



(11) **EP 2 918 472 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.12.2021 Bulletin 2021/50

(51) Int Cl.:
B61D 13/00 (2006.01) B61F 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15156573.6**

(22) Date de dépôt: **25.02.2015**

(54) **Véhicule ferroviaire, notamment de type tramway, à gabarit réduit**

SCHIENENFAHRZEUG, INSBESONDERE VOM TYP STRASSENBAHN, MIT EINGESCHRÄNKTER BREITE

RAIL VEHICLE, IN PARTICULAR SUCH AS A TRAM, WITH RESTRICTED CLEARANCE

(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**

(30) Priorité: **12.03.2014 FR 1452031**

(43) Date de publication de la demande:
16.09.2015 Bulletin 2015/38

(73) Titulaire: **ALSTOM Transport Technologies
93400 Saint-Ouen (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Combeau, Eric
79000 Niort (FR)**
• **Le Breton, Frédéric
17137 Nieul sur Mer (FR)**

• **Pinaud, Yann
17000 La Rochelle (FR)**
• **Menanteau, Gaetan
17138 Saint Xandre (FR)**

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

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 728 648 EP-A1- 0 838 386
EP-A1- 1 958 845 EP-A1- 2 020 355
EP-A1- 2 740 618 EP-A2- 0 134 202
FR-A1- 2 912 366 JP-A- 2002 178 919
US-A- 5 372 073**

EP 2 918 472 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un véhicule ferroviaire, en particulier pour le transport de passagers. Plus particulièrement, l'invention concerne un véhicule ferroviaire de type tramway.

[0002] On connaît déjà, dans l'état de la technique, notamment d'après FR 2 912 366 A1, EP 1 958 845 A1 ou EP 0 838 386 A1, des véhicules ferroviaires comportant au moins trois voitures.

[0003] Un véhicule ferroviaire de type tramway est destiné à circuler en environnement urbain, ce qui impose certaines contraintes, notamment de gabarit. En effet, l'espace disponible pour la circulation du véhicule est parfois réduit. Il est donc nécessaire de réduire de manière optimale le gabarit du véhicule, notamment dans les courbes des voies sur lesquelles ce véhicule circule, et plus particulièrement dans les courbes à faible rayon.

[0004] L'invention a notamment pour but de proposer un véhicule ferroviaire dont le gabarit est réduit dans les courbes, cela sans réduire la capacité de ce véhicule.

[0005] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un véhicule ferroviaire, notamment de type tramway, comportant au moins trois voitures, chaque voiture comprenant une caisse structurelle s'étendant longitudinalement entre deux extrémités, caractérisé en ce que les caisses structurelles des différentes voitures sont identiques, en ce que chaque voiture est reliée de manière articulée à au moins une voiture adjacente par un dispositif d'intercirculation, et en ce que chaque voiture comporte, à chaque extrémité de sa caisse structurelle, un bogie mono-essieu qui lui est propre.

[0006] La position des bogies mono-essieu aux extrémités de la caisse structurelle de chaque voiture permet d'obtenir un gabarit particulièrement réduit dans les courbes.

[0007] En outre, il est à noter que chaque voiture du véhicule selon l'invention repose sur deux bogies mono-essieu qui lui sont propres, contrairement aux véhicules connus dans l'état de la technique, dans lesquels certains bogies supportent deux voitures adjacentes. Ainsi, le véhicule selon l'invention ne présente pas de transfert de masse entre deux voitures adjacentes, et les masses à l'essieu sont réparties de manière équilibrée sur les différents bogies équipant le véhicule ferroviaire.

[0008] Un véhicule ferroviaire selon l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables.

- Les bogies mono-essieu des différentes voitures sont identiques.
- Le véhicule ferroviaire comporte, parmi lesdites voitures, deux voitures d'extrémité, au moins l'une des voitures d'extrémité comportant une cabine de conduite solidarisée à la caisse structurelle de cette voiture d'extrémité.
- Chaque cabine de conduite est dépourvue de bogie.

- Chaque bogie mono-essieu comporte au moins une partie mobile en rotation autour d'un axe vertical par rapport à la voiture portant ce bogie mono-essieu, ladite partie mobile portant l'essieu.
- Au moins un bogie mono-essieu est motorisé.
- Chaque bogie mono-essieu comporte des roues dont le diamètre est supérieur à 590 mm.
- Chaque voiture comporte un plancher bas, de préférence dépourvu de marche.

[0009] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue de profil d'un véhicule ferroviaire selon un exemple de mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de profil représentant différents éléments structurels du véhicule ferroviaire de la figure 1.

[0010] On a représenté, sur les figures un véhicule ferroviaire 10, notamment de type tramway. Le véhicule ferroviaire 10 est par exemple destiné au transport de passagers, notamment en environnement urbain.

[0011] Le véhicule ferroviaire 10 comporte au moins deux voitures. Plus particulièrement, dans l'exemple représenté, le véhicule ferroviaire 10 comporte deux voitures d'extrémité 12 et une voiture intermédiaire 13 intercalée longitudinalement entre lesdites voitures d'extrémité 12.

[0012] Conformément à une première variante, le véhicule ferroviaire 10 pourrait ne comporter que deux voitures, c'est-à-dire uniquement les voitures d'extrémité 12.

[0013] Conformément à une autre variante, le véhicule ferroviaire 10 pourrait comporter au moins deux voitures intermédiaires 13, alignées longitudinalement entre les voitures d'extrémité 12.

[0014] Comme cela est représenté schématiquement sur la figure 2, chaque voiture 12, 13 comporte une caisse structurelle 14 s'étendant longitudinalement entre deux extrémités 14A, 14B.

[0015] Avantagusement, les caisses structurelles 14 des différentes voitures 12, 13 sont identiques. En particulier, la caisse structurelle 14 de chaque voiture d'extrémité 12 est identique à la caisse structurelle 14 de chaque voiture intermédiaire 13.

[0016] En d'autres termes, les caisses structurelles 14 sont standardisées, ce qui permet de faciliter la fabrication du véhicule ferroviaire 10, notamment en limitant les outillages nécessaires à cette fabrication. En outre, cette standardisation permet de réduire le nombre de références de pièces en parc de rechange et de réparation, et permet également de standardiser les infrastructures de maintenance. Enfin, cette standardisation permet de réduire le coût de production du véhicule 10.

[0017] Pour ces mêmes raisons de standardisation, chaque voiture 12, 13 comporte avantageusement des équipements identiques (non représentés), notamment des sièges passagers, agencés de manière identique dans chaque voiture.

[0018] Chaque caisse structurelle 14 comporte au moins une ouverture latérale d'accès, destinée à recevoir une porte coulissante classique 16. Avantageusement, chaque caisse structurelle 14 comporte au moins deux ouvertures d'accès latérales, agencées de part et d'autre de la caisse structurelle 14, l'une en regard de l'autre.

[0019] Dans l'exemple représenté, chaque caisse structurelle comporte quatre ouvertures d'accès, dont deux sont représentées sur la figure 1, obturées par des portes 16, et deux autres se trouvent de l'autre côté de la caisse structurelle 14, chacune l'une en regard de l'une de celles représentées.

[0020] Du fait que les caisses structurelles 14 sont identiques, les portes 16 sont réparties de manière équitable le long du véhicule ferroviaire 10.

[0021] De manière classique, chaque caisse structurelle 14 comporte également des ouvertures latérales destinées à être obturées par des vitres respectives, par exemple des vitres partiellement mobiles ou non.

[0022] Enfin, chaque caisse structurelle 14 est ouverte à chacune de ses extrémités 14A, 14B, afin de permettre la circulation de passagers dans le véhicule ferroviaire 10.

[0023] Plus particulièrement, pour permettre la circulation de passagers entre deux voitures 12, 13 adjacentes, chaque voiture 12, 13 est reliée de manière articulée à au moins une voiture adjacente 12, 13 par un dispositif d'intercirculation 18 de type classique.

[0024] Chaque voiture 12, 13 comporte, à chaque extrémité 14A, 14B de sa caisse structurelle 14, un bogie mono-essieu 20 qui lui est propre. Ainsi, le véhicule ferroviaire 10 selon l'invention ne comporte pas de bogie commun à deux voitures adjacentes, de sorte que chaque bogie 20 ne doit supporter que le poids de la voiture équipée de ce bogie 20.

[0025] La position des bogies 20 aux extrémités 14A, 14B de la caisse structurelle 14 permet de dégager un important espace entre les bogies 20 de cette caisse structurelle 14, et facilite donc la flexibilité de l'aménagement de l'espace salle voyageurs.

[0026] Par ailleurs, chaque bogie 20 est du type « mono-essieu », c'est-à-dire qu'il ne comporte qu'un seul essieu, portant de manière classique deux roues 22.

[0027] Toutes les roues 22 du véhicule ferroviaire 10 présentent un diamètre identique.

[0028] Avantageusement, les roues 22 sont du type « grandes roues », c'est-à-dire que leur diamètre est supérieur à 590 mm.

[0029] Chaque bogie mono-essieu 20 comporte au moins une partie mobile en rotation autour d'un axe vertical par rapport à la voiture 12, 13 équipée de ce bogie mono-essieu 20, cette partie mobile portant l'essieu. On comprend aisément qu'un bogie mono-essieu 20 ainsi

articulé entraîne peu de contraintes pour la circulation du véhicule 10 dans des courbes, et cela même dans des courbes à faible rayon, contrairement à des bogies à deux essieux classiques. Le bogie mono-essieu permet ainsi la réduction de gabarit.

[0030] Il est à noter que la bonne manœuvrabilité du véhicule 10 selon l'invention, couplée à la bonne répartition des masses sur les essieux, permet la réalisation d'un véhicule de grande taille, notamment de longueur supérieure à 40 mètres.

[0031] Avantageusement, les bogies mono-essieu 20 des différentes voitures 12, 13 sont identiques, pour des raisons de standardisation. Comme évoqué précédemment, une telle standardisation des bogies mono-essieu 20 facilite la fabrication et la maintenance du véhicule ferroviaire 10, et permet de réduire les coûts de fabrication et de maintenance.

[0032] Il est à noter qu'au moins un bogie mono-essieu 20 est motorisé. Avantageusement, la motorisation est équitablement répartie le long du véhicule ferroviaire 10. Ainsi, les performances de traction et de freinage du véhicule 10 sont optimales.

[0033] Par ailleurs, au moins l'une des voitures d'extrémité 12 comporte une cabine de conduite 24, solidarisée à la caisse structurelle 14 de cette voiture d'extrémité 12. Ainsi, la cabine de conduite 24 est un élément indépendant, rapporté et solidarisé à la caisse structurelle 14 de cette voiture d'extrémité 12.

[0034] Habituellement, chacune des deux voitures d'extrémité 12 comporte une telle cabine de conduite 24. Chaque cabine de conduite 24 est de type classique, et comporte des équipements nécessaires à la conduite du véhicule ferroviaire.

[0035] Chaque cabine de conduite 24 est dépourvue de bogie. En d'autres termes, le bogie mono-essieu 20 de la voiture d'extrémité 12 ne s'étend pas en dessous de cette cabine de conduite 24.

[0036] Avantageusement, chaque voiture 12, 13 présente un plancher bas, c'est-à-dire un plancher espacé du sol d'une distance inférieure à 525 mm.

[0037] Le plancher de chaque voiture 12, 13 comporte deux premières zones, se trouvant chacune au-dessus d'un bogie mono-essieu 20 respectif, et une seconde zone s'étendant longitudinalement entre les bogies 20 de cette voiture.

[0038] Avantageusement, chaque première zone de plancher est à la même hauteur que la seconde zone de plancher. Dans ce cas, la seconde zone de plancher est surélevée pour être agencée à la même hauteur que les premières zones de plancher.

[0039] En variante, chaque première zone de plancher se situe à une hauteur supérieure à la hauteur de la seconde zone de plancher. Dans ce cas, la transition entre les premières et seconde zone de plancher s'effectue par des rampes longitudinales ou transversales.

[0040] Ainsi, afin de faciliter la circulation des passagers dans le véhicule, notamment des passagers à mobilité réduite, le plancher est dépourvu de marche.

[0041] On notera que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédemment décrit, mais pourrait présenter diverses variantes sans sortir du cadre des revendications.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire (10), notamment de type tramway, comportant au moins trois voitures (12, 13), chaque voiture (12, 13) comprenant une caisse structurelle (14) s'étendant longitudinalement entre deux extrémités (14A, 14B), **caractérisé en ce que** les caisses structurelles (14) des différentes voitures (12, 13) sont identiques, **en ce que** chaque voiture (12, 13) est reliée de manière articulée à au moins une voiture adjacente par un dispositif d'intercirculation (18), et **en ce que** chaque voiture (12, 13) comporte, à chaque extrémité (14A, 14B) de sa caisse structurelle (14), un bogie mono-essieu (20) qui lui est propre.
2. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 1, dans lequel les bogies mono-essieu (20) des différentes voitures (12, 13) sont identiques.
3. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 1 ou 2, comportant, parmi lesdites voitures (12, 13), deux voitures d'extrémité (12), au moins l'une des voitures d'extrémité (12) comportant une cabine de conduite (24) solidarisée à la caisse structurelle (14) de cette voiture d'extrémité (12).
4. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 3, dans lequel chaque cabine de conduite (24) est dépourvue de bogie.
5. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque bogie mono-essieu (20) comporte au moins une partie mobile en rotation autour d'un axe vertical par rapport à la voiture portant ce bogie mono-essieu, ladite partie mobile portant l'essieu.
6. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins un bogie mono-essieu (20) est motorisé.
7. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque bogie mono-essieu (20) comporte des roues dont le diamètre est supérieur à 590 mm.
8. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque voiture (12, 13) comporte un plancher bas, de préférence dépourvu de marche.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (10), insbesondere vom Typ Straßenbahn, umfassend mindestens drei Wagen (12, 13), wobei jeder Wagen (12, 13) einen Wagenkasten (14) aufweist, der sich in Längsrichtung zwischen zwei Enden (14A, 14B) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wagenkästen (14) der verschiedenen Wagen (12, 13) identisch sind, dass jeder Wagen (12, 13) durch eine Wechsellvorrichtung (18) gelenkig mit mindestens einem benachbarten Wagen verbunden ist, und dass jeder Wagen (12, 13) an jedem Ende (14A, 14B) seines Wagenkastens (14) ein eigenes einachsiges Drehgestell (20) umfasst.
2. Schienenfahrzeug (10) nach Anspruch 1, wobei die einachsigen Drehgestelle (20) der verschiedenen Wagen (12, 13) identisch sind.
3. Schienenfahrzeug (10) nach Anspruch 1 oder 2, umfassend unter den Wagen (12, 13) zwei Endwagen (12) aufweist, wobei mindestens einer der Endwagen (12) einen Führerstand (24) aufweist, der mit dem Wagenkasten (14) dieses Endwagens (12) fest verbunden ist.
4. Schienenfahrzeug (10) nach Anspruch 3, wobei jeder Führerstand (24) frei von einem Drehgestell ist.
5. Schienenfahrzeug (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jedes einachsige Drehgestell (20) mindestens einen Abschnitt umfasst, der um eine vertikale Achse in Bezug auf den Wagen, der das einachsige Drehgestell trägt, drehbar beweglich ist, wobei der drehbare Abschnitt die Achse trägt.
6. Schienenfahrzeug (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei mindestens ein einachsiges Drehgestell (20) motorisiert ist.
7. Schienenfahrzeug (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jedes einachsige Drehgestell (20) Räder mit einem Durchmesser von mehr als 590 mm umfasst.
8. Schienenfahrzeug (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jeder Wagen (12, 13) einen Niederflerboden, vorzugsweise ohne Stufen, aufweist.

Claims

1. A railroad vehicle (10), in particular of the tram type, comprising at least three cars (12, 13), each car (12, 13) comprising a structural body (14) extending longitudinally between two ends (14A, 14B), **characterized in that** the structural bodies (14) of the different cars (12, 13) are identical, and **in that** each

car (12, 13) is hingedly connected to at least one adjacent car by an intercommunication device (18), and **in that** each car (12, 13) comprises, at each end (14A, 14B) of its structural body (14), its own single-axle bogie (20).

5

2. The railroad vehicle (10) according to claim 1, wherein the single-axle bogies (20) of the different cars (12, 13) are identical.

10

3. The railroad vehicle (10) according to claim 1 or 2, comprising, among said cars (12, 13), two end cars (12), at least one of the end cars (12) comprising a driving cab (24) secured to the structural body (14) of that end car (12).

15

4. The railroad vehicle (10) according to claim 3, wherein each driving cab (24) has no bogie.

5. The railroad vehicle (10) according to any one of the preceding claims, wherein each single-axle bogie (20) comprises at least one part rotatable around a vertical axis relative to the car supporting that single-axle bogie, the moving part carrying the axle.

20
25

6. The railroad vehicle (10) according to any one of the preceding claims, wherein at least one single-axle bogie (20) is motorized.

7. The railroad vehicle (10) according to any one of the preceding claims, wherein each single-axle bogie (20) comprises wheels whose diameter is larger than 590 mm.

30

8. The railroad vehicle (10) according to any one of the preceding claims, wherein each car (12, 13) comprises a low floor, preferably with no step.

35

40

45

50

55

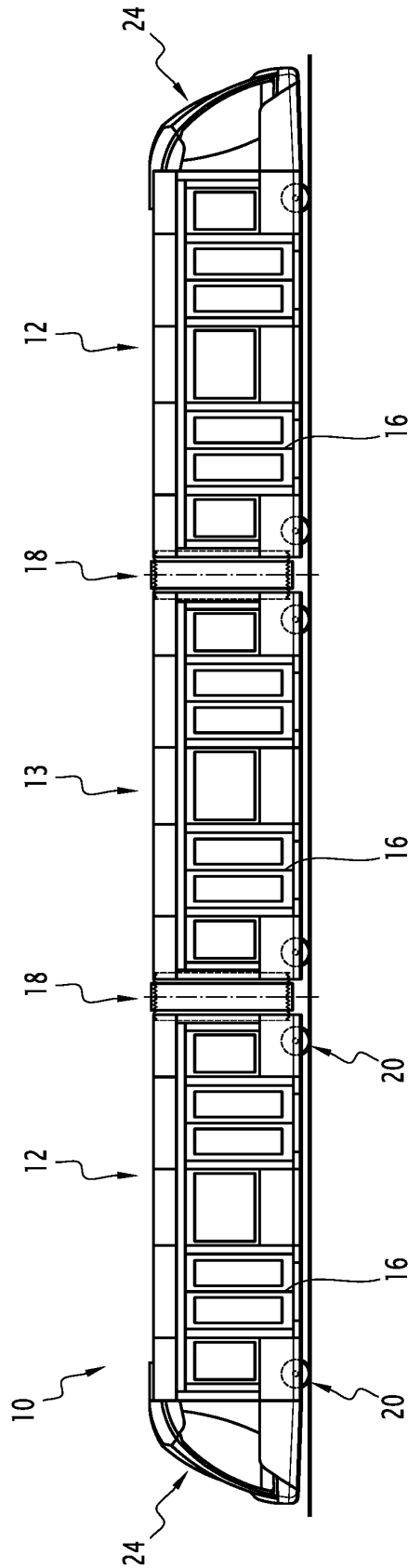


FIG. 1

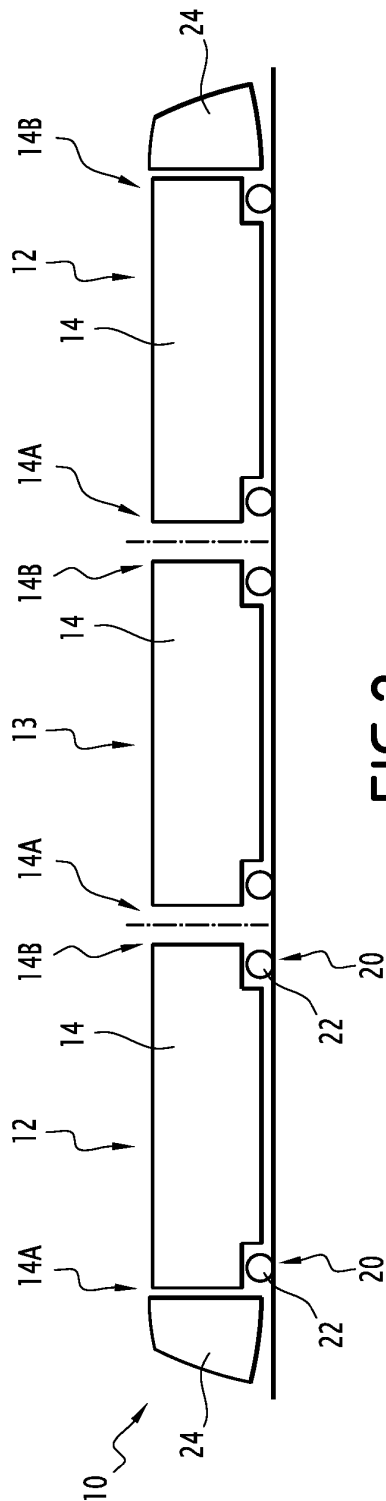


FIG. 2

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

- FR 2912366 A1 [0002]
- EP 1958845 A1 [0002]
- EP 0838386 A1 [0002]