) pour être libre en translation par rapport au châssis (2) selon une direction verticale par rapport à l'axe longitudinal du châssis (2).

La présente invention a également pour objet une rame d'une véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un tel bogie.

Fig.5



**EP 2 589 523 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention a pour objet un bogie destiné à équiper un véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre, ainsi qu'une rame d'un tel véhicule.

**[0002]** Le bogie est le système de roulement d'un véhicule comme un train ou un métro monté sur pneumatiques. A ce titre, c'est de lui dont dépend le confort du véhicule en mouvement et l'architecture du véhicule.

**[0003]** En effet, d'une part, le bogie porte traditionnellement tout le système de suspension qui permet d'amortir les chocs transmis aux caisses du véhicule en mouvement. D'autre part, plus la structure du bogie est large et encombrante, plus l'espace disponible pour les passagers dans la caisse du véhicule portée par le bogie est restreint, voire inexistant. En outre, le nombre de passagers pouvant être transportés diminue également ce qui est contraire à l'objectif des sociétés de transport public modernes. De plus, ce manque d'espace peut également conduire à une intercirculation difficile voire impossible entre les caisses du véhicule. Par exemple, une traverse danseuse servant à articuler une caisse du véhicule au bogie ou encore des essieux tournants par rapport au bogie sont des structures lourdes qui peuvent avoir des conséquences sur l'architecture de la caisse que porte le bogie et notamment sur la place à disposition des passagers.

**[0004]** Ce problème se pose en particulier pour les bogies moteur qui en plus du système de roulement et de suspension portent le système de motorisation et de freinage du véhicule. Il est donc souhaitable d'avoir un bogie, en particulier un bogie moteur, permettant de porter une caisse de véhicule à plancher abaissé, de préférence au niveau du quai, ce type de caisse offrant un espace plus grand pour les passagers du véhicule. De plus, il est également souhaitable qu'une rame munie d'un tel bogie offre la possibilité au passager de circuler sur toute sa longueur.

**[0005]** Le but de la présente invention est donc de réaliser un bogie, en particulier un bogie moteur, pour un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre pouvant porter une caisse dont le plancher est abaissé, de préférence au niveau du quai, et dont l'espace disponible pour les passagers est le plus large possible tout en leur offrant un confort maximum.

**[0006]** Un autre but de la présente invention est de réaliser un bogie permettant une maintenance aisée notamment en facilitant l'accessibilité au bogie et à ses composants et dont les coûts d'entretien sont limités. Un autre but de la présente invention est de réaliser un bogie qui permette une grande modularité dans l'architecture d'une rame d'un véhicule de type métro comprenant au moins un tel bogie tout en assurant l'intercirculation sur toute la longueur de ladite rame.

**[0007]** Un but de la présente invention est donc également de réaliser une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre qui soit

modulable, qui présente un plancher abaissé, de préférence au niveau du quai sur toute sa longueur et qui soit agencée de sorte que la circulation sur toute sa longueur soit possible sans pour autant augmenter les coûts de fabrication et de maintenance.

**[0008]** La présente invention a pour objet un bogie moteur pour véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un châssis supportant deux essieux moteurs portant chacun deux roues équipées de pneumatiques et destinés à être reliés à au moins un moteur pour l'entraînement desdites roues et un dispositif de guidage solidaire et fixe par rapport au châssis agencé pour guider le bogie sur une voie de circulation du véhicule, dans les aiguillages et lors de changement de voies. Le bogie est caractérisé par le fait qu'il comporte encore un palonnier fixé sur le châssis à l'aide d'au moins une bielle de transmission d'effort et destiné à coopérer avec un tenon central d'une caisse du véhicule portée par le bogie de sorte que ladite caisse et le bogie sont linéairement contraints dans un plan horizontal parallèle au plan du bogie ; et par le fait que le palonnier est agencé sur le châssis pour être libre en translation par rapport au châssis selon une direction verticale par rapport à l'axe longitudinal du châssis.

**[0009]** La présente invention a également pour objet un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un tel bogie.

**[0010]** La présente invention a également pour objet une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre caractérisée par le fait qu'elle comprend

- au moins une caisse intermédiaire montée sur un bogie moteur selon l'invention, un tenon central de ladite caisse intermédiaire coopérant avec le palonnier dudit bogie moteur pour l'entraînement de ladite caisse intermédiaire, et
- deux caisses de tête comprenant agencée pour être articulée à une première de leur extrémité à ladite au moins une caisse intermédiaire.

**[0011]** Un bogie moteur selon l'invention présente donc une structure particulièrement compacte puisque le dispositif d'articulation du bogie à une caisse du véhicule est simple dans sa construction et peu encombrant. Cela permet notamment de faire porter au bogie une caisse dont le plancher peut être abaissé, de préférence au niveau du quai, et dont l'espace intérieur est le plus large possible pour les passagers. De plus, le confort des passagers n'en est pas pour autant réduit : l'agencement du palonnier libre en translation par rapport au châssis selon une direction verticale et, dans une forme d'exécution privilégiée, transversale par rapport à l'axe longitudinal du châssis du bogie permet un mouvement relatif de la caisse portée par le bogie par rapport audit bogie, diminuant ainsi l'impact sur ladite caisse des chocs dus au déplacement du bogie.

**[0012]** Par extension, l'utilisation d'un tel bogie dans

une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre permet d'avoir une rame dans laquelle le plancher est abaissé, de préférence au niveau du quai, sur toute sa longueur, même dans les caisses portées par un bogie moteur et rend possible une circulation à travers toute la rame. De plus, le bogie moteur selon l'invention permet de rendre la rame modulable et économique en termes de coût de fonctionnement et d'entretien puisque le nombre d'essieux moteur peut être réduit.

**[0013]** D'autres avantages apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit.

**[0014]** Les dessins annexés illustrent schématiquement et à titre d'exemple uniquement une forme d'exécution d'un bogie selon l'invention ainsi que plusieurs formes d'exécution d'une rame selon l'invention.

La figure 1 illustre un bogie selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessous du bogie illustré à la figure 1.

La figure 3 est une vue éclatée du bogie illustré à la figure 1.

La figure 4 illustre le bogie illustré à la figure 1 portant une caisse d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre.

La figure 5 illustre le bogie et la caisse illustrés à la figure 4 ainsi que les deux caisses adjacentes du véhicule de type métro.

Les figures 6a à 6d illustrent schématiquement différentes architectures possibles d'une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre selon l'invention.

**[0015]** En référence aux figures 1 à 3, un bogie moteur 1 selon une forme d'exécution privilégiée de l'invention destiné à équiper un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et circulant en site propre comprend un châssis 2, un dispositif de guidage, deux essieux moteur 3, un dispositif de suspension et un dispositif d'articulation d'une caisse du véhicule au bogie moteur 1.

**[0016]** Dans la forme d'exécution illustrée, le châssis 2 est constitué d'une plaque de base en forme de H dont les branches 22, 23 s'étendent dans une direction essentiellement perpendiculaire à l'axe longitudinal du bogie moteur 1 et portent à chacune de leurs extrémités 22a, 23a une roue de guidage 4. Chaque roue de guidage 4 est une roue pneumatique montée pivotante sur le châssis 2 et son axe de rotation est essentiellement vertical. Les quatre roues de guidages 4 sont destinées à coopérer de manière traditionnelle avec une ou deux barres de guidage (non illustrées) appartenant à la voie de circulation du véhicule équipé du bogie moteur 1.

**[0017]** Le châssis 2 porte encore deux galets d'aiguillage 5 fixés sous ledit châssis 2. Dans la forme d'exécution illustrée aux figures, un galet d'aiguillage 5 est fixé sous chaque branche 22, 23 dans l'axe longitudinal du châssis 2. Les galets d'aiguillage 5 sont destinés à guider le bogie moteur 1 dans les aiguillages et lors des changements

de voie.

**[0018]** Les quatre roues de guidages 4 et les deux galets d'aiguillage 5 constituent le dispositif de guidage du bogie moteur 1 selon la forme d'exécution illustrée. Il est évident pour l'homme du métier que tout autre dispositif de guidage approprié permettant de guider le bogie moteur 1 sur la voie de circulation propre du véhicule, au passage des aiguillages et lors de changements de voies pourrait être utilisé.

**[0019]** En variante, plutôt que d'être portés directement par le châssis 2 du bogie moteur 1, le dispositif de guidage décrit ci-dessus - à savoir les roues de guidage 4 et les galets d'aiguillage 5 - pourraient être portés par un cadre de guidage lui-même fixé solidairement au châssis 2.

**[0020]** Le châssis 2 supporte encore deux essieux 3 portant chacun à leurs extrémités deux roues équipées de pneumatiques 6. De préférence, les deux essieux sont montés le plus rapprochés possible l'un de l'autre sur le châssis 2. Les essieux 3 sont des essieux moteurs destinés à entraîner lesdites roues équipées de pneumatiques 6. Pour ce faire, chaque essieu 3 est relié par un cardan 7 à un moteur 8 qui est de préférence un moteur de traction asynchrone. De préférence, et selon la forme d'exécution illustrée, les deux moteurs 8 entraînant chacun un essieu 3 du bogie moteur 1 ne sont pas portés par le bogie moteur 1. Selon la présente forme d'exécution de l'invention, un moteur 8 destiné à entraîner un essieu 3 du bogie moteur 1 est fixé sous la caisse du véhicule adjacente à la caisse portée par le bogie moteur 1. Ainsi pour entraîner les essieux 3 du bogie moteur 1 selon la forme d'exécution illustrée, il est nécessaire de placer de part et d'autre du bogie moteur 1 et de la caisse qu'il porte, deux autres caisses du véhicule portant chacune un moteur 8. Les moteurs 8 sont alors reliés par les cardans 7 à leur essieu 3 respectif.

**[0021]** En variante, un seul moteur 8 pourrait être agencé pour être relié aux deux essieux 3 pour l'entraînement des roues porteuses 6.

**[0022]** Les essieux 3 sont la structure portante du roulement. Chaque essieu 3 peut être par exemple constitué d'une poutre centrale qui reçoit dans sa partie intérieure la chaîne cinématique des deux roues équipées de pneumatiques 6 montées sur ledit essieu. Sur les faces externes de la poutre viennent se fixer deux dispositifs de freinage disposés de part et d'autre de la poutre, chaque dispositif de freinage correspondant à une roue porteuse pneumatique 6. Dans la forme d'exécution illustrée, ces dispositifs de freinage comprennent notamment un disque de frein 61 et un étrier de frein 62 (figure 3). Un tel dispositif de freinage est bien connu de l'homme du métier et ne sera pas décrit plus en détail ici.

**[0023]** La chaîne cinématique reliant un moteur 8 à un essieu 3 et ses roues équipées de pneumatiques 6 assure la transmission du couple moteur et du couple de freinage et ceci dans les deux sens. Ladite chaîne cinématique est dimensionnée pour garantir les performances d'accélération, de vitesse et de décélération selon

les besoins ou les spécificités du véhicule. Cette chaîne cinématique, le moteur 8 et l'essieu 3 sont des éléments bien connus de l'homme du métier et ont été décrits ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Il est évident que tout type d'essieu, de chaîne cinématique et de moteur permettant d'entraîner les roues équipées de pneumatiques 6 et le bogie moteur 1 peut être utilisé.

**[0024]** Le bogie moteur 1 selon l'invention est destiné à porter une caisse du véhicule de type métro ci-après dénommée caisse intermédiaire 10, telle qu'illustrée aux figures 4 et 5. La caisse intermédiaire 10 est supportée et articulée au bogie moteur 1 au moyen d'un dispositif de suspension et d'un dispositif d'articulation décrits en détail ci-après.

**[0025]** Le châssis 2 du bogie moteur 1 comprend encore deux bras verticaux 24, 25 essentiellement perpendiculaires aux branches 22, 23 du châssis 2 et portant chacun deux soufflets pneumatiques 91 ainsi qu'un amortisseur hydraulique vertical 93. Les soufflets pneumatiques 91 sont surmontés chacun d'une plaque 92 sur laquelle vient s'appuyer la caisse intermédiaire 10. L'amortisseur hydraulique vertical 93 est quant à lui disposé au centre des soufflets pneumatiques 91 et est relié d'une part au châssis 2 du bogie moteur 1 et d'autre part à la caisse intermédiaire 10. Les amortisseurs hydrauliques verticaux 93, et dans une moindre mesure les soufflets pneumatiques 91, sont destinés à amortir les mouvements verticaux de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1. En variante, le bogie moteur 1 pourrait ne comprendre qu'un seul soufflet pneumatique 91 par bras verticaux 24, 25 du châssis 2 ou encore deux amortisseurs hydrauliques verticaux 93 disposés de part et d'autre des soufflets pneumatiques 91.

**[0026]** Les soufflets pneumatiques 91 et les amortisseurs hydrauliques verticaux 93 font partie du dispositif de suspension du bogie moteur 1 et ont été décrits ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Il est évident que l'homme du métier peut choisir tout type de dispositif approprié permettant de soutenir la caisse intermédiaire 10 et d'amortir les mouvements verticaux de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1.

**[0027]** Le dispositif d'articulation de la caisse intermédiaire 10 au bogie moteur 1 selon l'invention comprend un palonnier 11 fixé au châssis 2 au moyen de deux bielles de transmission d'effort 12. Les bielles de transmission d'effort 12 sont agencées de manière à permettre un mouvement vertical et de préférence transversal (c'est-à-dire essentiellement perpendiculaire à l'axe longitudinal du bogie moteur 1 dans un plan horizontal) du palonnier 11 par rapport au châssis 2 du bogie moteur 1. Pour ce faire, dans la forme d'exécution illustrée, les bielles de transmission d'effort 12 sont essentiellement parallèles à l'axe longitudinal du châssis 2 et sont montées tête-bêche l'une par rapport à l'autre.

**[0028]** En variante, le palonnier 11 pourrait n'être libre qu'en translation verticale par rapport au châssis 2.

**[0029]** Le palonnier 11 coopère avec un tenon central 14 de la caisse intermédiaire 10 portée par le bogie mo-

teur 1 de sorte que le bogie moteur 1 entraîne la caisse intermédiaire 10 via le palonnier 11.

**[0030]** Plus précisément, le tenon central 14 et le palonnier 11 sont agencés de sorte que la caisse intermédiaire 10 est solidaire du palonnier 11 en translation selon une direction verticale, transversale ou longitudinale par rapport au châssis 2. Dans la forme d'exécution illustrée, le tenon central 14 est chassé solidairement dans un alésage 17 du palonnier 11 et est relié à la caisse intermédiaire 10 au moyen d'un élément élastique (non illustré) permettant à la caisse intermédiaire 10 de tourner par rapport au tenon central 14 et donc par rapport au palonnier 11. Cette liberté de rotation, quoique minime de la caisse intermédiaire 10 par rapport au palonnier 11 permet d'augmenter le confort pour les passagers de ladite caisse. En variante, le tenon central 14 pourrait être relié à la caisse intermédiaire 10 sans possibilité de rotation.

**[0031]** La caisse intermédiaire 10 est donc articulée au bogie moteur 1 de la façon suivante: la caisse intermédiaire 10 repose sur les plaques 92 des soufflets pneumatiques 91 et est reliée au châssis 2 par les amortisseurs hydrauliques verticaux 93 et par son tenon central 14 coopérant avec le palonnier 11.

**[0032]** Tout mouvement du bogie moteur 1 le long de la voie de circulation du véhicule de type métro entraîne un mouvement ou un choc sur la caisse intermédiaire 10. Ces mouvements qui peuvent être dirigés selon l'axe longitudinal du bogie moteur 1, perpendiculairement audit axe longitudinal ou verticaux ou encore une rotation de la caisse intermédiaire 10 sont décrits en détail ci-après.

**[0033]** Lors d'accélération ou de freinages du bogie moteur 1 - c'est-à-dire lors d'une translation du bogie moteur 1 selon son axe longitudinal - la caisse intermédiaire 10 suit les mouvements longitudinaux du bogie moteur 1 grâce au palonnier 11 et au tenon central 14. Les bielles de transmission d'effort 12 permettent de limiter le cabrage du bogie moteur 1 dû aux accélérations et aux freinages de celui-ci. De préférence, le palonnier 11 est monté sur le châssis 2 entre les deux essieux 3 de manière à limiter davantage le cabrage de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 lors des accélérations et freinages de celui-ci.

**[0034]** Les mouvements verticaux de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 rendus possibles par l'agencement du palonnier 11 sur le châssis 2 sont amortis et limités comme décrit plus haut par les soufflets pneumatiques 91 sur lesquels repose la caisse intermédiaire 10 et les amortisseurs hydrauliques verticaux 93 reliant la caisse intermédiaire 10 au châssis 2.

**[0035]** Quant aux mouvements transversaux de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 également rendus possibles par l'agencement du palonnier 11 par rapport au châssis 2, ils sont limités par des butées transversales 15 qui sont au nombre de deux dans la forme d'exécution illustrée et qui sont situées chacune sur un bras vertical 24, 25 du châssis 2 du bogie

moteur 1. Tout autre élément de butée permettant de limiter le déplacement transversal de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 peut évidemment être utilisé.

**[0036]** Le dispositif de suspension du bogie moteur 1 comprend encore deux amortisseurs hydrauliques horizontaux 13 reliant le châssis 2 et le palonnier 11. Les amortisseurs hydrauliques horizontaux 13 sont montés de sorte à être essentiellement perpendiculaires à l'axe longitudinal du châssis 2. Les amortisseurs hydrauliques horizontaux 13 ont pour but d'amortir les mouvements transversaux de la caisse intermédiaire 10 par rapport au châssis 2 du bogie moteur 1. Dans ce but, ils pourraient être remplacés par tout autre élément approprié.

**[0037]** Finalement, la rotation de la caisse 10 par rapport au palonnier 11 et au bogie moteur 1, possible dans cette forme d'exécution, est limitée par des butées de rotation 16, qui sont au nombre de quatre dans la forme d'exécution illustrée - deux butées limitant la rotation dans le sens horaire et deux butées limitant la rotation dans le sens anti-horaire - et qui sont situées de part et d'autre des soufflets pneumatiques 91. Tout autre élément de butée permettant de limiter la rotation de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 peut évidemment être utilisé.

**[0038]** Ainsi le dispositif de suspension et le dispositif d'articulation de la caisse intermédiaire 10 par rapport au bogie moteur 1 - et notamment le palonnier 11, les bielles de transmission d'effort 12 et les amortisseurs horizontaux 13 - permettent au bogie moteur 1 d'entraîner la caisse intermédiaire 10 lors d'accélération et de freinages tout en assurant un confort élevé pour les passagers de la caisse intermédiaire 10 en permettant à la caisse de se déplacer verticalement, transversalement et éventuellement en rotation par rapport au bogie moteur 1 tout en amortissant ces mouvements.

**[0039]** Le bogie selon l'invention présente de nombreux avantages. Le dispositif d'articulation de la caisse intermédiaire 10 au bogie moteur 1 selon l'invention comprenant le palonnier 11 et les bielles de transmission d'effort 12 est compact notamment comparé aux bogies de l'art antérieur dont certains composants comme l'essieu ou les roues porteuses pouvaient tourner par rapport au châssis rendant la construction du bogie lourde. Par conséquent, il est possible de placer sur le bogie une caisse intermédiaire 10 dont le plancher est abaissé au maximum, de préférence au niveau du quai, et qui offre un espace le plus large possible, permettant la circulation des passagers d'une caisse à l'autre du véhicule. Le confort des passagers n'est pas négligé puisque l'agencement du palonnier 11 et en particulier les bielles de transmission d'effort 12 et les amortisseurs horizontaux selon l'invention participent avec un système de suspension traditionnel à amortir les mouvements et les chocs transmis à la caisse intermédiaire 10 lorsque le bogie moteur 1 est en mouvement.

**[0040]** De plus, dans la forme d'exécution privilégiée décrite ci-dessus, le fait que les moteurs 8 entraînant les

essieux 3 du bogie moteur 1 ne soient pas directement portés par le bogie mais par des caisses adjacentes à la caisse portée par le bogie moteur 10 réduit davantage l'encombrement général du bogie moteur 1 et améliore en outre la répartition des poids du véhicule en général.

**[0041]** Un autre avantage du bogie selon la forme d'exécution privilégiée est que sa maintenance est aisée. En effet, les moteurs 8 permettant d'entraîner le bogie moteur 1 n'étant pas portés par le bogie, les autres composants du bogie moteur 1 sont plus facilement accessibles, de même que le sont lesdits moteurs 8.

**[0042]** D'autres avantages du bogie selon l'invention ressortent de son utilisation dans une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre. L'utilisation du bogie selon l'invention permet notamment de diminuer le nombre de bogie moteur nécessaire au fonctionnement d'une rame et donc d'économiser des coûts et offre une grande modularité dans l'architecture de la rame.

**[0043]** Une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre équipé d'un bogie tel que décrit ci-dessus va maintenant être décrite en référence aux figures 5 et 6a à 6d.

**[0044]** Une rame selon l'invention peut être formée de trois types de caisse :

- Une caisse intermédiaires 10 telle que décrite déjà partiellement ci-dessus et portée par un bogie moteur 1 selon l'invention ;
- Une caisse pont 18 : cette caisse pont 18 n'est pas portée par un bogie ni par un autre système de roulement. A chacune de ses extrémités 18a, la caisse pont 18 porte un moteur 8 adapté pour être relié par un cardan 7 à un des deux essieux 3 d'un bogie moteur 1 selon l'invention portant une caisse intermédiaire 10 ;
- Une caisse de tête 19 : cette caisse comprend à une de ses extrémité, dite extrémité fermée 19a, un bogie porteur ou tout autre système de roulement de préférence non motorisé tandis que l'autre extrémité, dite extrémité motorisée 19b porte un moteur 8 adapté à être relié par un cardan 7 à un des deux essieux 3 d'un bogie moteur 1 selon l'invention portant une caisse intermédiaire 10.

**[0045]** Ces différentes caisses peuvent s'articuler entre elles de la façon suivante : une caisse intermédiaire 10 peut être articulée à l'une quelconque des extrémités 18a d'une caisse pont 18 et à l'extrémité motorisée 19b d'une caisse de tête 19 ; une caisse pont 18 ne peut être articulée qu'à une caisse intermédiaire 10 ; une caisse de tête 19 peut être articulée à une caisse intermédiaire 10, via son extrémité motorisée 19b ; deux caisses de tête 19 peuvent être articulées l'une à l'autre par leur extrémité fermée 19a (pour joindre deux rames et former un véhicule plus long par exemple).

**[0046]** Ainsi une caisse pont, qui ne comprend pas de dispositif de roulement, est entièrement articulée et uni-

quement portée par deux caisses intermédiaires adjacentes.

**[0047]** Ces caisses s'articulent entre elles via leur châssis respectif ou leur toit respectif au moyen d'éléments d'articulation appropriés bien connus de l'homme du métier et qui ne seront pas décrits en détail ici.

**[0048]** Une rame d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre selon l'invention comprend au moins une caisse intermédiaire 10 montée sur un bogie moteur et deux caisses de tête 19. De préférence, ledit bogie moteur est un bogie moteur selon l'invention et de façon encore plus favorable, le bogie moteur est un bogie moteur selon la forme d'exécution décrite ci-dessus.

**[0049]** Une rame selon l'invention dans sa version la plus simple comporte donc une caisse intermédiaire 10 et deux caisses de tête 19, la caisse intermédiaire 10 étant articulée à chacune de ses extrémités à l'extrémité motorisée 19b d'une caisse de tête 19. Un cardan 7 relie chaque moteur 8 placé à l'extrémité motorisée 19b de chaque caisse de tête 19 à un essieu 3 du bogie moteur 1 portant la caisse intermédiaire 10. Une telle rame minimale est illustrée à la figure 6a.

**[0050]** Les figures 6b à 6d illustrent des variantes de cette rame minimale selon l'invention. En effet, comme illustré, une rame selon l'invention peut encore comprendre au moins une caisse pont 18. Dans ce cas, la rame doit comprendre une caisse intermédiaire 10 de plus par caisse pont 18 ajoutée à la rame minimale puisque chaque caisse pont est articulée à deux caisses intermédiaires 10.

**[0051]** La rame illustrée à la figure 6b comprend donc deux caisses de têtes 19, une caisse pont 18 et deux caisses intermédiaires 10 portées chacune par un bogie moteur 1 selon l'invention. Les caisses intermédiaires 10 sont chacune reliée d'une part à une extrémité 18a de la caisse pont 18 et à l'extrémité motorisée 19b d'une caisse de tête 19. Là encore des cardans 7 relient les moteurs 8 portés par les caisses de tête 19 et la caisse pont 18 aux essieux 3 correspondant des bogies 1 portant les caisses intermédiaires 10.

**[0052]** La rame illustrée à la figure 6c comprend deux caisses de tête 19, deux caisses ponts 18 et par conséquent trois caisses intermédiaires 10 portées chacune par un bogie moteur 1 selon l'invention. Une des trois caisses intermédiaire est donc articulée entre deux caisses pont 18.

**[0053]** La rame illustrée à la figure 6d comprend deux caisses de tête 19, trois caisses pont 18 et donc quatre caisses intermédiaires portées chacune par un bogie moteur 1 selon l'invention.

**[0054]** Les caractéristiques et le fonctionnement de la rame décrite ci-dessus restent évidemment valables si le bogie moteur 1 selon l'invention n'est motorisé que par un moteur 8 relié de manière approprié aux deux essieux 3 dudit bogie. En particulier, les caisses pont 18 pourraient ne comprendre qu'un moteur à au moins une de leur extrémité 18a.

**[0055]** De même, en variante, une caisse intermédiaire de la rame selon l'invention pourrait être portée par tout bogie moteur agencé pour permettre son entraînement par au moins un moteur porté par une caisse de tête ou une caisse pont adjacente de la rame.

**[0056]** Une rame selon l'invention présente donc une architecture modulable et dont le confort et l'espace pour les passagers sont accrus. En particulier, ledit bogie moteur 1 de part sa structure compacte permet d'agencer une rame dans laquelle la circulation est possible d'une caisse à l'autre et dont le plancher est abaissé et au même niveau, de préférence au niveau du quai, sur toute la longueur de la rame. En effet, toute caisse intermédiaire est portée par un bogie moteur selon l'invention qui permet donc au plancher de la caisse d'être abaissé, de préférence au niveau du quai et assure l'articulation et donc la circulation entre les autres caisses de la rame.

**[0057]** De plus, dans la forme d'exécution privilégiée décrite ci-dessus, comme les moteurs 8 servant à entraîner les essieux 3 du ou des bogie(s) 1 portant une caisse intermédiaire 10 ne sont pas portés par ledit bogie mais par une caisse adjacente, les masses sont mieux réparties ce qui augmente encore l'efficacité du bogie moteur 1, de la rame et le confort des passagers.

**[0058]** En outre, l'architecture de la rame telle que décrite ci-dessus permet de réduire le nombre de bogie moteur pour une même longueur de rame et donc de limiter les coûts de fonctionnement et d'entretien.

**[0059]** En effet, dans une rame selon l'invention les caisses de tête et les caisses pont sont toujours articulées à une de leur extrémité, respectivement à leurs deux extrémités à une caisse intermédiaire portée par un bogie moteur selon l'invention. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'équiper les caisses de tête et les caisses pont de bogie porteur ou moteur puisque les caisses intermédiaires 10 assurent l'entraînement de la rame.

**[0060]** Il est évident que pour obtenir l'architecture souhaitée d'un véhicule de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre, il est possible d'agencer une rame selon les conditions décrites ci-dessus mais aussi d'articuler deux ou plusieurs de ces rames entre elles via les extrémités 19a des caisses de tête 19, les dites rames pouvant présente le même agencement ou un agencement différent.

**[0061]** Le bogie et la rame selon l'invention ont été décrits ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Des modifications ou variantes évidentes pour l'homme du métier peuvent y être apporté sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Bogie moteur (1) pour véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un châssis (2) supportant
  - deux essieux moteurs (3) portant chacun deux roues pneumatiques (6) et destinés à être reliés

- à au moins un moteur (8) pour l'entraînement desdites roues équipées de pneumatiques (6), - un dispositif de guidage (4, 5) solidaire et fixe par rapport au châssis (2) agencé pour guider le bogie (1) sur une voie de circulation du véhicule, dans les aiguillages et lors de changement de voies,
- caractérisé en ce que** le bogie (1) comporte encore un palonnier (11) fixé sur le châssis (2) à l'aide d'au moins une bielle de transmission d'effort (12) et destiné à coopérer avec un tenon central (14) d'une caisse du véhicule (10) portée par le bogie (1) de sorte que ladite caisse (10) et le bogie (1) sont linéairement contraint dans un plan horizontal parallèle au plan du bogie ; et par le fait que le palonnier (11) est agencé sur le châssis (2) pour être libre en translation par rapport au châssis (2) selon une direction verticale par rapport à l'axe longitudinal du châssis (2).
2. Bogie moteur (1) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le palonnier (11) est agencé sur le châssis (2) pour être également libre en translation par rapport au châssis (2) selon une direction transversale par rapport à l'axe longitudinal du châssis (2) et **par le fait que** le bogie comprend en outre au moins un amortisseur reliant le châssis (2) au palonnier (11) et agencé pour amortir les mouvements transversaux dudit palonnier (11) par rapport au châssis (2).
3. Bogie moteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les essieux (3) sont placés le plus rapprochés possible l'un de l'autre sur le châssis et **par le fait que** chaque essieu est relié par un cardan à un moteur (8) est placé sous une caisse du véhicule adjacente à la caisse du véhicule (10) portée par le bogie.
4. Bogie moteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le palonnier (11) est relié au châssis (2) par deux bielles de transmission d'effort montées tête bêche l'une par rapport à l'autre.
5. Bogie moteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le dispositif de guidage comprend quatre roues de guidage (4) montées sur le châssis (2) dont l'axe de rotation est vertical et qui sont destinées à coopérer avec au moins un rail de guidage que comprend la voie de circulation du véhicule et deux galets d'aiguillage (5) fixées sous le châssis (2) et agencées pour guider le bogie (1) lors du passage des aiguillages et lors de changements de voies.
6. Bogie moteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre un dispositif de suspension agencé pour amortir les mouvements verticaux du palonnier (11) et de la caisse du véhicule (10) portée par le bogie par rapport au châssis (2).
7. Véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre comprenant un bogie selon l'une des revendications 1 à 6.
8. Rame de véhicule urbain de type métro monté sur pneumatiques et roulant en site propre **caractérisée par le fait qu'elle** comprend
- au moins une caisse intermédiaire (10) montée sur un bogie moteur selon la revendication 1, un tenon central (14) de ladite caisse intermédiaire coopérant avec le palonnier (11) dudit bogie moteur (1),
  - deux caisses de tête (19) agencées pour être articulées à une première de leur extrémité (19b) à ladite au moins une caisse intermédiaire (10).
9. Rame selon la revendication 8, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend en outre au moins une caisse pont (18) dont les deux extrémités sont destinées à être articulées chacune à une caisse intermédiaire (10) de ladite rame.
10. Rame selon l'une des revendications 8 ou 9 **caractérisée par le fait que** le bogie moteur portant une caisse intermédiaire (10) de ladite rame est un bogie moteur selon l'une des revendications 3 et 4 à 6 lorsqu'elles dépendent de la revendication 3, et **par le fait que** les caisses de têtes comprennent à leur première extrémité (19b) un moteur (8) destiné à être relié à au moins un essieu (3) du bogie moteur (1) de la au moins une caisse intermédiaire (10) pour l'entraînement dudit bogie moteur (1).
11. Rame selon la revendication 10 lorsqu'elle dépend de la 9, **caractérisée par le fait qu'au** moins une extrémité de chaque caisse pont portent un moteur (8) destiné à être relié aux essieux (3) d'un bogie moteur (1) portant une caisse intermédiaire (10) articulée à ladite caisse pont (18)

Fig.1

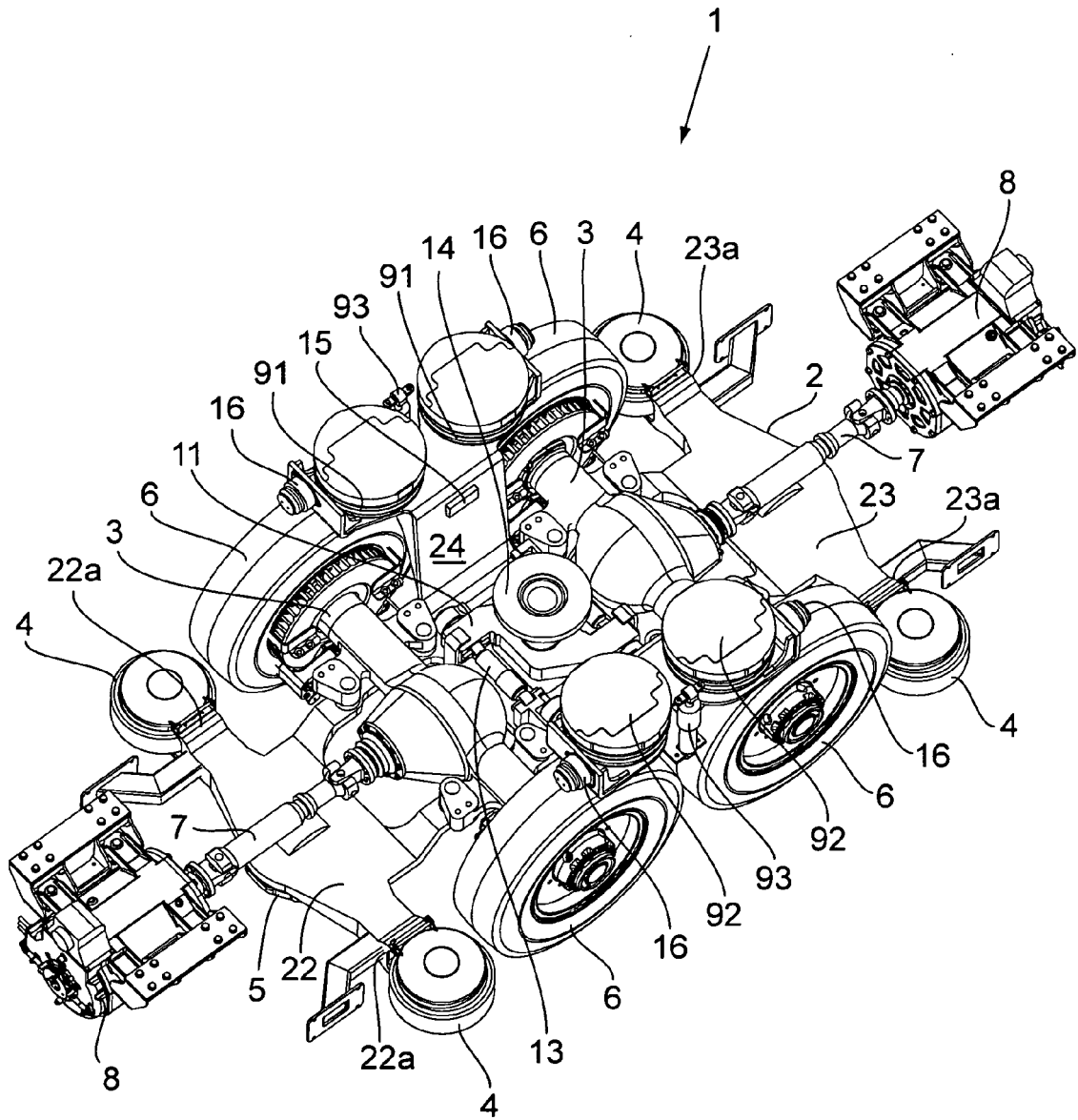


Fig.2

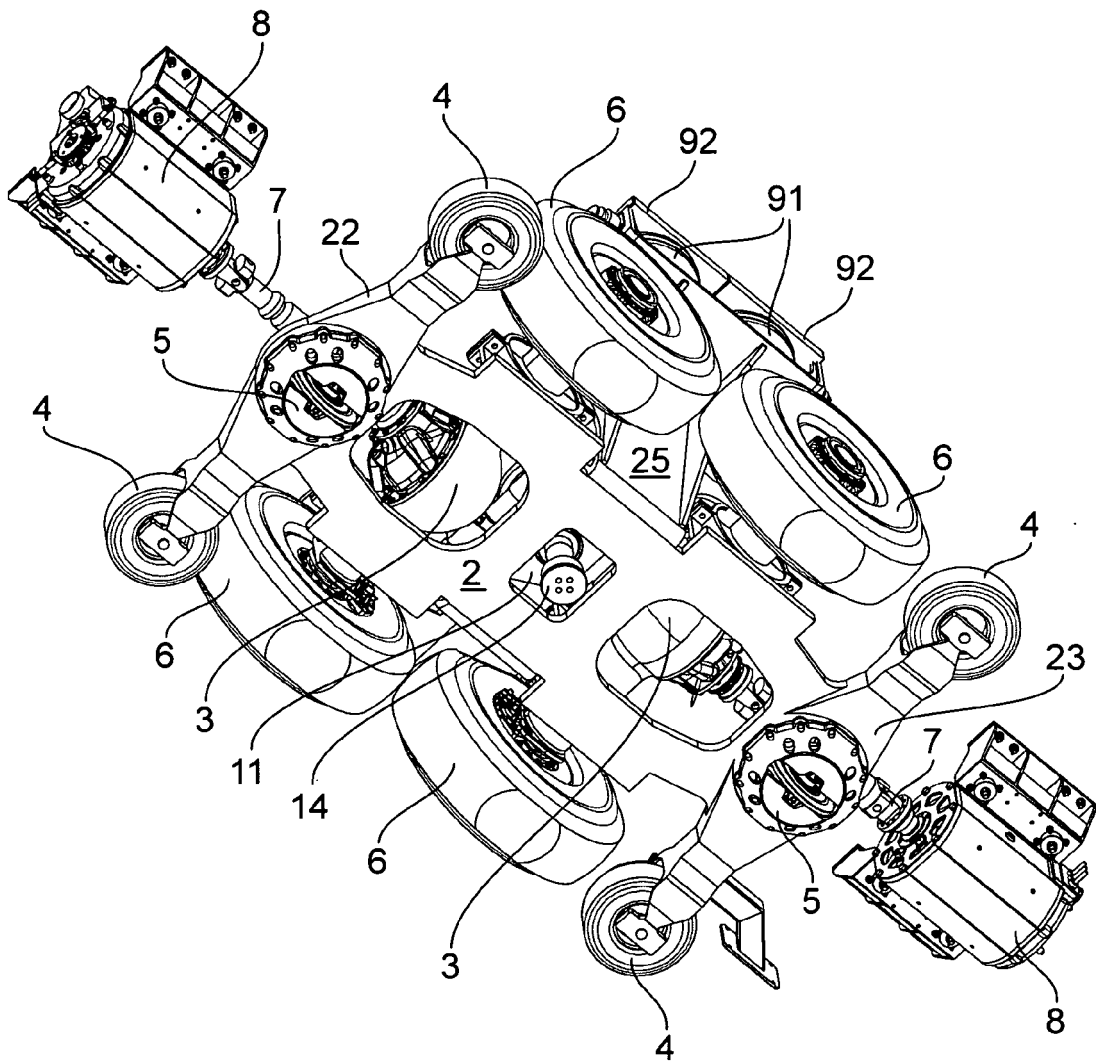


Fig.3

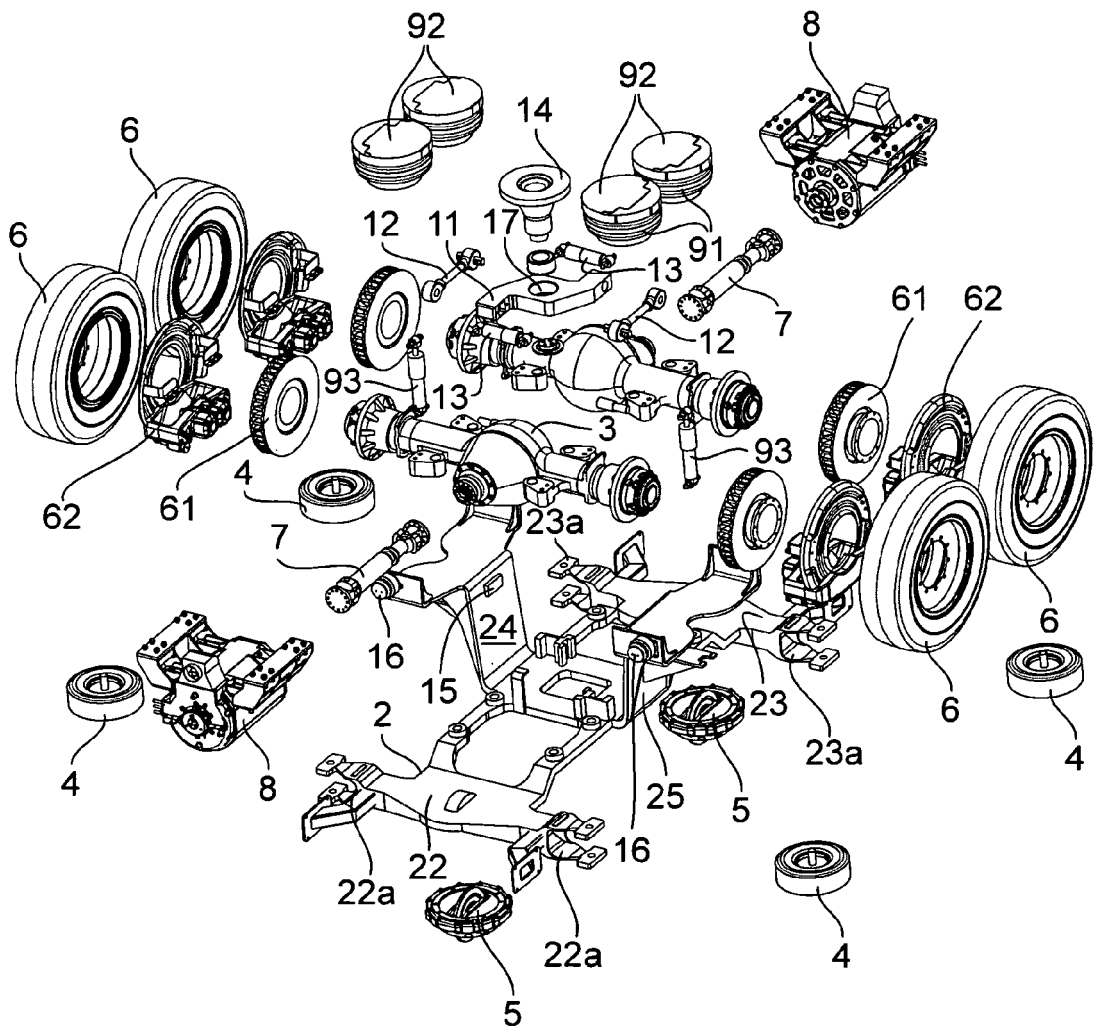


Fig.4

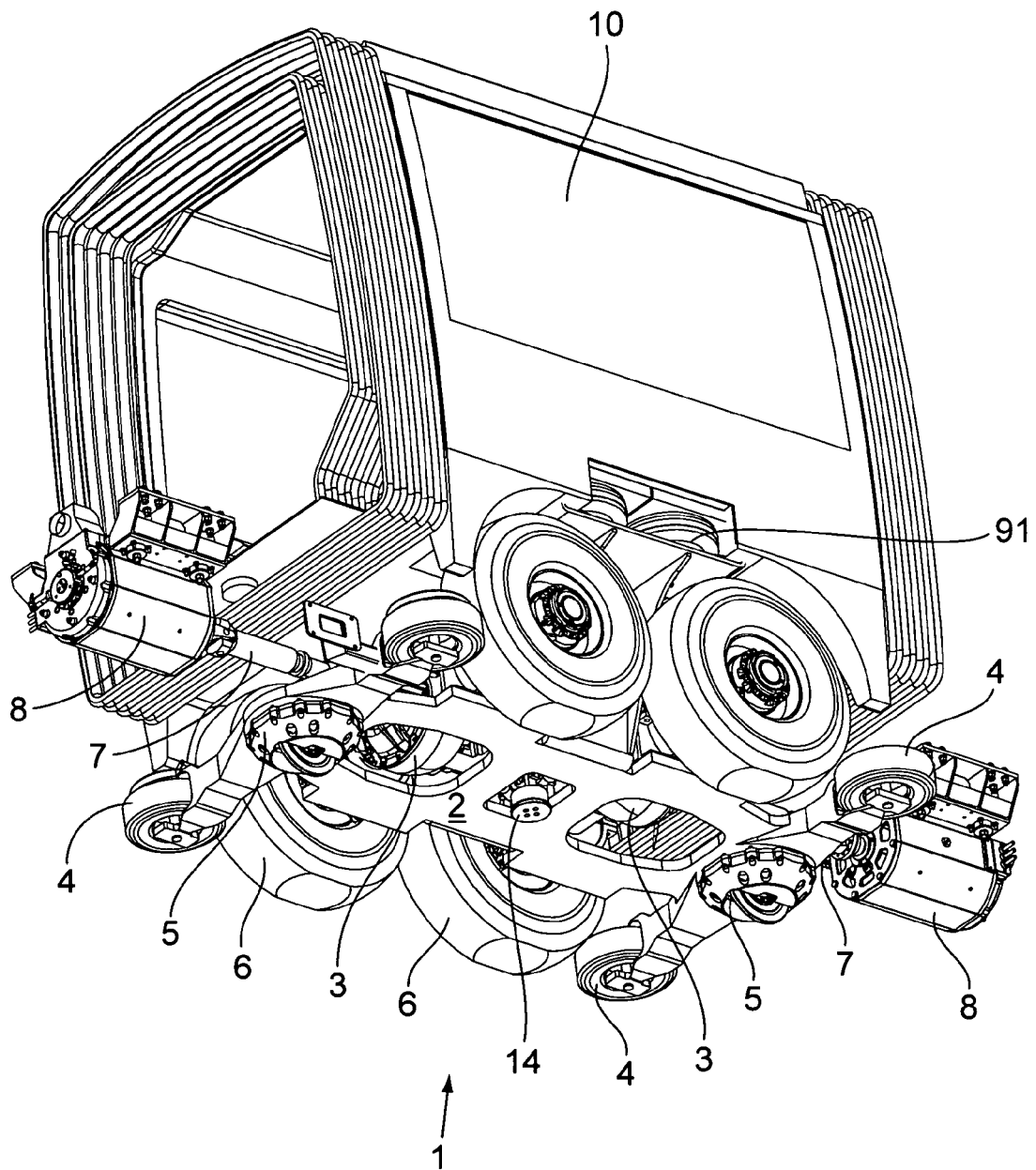


Fig.5

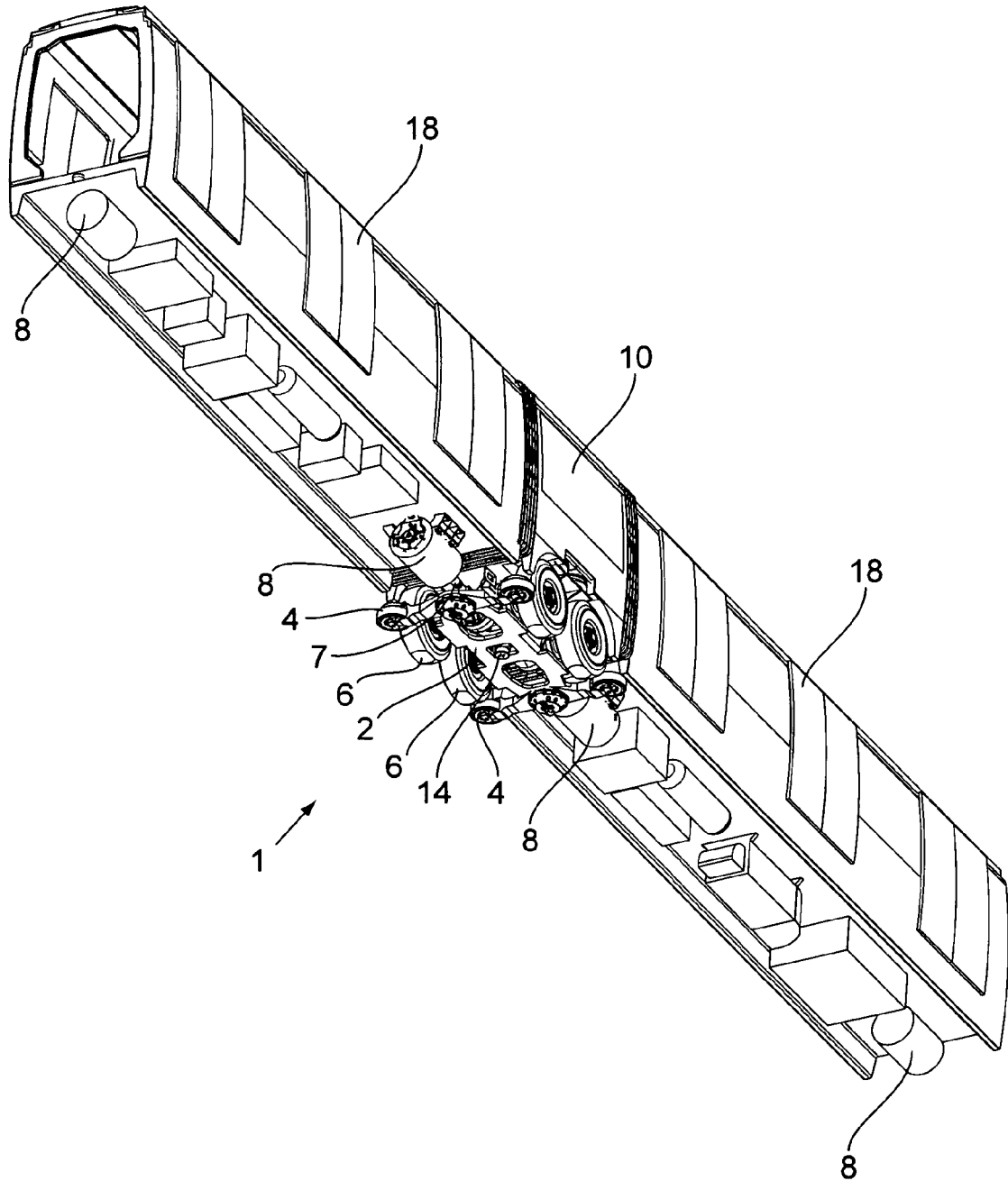


Fig.6a

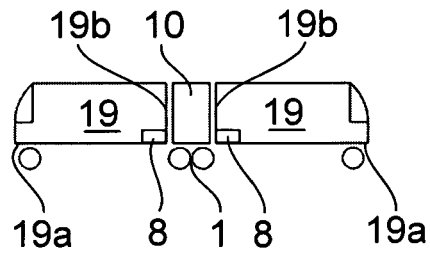


Fig.6b

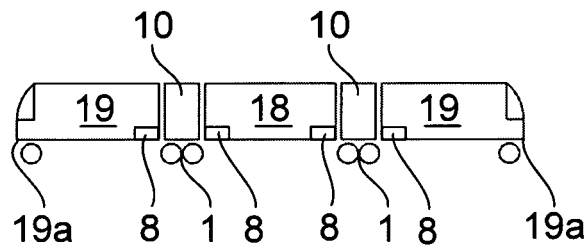


Fig.6c

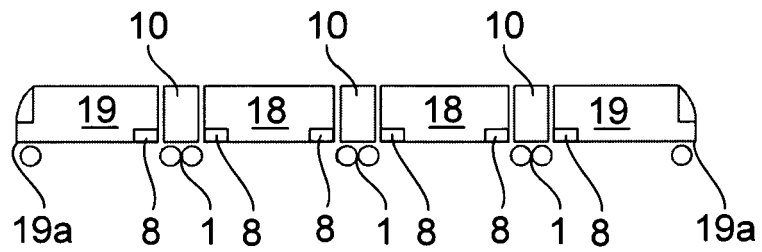
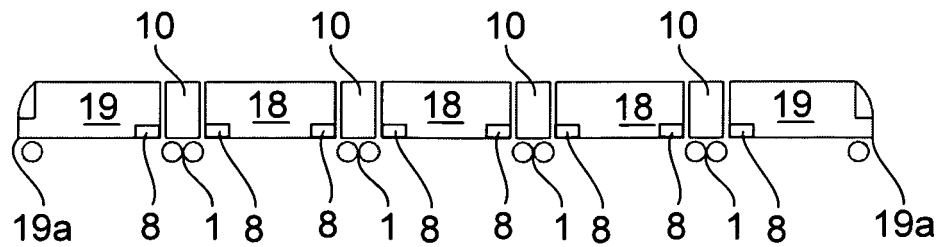


Fig.6d





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 11 00 8707

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |  |  |                                      |
|--|---|--|--|--------------------------------------|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                                   |                                      |
| Y  | US 2 718 194 A (HENRI RUHLMANN)<br>20 septembre 1955 (1955-09-20)<br>* colonne 2, ligne 59-68 *<br>* colonne 3, ligne 21-23; figures *<br>----- | 1-11   | INV.<br>B61F3/04<br>B61F5/10<br>B61F9/00<br>B61C9/40<br>B61F5/16 |                                      |
| Y  | US 4 773 334 A (NOWAK FRANZ [DE] ET AL)<br>27 septembre 1988 (1988-09-27)<br>* figures *<br>-----   | 1-11   |  |                                      |
| A  | ES 2 027 466 A6 (PINTO SILVA JULIO [ES])<br>1 juin 1992 (1992-06-01)<br>* figures *<br>-----  | 1  |  |                                      |
| A  | FR 2 915 165 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR])<br>24 octobre 2008 (2008-10-24)<br>* colonne 3, ligne 17-24; figures *<br>-----                      | 1  |  |                                      |
| A  | FR 1 310 469 A (PIERRE BONEL)<br>30 novembre 1962 (1962-11-30)<br>* figures *<br>-----  | 1,3  |  |                                      |
| A  | DE 196 19 439 A1 (KRAUSS MAFFEI VERKEHRSTECHNIK [DE])<br>28 novembre 1996 (1996-11-28)<br>* figures *<br>-----                                  | 3  |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| A  | CN 201 882 100 U (SHANGHAI RAIL TRAFFIC EQUIPMENT CO LTD)<br>29 juin 2011 (2011-06-29)<br>* figures *<br>-----                                  | 1,4  |  | B61F<br>B61C                         |
| A  | EP 0 109 910 A2 (CREUSOT LOIRE [FR])<br>30 mai 1984 (1984-05-30)<br>* figures *<br>-----  | 1,2,4,6  |  |                                      |
| A  | US 6 289 821 B1 (AMRATH JOHANNES [DE])<br>18 septembre 2001 (2001-09-18)<br>* colonne 1, ligne 5-12, 33; figures *<br>-----                     | 1  |  |                                      |
| -/--   |   |  |  |                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |   |  |  |                                      |
| 1  | Lieu de la recherche<br>Munich  | Date d'achèvement de la recherche<br>3 avril 2012  | Examineur<br>Schultze, Yves                                      |                                      |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 11 00 8707

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes           | Revendication concernée   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| A   | CN 201 538 327 U (CSR ZHUZHOU ELEC LOCO RES INST) 4 août 2010 (2010-08-04)<br>* figures * | 1   |                                      |
| A   | US 3 913 495 A (PELABON ANDRE E)<br>21 octobre 1975 (1975-10-21)<br>* figures *           | 1,4,6   |                                      |
|   |   |   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |   |                                      |
| Lieu de la recherche<br>Munich  |   | Date d'achèvement de la recherche<br>3 avril 2012   | Examineur<br>Schultze, Yves          |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

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

EP 11 00 8707

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.

03-04-2012

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)   | Date de<br>publication   |
|---|----|------------------------|---|--|
| US 2718194                                      | A  | 20-09-1955             | AUCUN   |  |
| US 4773334                                      | A  | 27-09-1988             | DE 3612797 C1<br>EP 0241652 A2<br>JP 2563104 B2<br>JP 62251272 A<br>US 4773334 A                                    | 20-08-1987<br>21-10-1987<br>11-12-1996<br>02-11-1987<br>27-09-1988                             |
| ES 2027466                                      | A6 | 01-06-1992             | AUCUN   |  |
| FR 2915165                                      | A1 | 24-10-2008             | AUCUN   |  |
| FR 1310469                                      | A  | 30-11-1962             | AUCUN   |  |
| DE 19619439                                     | A1 | 28-11-1996             | AT 186027 T<br>DE 19619439 A1<br>EP 0770013 A1<br>ES 2140852 T3<br>JP H10503145 A<br>RU 2192979 C2<br>WO 9637397 A1 | 15-11-1999<br>28-11-1996<br>02-05-1997<br>01-03-2000<br>24-03-1998<br>20-11-2002<br>28-11-1996 |
| CN 201882100                                    | U  | 29-06-2011             | AUCUN   |  |
| EP 0109910                                      | A2 | 30-05-1984             | DE 3375119 D1<br>EP 0109910 A2  | 11-02-1988<br>30-05-1984   |
| US 6289821                                      | B1 | 18-09-2001             | AT 252476 T<br>CA 2271185 A1<br>DE 19823010 A1<br>EP 0958983 A1<br>JP 11342844 A<br>PT 958983 E<br>US 6289821 B1    | 15-11-2003<br>22-11-1999<br>25-11-1999<br>24-11-1999<br>14-12-1999<br>31-03-2004<br>18-09-2001 |
| CN 201538327                                    | U  | 04-08-2010             | AUCUN   |  |
| US 3913495                                      | A  | 21-10-1975             | CA 1017201 A1<br>US 3913495 A   | 13-09-1977<br>21-10-1975   |

EPO FORM P0460

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