



(11) **EP 2 258 594 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.04.2014 Bulletin 2014/18

(51) Int Cl.:
B61D 1/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10178804.0**

(22) Date de dépôt: **14.09.2004**

(54) **Aménagement de véhicule ferroviaire à deux niveaux**

Doppelstock-Schienenfahrzeuganordnung

Double deck train composition

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

(30) Priorité: **19.09.2003 FR 0350575**

(43) Date de publication de la demande:
08.12.2010 Bulletin 2010/49

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
04107082.2 / 1 577 186

(73) Titulaire: **ALSTOM Transport Technologies
92300 Levallois-Perret (FR)**

(72) Inventeur: **Lhommet, Max
59590, RAISMES (FR)**

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

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 642 964 EP-A1- 0 891 909
EP-A1- 1 312 526 DE-A1- 4 442 368
DE-U1- 20 002 814 DE-U1- 29 507 057
JP-A- 56 063 553 US-A1- 2003 056 686**

EP 2 258 594 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 les véhicules ferroviaires automoteurs à deux niveaux constituant les rames de trains deux niveaux.

[0002] EP 0 642 964 A1 divulgue de tels véhicules.

[0003] Ce type de véhicules qui existent depuis plusieurs années présente un certain nombre d'inconvénients critiqués par les usagers:

- les sièges haut et bas ne sont accessibles que par des escaliers ce qui est gênant pour les poussettes et les handicapés qui souhaitent accéder à ces sièges,
- le nombre de places est insuffisant,
- la hauteur sous plafond est faible et donc pénalisante pour les grands gabarits,
- la circulation inter véhicule est malaisée,
- la visibilité est mauvaise dans les rames, il est difficile de voir si des places sont libres ou non, et les zones confinées sont propices aux agressions.

[0004] La réglementation impose par ailleurs un certain nombre de contraintes concernant la hauteur des rames qui est limitée à 4,32 mètres et le passage en courbe qui lie la largeur et la longueur du véhicule. Ainsi pour un entre axe entre deux boggies de 20 mètres la largeur ne pourra pas excéder 2,806 mètres, si on souhaite élargir le véhicule il faudra réduire sa longueur d'où une réduction du nombre de places par véhicule.

[0005] L'objet de la présente invention est de proposer un véhicule ferroviaire à la fois plus large, plus logeable, plus aéré, plus accessible tout en conservant le même nombre de boggies et une rame aussi longue que les rames classiques à deux niveaux, voire plus longue.

[0006] Les véhicules ferroviaires selon l'invention sont selon la revendication 1. Des caractéristiques optionnelles figurent dans les revendications 2 à 8. Le positionnement du boggie entre deux véhicules permet de réduire le nombre de boggies tout en augmentant le nombre de véhicules dans une rame, il est ainsi possible pour une longueur donnée de réduire l'entraxe des boggies, ce qui permet d'augmenter la largeur des véhicules tout en respectant les normes de passages en courbe.

[0007] Une disposition en trois rangées des sièges du haut qui oblige à la création de deux couloirs de circulation, est rendue possible par l'élargissement du véhicule et permet un couloir d'une hauteur de 2 mètres. Cette disposition du second niveau permet de placer la rangée centrale au dessus du couloir de circulation du bas et de la rehausser sur un bossage en forme de chapeau de gendarme afin d'augmenter la hauteur du couloir du bas qui peut alors être haut de 2 mètres. Le relèvement des sièges n'est possible qu'en partie centrale, car le plafond

du deuxième étage est arrondi sur les bords ce qui interdit de rehausser les sièges sur les cotés, les usagers n'auraient alors pas suffisamment de hauteur sous plafond. La rame peut contenir à la fois de bogies moteurs et des bogies porteurs.

[0008] Selon une caractéristique complémentaire, la rangée du milieu du deuxième niveau est décalée dans le sens de la longueur par rapport aux rangées latérales du même niveau. Les sièges latéraux sont fixés sur les montants de baie afin d'avoir une bonne visibilité sur l'extérieur quand on est assis, les sièges de la rangée du milieu sont fixés directement sur le plancher et leur position surélevée permet de les décaler longitudinalement par rapport aux sièges latéraux sans réduire leur visibilité. Cette position présente par ailleurs l'avantage de favoriser la circulation dans les couloirs, car le fait que les deux sièges qui bordent le couloir ne soient pas face à face permet à l'usager de s'effacer plus facilement s'il croise un usager venant en sens inverse.

[0009] Selon une caractéristique particulière, la longueur du véhicule est d'environ 14,5 mètres. Cette longueur est un bon compromis car elle permet une largeur de 3,01 mètres au lieu de 2,806 mètres pour un véhicule classique tout en respectant les normes de passage en courbe et en limitant le nombre de véhicules sur la rame pour une longueur donnée.

[0010] Selon l'invention, la largeur d'intercirculation entre véhicules est au minimum égale à 60% de celle du véhicule. La visibilité entre les véhicules est ainsi grandement améliorée.

[0011] Selon l'invention, l'accès au deuxième niveau est réalisé par deux escaliers. L'augmentation de la largeur du véhicule combiné avec le décalage des couloirs haut et bas permet l'implantation de deux escaliers au lieu d'un ce qui favorise à la fois la circulation des passagers et améliore la visibilité puisque les couloirs n'ont pas d'obstacle sur leur parcours.

[0012] Selon une variante, chaque escalier est dépourvu de contremarche. La suppression de la contremarche ou, éventuellement sa réalisation avec une matière transparente, améliore la visibilité et permet plus facilement d'identifier les places libres.

[0013] Selon l'invention, l'accès au premier niveau de la passerelle d'entrée est réalisé par une pente. L'accès aux places assises du premier niveau est ainsi possible aux handicapés sur fauteuil roulant et aux poussettes. Il est également possible de réaliser l'entrée du premier niveau par deux marches.

[0014] Selon une caractéristique complémentaire, la pente est inférieure à 17%. L'inclinaison réglementaire pour l'accès aux handicapés est inférieure à 17%, la pente répond ainsi aux normes en vigueur.

[0015] Selon une autre caractéristique, les équipements de tractions sont placés en extrémité de rame. Le déplacement des zones d'équipements vers un local situé à l'avant de la rame permet de dégager les inter circulations entre les véhicules et donc faciliter l'écoulement des passagers.

[0016] Selon une autre caractéristique, il n'y qu'une porte d'accès à doubles battants sur chaque véhicule. Les véhicules étant plus courts, il n'est plus nécessaire de prévoir deux portes par véhicule, ce qui permet de garder plus de places assises.

[0017] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue des conditions de passage en courbe des trains,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale et en vue de dessus d'un véhicule de l'état de la technique,
- la figure 3 est une vue en coupe transversale d'un véhicule selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupe transversale et en vue de dessus de chaque niveau d'un véhicule selon l'invention,
- la figure 5 est une vue en coupe transversale du véhicule à la hauteur des portes d'accès,
- la figure 6 est une vue en perspective de l'intérieur du véhicule coté entrée,
- la figure 7 est une vue en perspective de l'intérieur du véhicule coté couloir.

[0018] Par simplification, les mêmes éléments seront référencés avec le même numéro. Les véhicules ferroviaires 1 sont équipés d'au moins un boggie 2, une porte d'entrée 3.

[0019] Comme on le voit à la figure 2, les véhicules 1 de l'état de la technique à deux étages 10 et 11 dans lesquels sont disposés des sièges 4. L'accès aux différents étages se fait par des escaliers 5 et 6. L'escalier 5 permet d'accéder au deuxième étage 11, tandis que l'escalier 6 permet l'accès au niveau bas 10. Le couloir 7 de chacun des niveaux 10 et 11 est situé au milieu du véhicule 1 alors que les escaliers 5 et 6 sont placés de part et d'autre de l'axe central A du véhicule 1, cela oblige à décaler la première rangée de sièges 4 afin de permettre aux passagers de rejoindre le couloir central 7 sans être gênés par lesdits sièges 4.

[0020] Le véhicule 1 de l'état de la technique est équipé de deux boggies 2. Comme visible à la figure 2 le fait d'avoir deux boggies 2 sur un même véhicule réduit la zone où on peut installer deux niveaux dans ledit véhicule.

[0021] Ledit véhicule de l'état de la technique a également deux portes 3 afin de permettre l'entrée et la sortie des passagers lors des arrêts en gare. Le nombre de portes 3 est déterminé par une distance minimum entre deux portes afin de permettre l'écoulement rapide des

usagers et de limiter ainsi le temps d'arrêt en gare. Compte tenu de la longueur du véhicule de l'état de la technique, il est nécessaire de prévoir au moins deux portes 3.

[0022] Les zones d'équipement de traction 8 sont placées de part et d'autre du véhicule 1 au dessus des boggies 2. Ces équipements 8 sont placés de préférence au dessus des boggies car il n'est pas possible de mettre deux niveaux dans cette zone dont la hauteur est limitée et où les boggies empêchent de descendre le plancher 100.

[0023] La figure 1 illustre la norme pour le passage en courbe des véhicules ferroviaires 1. Pour une courbe d'un rayon R, sachant que la zone Z ne doit pas être dépassée, un wagon ou véhicule 1 dont les boggies ont un entre axe d'une longueur d_1 la largeur ne pourra pas excéder L_1 , un véhicule plus court avec un entre axe de longueur d_2 pourra être d'une largeur $L_2 > L_1$.

[0024] Les véhicules 1 selon l'invention tel qu'illustré à la figure 3, on constate que les boggies 2 sont placés entre deux wagons ou véhicules 1 sauf bien entendu pour le véhicule de tête et celui de queue. La zone neutralisée à cause du boggie est donc moins importante proportionnellement que sur un véhicule classique à deux boggies.

[0025] Les zones d'équipements de traction 8 sont placées sur les véhicules 1a d'extrémités de rame, ce qui dégage totalement le passage dans les véhicules intermédiaires 1b. Les autres équipements 81, tel que la climatisation, sont placés en haut ou en bas.

[0026] De la même façon, il n'y a qu'une porte double 3 par véhicule 1, ce qui laisse proportionnellement plus de places pour les sièges 4.

[0027] L'élargissement du véhicule 1 permet la constitution de deux couloirs hauts 7b au lieu d'un sur les niveaux hauts des véhicules classiques. Les sièges 4 du niveau haut sont répartis en trois rangées deux latérales 40 et une centrale 41. Cette rangée centrale 41 est placée au dessus du couloir bas 7a, afin d'augmenter la hauteur de ce couloir 7a le plancher 110 du niveau haut est surélevé 112 au-dessous des sièges 41. La forme bombée du plafond 111 autorise cette surélévation 112 du plancher et donc des sièges centraux 41, tandis que les sièges latéraux 40 doivent rester bas.

[0028] L'entrée dans le véhicule 1 tel qu'illustrée figure 5, se fait par des portes 3, le quai 9 est la plus part du temps plus élevé que le plancher 14 de la plate-forme, une pente 140 est donc prévue en face de chaque porte 3

[0029] Les accès aux différents niveaux est visibles figures 3, 6 et 7.

[0030] L'accès au niveau bas 10 est fait par un plancher en pente 101 qui part de la plate-forme du côté de la porte 3 et qui rejoint le plancher 100. Comme on le voit à la figure 4, le plancher en pente 101 n'existe que sur la partie correspondant au couloir 7a et non sous les sièges 4.

[0031] Le figure 7 illustre un exemple d'aménagement de cette zone d'accès au niveau bas: le plancher en pente 101 est bordé d'une rampe 102 et des sièges 4 sont

disposés le long de la paroi latérale 13 du véhicule 1. Une partie de ces sièges 4 peuvent être des strapontins. Cette disposition est particulièrement favorable à l'accès des handicapés et des poussettes.

[0032] L'accès au niveau haut 11 se fait par un jeu de deux escaliers 5. Ces escaliers 5 sont placés dans le prolongement de chacun des couloirs de circulation haute 7b. Ces escaliers 5 encadrent l'entrée de la partie basse 10 qui peut être constituée soit, conformément à l'invention, d'un escalier 50 soit d'un plancher en pente 101. La surélévation 112 contribue à favoriser l'utilisation d'une pente 101 douce pour l'accès aux handicapés qui limite la pente à 17% maximum.

[0033] Comme visible figure 3 les sièges centraux 41 sont décalés par rapport aux sièges latéraux 40.

[0034] Sur la figure 6, les escaliers 5 n'ont pas de contremarches, ce qui dégage la vision de l'espace du niveau bas et permet de voir facilement si des places sont disponibles ou non.

[0035] Les véhicules selon l'invention permettent de réaliser un train avec 7 voitures avec une longueur de moins de 112,5 mètres au lieu de 175m, des portes de 2 mètres de large au lieu de 1,3m, une distance entre les sièges de 1,54 à 1,64m, une largeur de circulation de 1,8m au lieu de 1,44m et une hauteur de circulation de 2m en niveau bas au lieu de 1,94m.

Revendications

1. Véhicules ferroviaires (1) à deux niveaux (10, 11) comprenant des véhicules d'extrémité de rame (1a) et des véhicules intermédiaires (1b) et au moins un boggie moteur (2), ledit boggie (2) étant placé à cheval entre deux véhicules (1), chaque véhicule (1) ayant une longueur inférieure à 26 mètres, la largeur d'intercirculation entre véhicules étant au minimum égale à 60% de celle du véhicule (1), **caractérisé en ce que** chaque véhicule (1) a une largeur supérieure à 2,80 mètres et une hauteur inférieure à 4,32 mètres et que l'accès au deuxième niveau est réalisé par deux escaliers (5) encadrant l'accès au premier niveau réalisé par une pente (101).
2. Véhicules ferroviaires (1) selon la revendication 1, **caractérisés en ce que** la longueur du véhicule (1) est d'environ 14,5 mètres.
3. Véhicules ferroviaires (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisés en ce que** la largeur des véhicules est de 3,01 mètres.
4. Véhicules ferroviaires (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisés en ce que** la partie basse (10) comprend deux rangées de sièges (4) et un couloir (7, 7a) et la partie haute (11) deux couloirs (7, 7b) et trois rangées de sièges (4, 40, 41), et que la rangée de sièges du milieu (41) du deuxième niveau (11) est située du dessus du couloir (7a) du premier niveau (10) et sur un bossage (12) du plancher (110) décalé en hauteur par rapport aux rangées latérales (40) du haut.
5. Véhicules ferroviaires (1) selon la revendication 4, **caractérisés en ce que** la rangée du milieu (41) du deuxième niveau (11) est décalée dans le sens de la longueur par rapport aux rangées latérales (40) du même niveau (11).
6. Véhicules ferroviaires (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisés en ce que** chaque escalier (5) est dépourvu de contremarche.
7. Véhicules ferroviaires (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisés en ce que** la pente (101) est inférieure à 17%.
8. Véhicules ferroviaires (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisés en ce qu'il** n'y a qu'une porte d'accès (3) à doubles battants sur chaque véhicule (1).

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeuge (1) mit zwei Stöcken (10, 11), aufweisend End-Zugteilmfahrzeuge (1a) und Zwischenfahrzeuge (1b) und wenigstens ein Antriebs-Drehgestell (2), wobei das Drehgestell (2) zwischen zwei Fahrzeugen (1) eingekoppelt ist, wobei jedes Fahrzeug (1) eine Länge kleiner 26 Meter hat, wobei die Breite des Durchgangs zwischen Fahrzeugen wenigstens gleich 60% jener des Fahrzeugs (1) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Fahrzeug (1) eine Breite größer als 2,80 Meter und eine Höhe kleiner als 4,32 Meter hat und dass der Zugang zum zweiten Stock realisiert ist mittels zweier Treppen (5), die den Zugang zum ersten Stock einrahmen, der mittels einer Absenkung (101) realisiert ist.
2. Schienenfahrzeuge (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Fahrzeugs (1) ungefähr 14,5 Meter ist.
3. Schienenfahrzeuge (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Fahrzeuge 3,01 Meter ist.
4. Schienenfahrzeuge (1) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Abschnitt (10) aufweist zwei Sitzreihen (4) und einen Gang (7, 7a) und der obere Abschnitt (11) zwei Gänge (7, 7b) und drei Sitzreihen (4, 40, 41), und dass die mittlere Sitzreihe (41) des zweiten Stocks (11) über dem Gang (7a) des ersten Stocks (10) und auf einem Rücken (12) des Fußbo-

dens (110) angeordnet ist, der bezüglich den seitlichen oberen Reihen (40) in der Höhe abgesetzt ist.

5. Schienenfahrzeuge (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Reihe (41) des zweiten Stocks (11) entlang der Länge bezüglich der beiden seitlichen Reihen (40) des gleichen Stocks (11) abgesetzt ist. 5
6. Schienenfahrzeuge (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Treppe (5) setzstufenfrei ist. 10
7. Schienenfahrzeuge (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absenkung (101) kleiner als 17% ist. 15
8. Schienenfahrzeuge (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Fahrzeug (1) nur eine Zugangstür (3) mit Doppelflügeln gibt. 20

Claims

1. Railway vehicles (1) with two levels (10, 11) comprising train end vehicles (1a) and intermediate vehicles (1b) and at least one motor bogie (2), said bogie (2) being positioned straddling two vehicles (1), each vehicle (1) having a length of less than 26 metres, the inter-circulation width between vehicles being as a minimum equal to 60% of that of the vehicle (1), **characterised in that** each vehicle (1) has a width greater than 2.80 metres and a height less than 4.32 metres, and access to the second level is by two staircases (5) framing the access to the first level in the form of a sloping floor (101). 25 30 35
2. Railway vehicles (1) as claimed in claim 1, **characterised in that** the length of the vehicle (1) is approximately 14.5 metres. 40
3. Railway vehicles (1) as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** the width of the vehicles is 3.01 metres. 45
4. Railway vehicles (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the bottom part (10) comprises two rows of seats (4) and one aisle (7, 7a) and the upper part (11) comprises two aisles (7, 7b) and three rows of seats (4, 40, 41), and the middle row of seats (41) of the second level (11) is disposed above the aisle (7a) of the first level (10) and on a boss (12) of the floor (110) offset in height from the side rows (40) of the top level. 50 55
5. Railway vehicles (1) as claimed in claim 4, **characterised in that** the middle row (41) of the second

level (11) is offset from the side rows (40) of the same level (11) in the lengthways direction.

6. Railway vehicles (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** each staircase (5) has no risers.
7. Railway vehicles (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the sloping floor (101) is less than 17%.
8. Railway vehicles (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** there is only one access door (3) with double leaves on each vehicle (1).

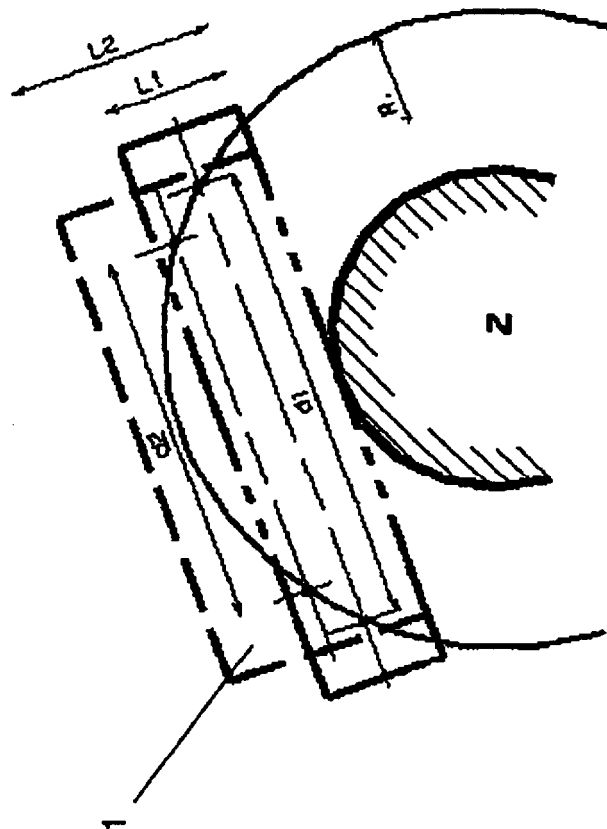


FIGURE 1

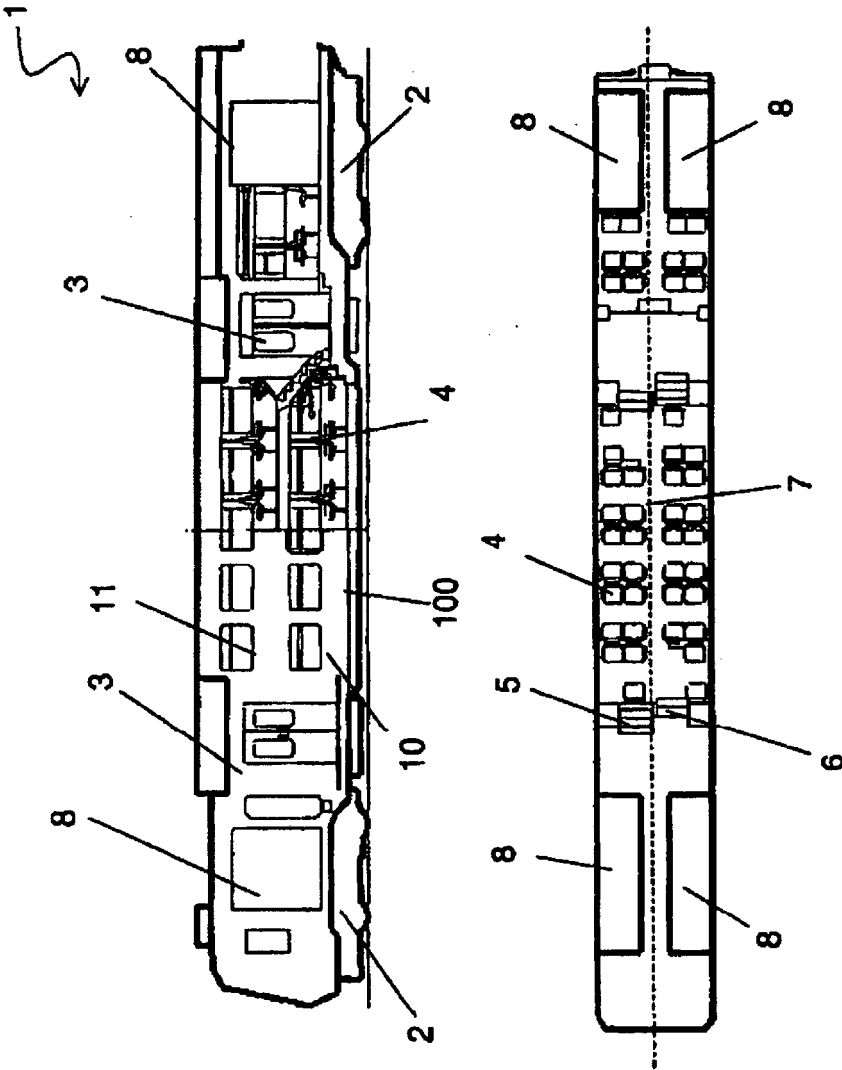


FIGURE 2 *État de la technique*

extrémité de lame -----> ???

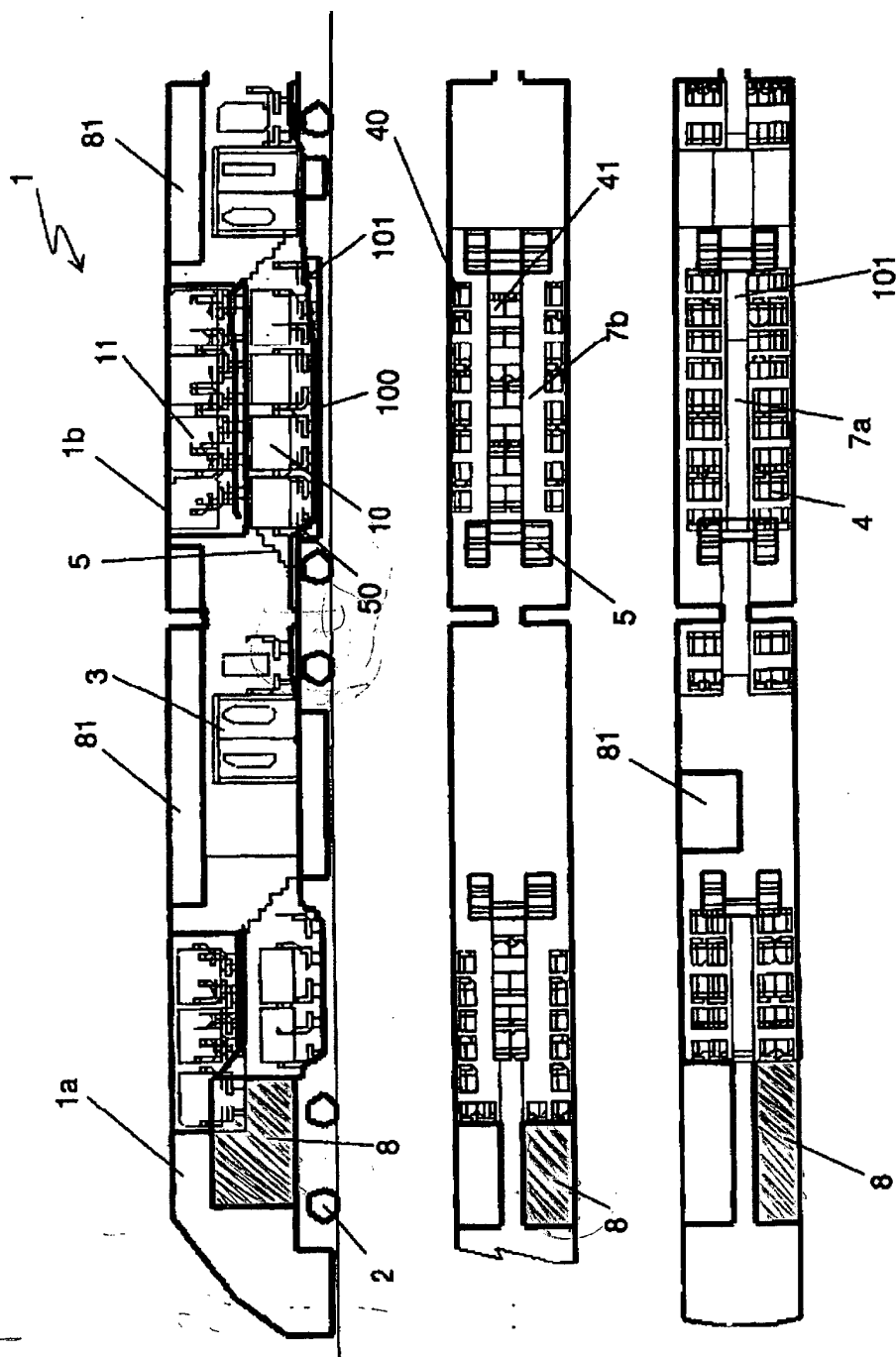


FIGURE 3

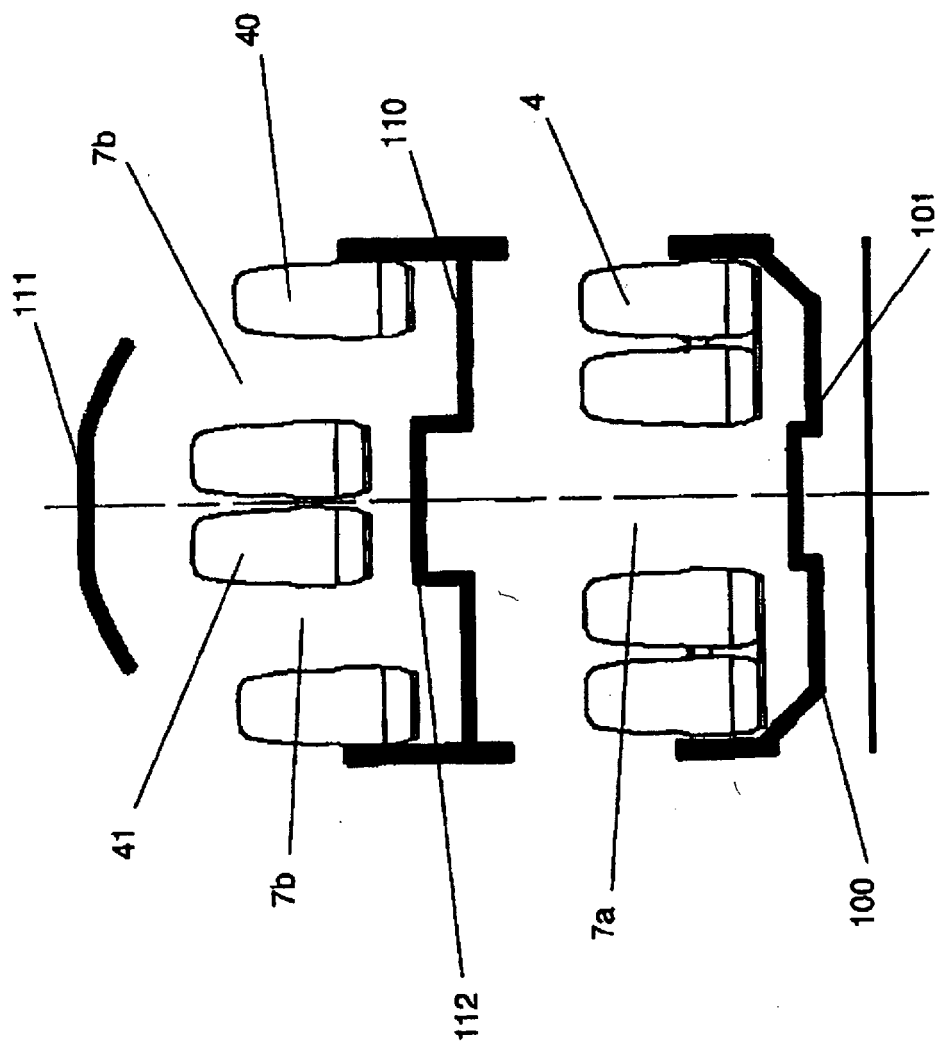


FIGURE 4

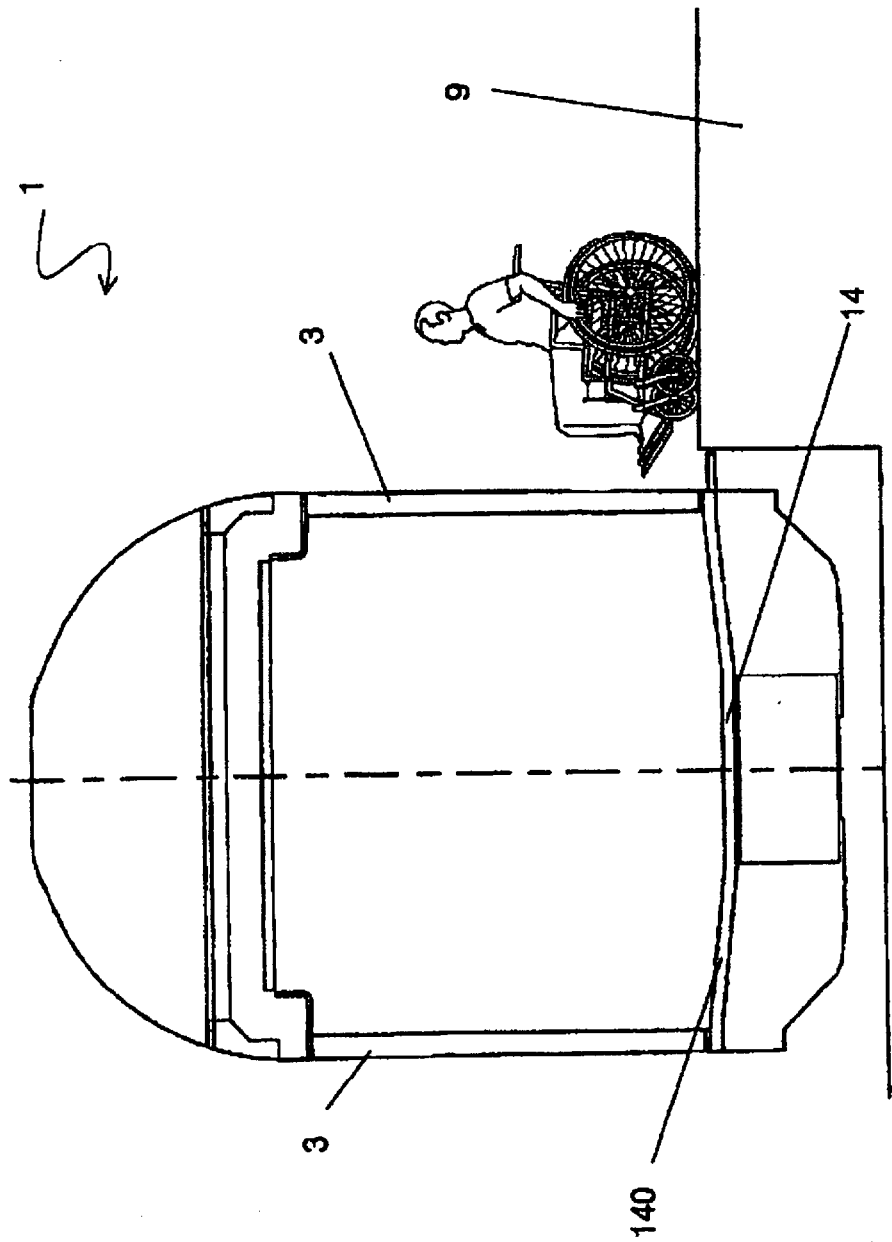


FIGURE 5

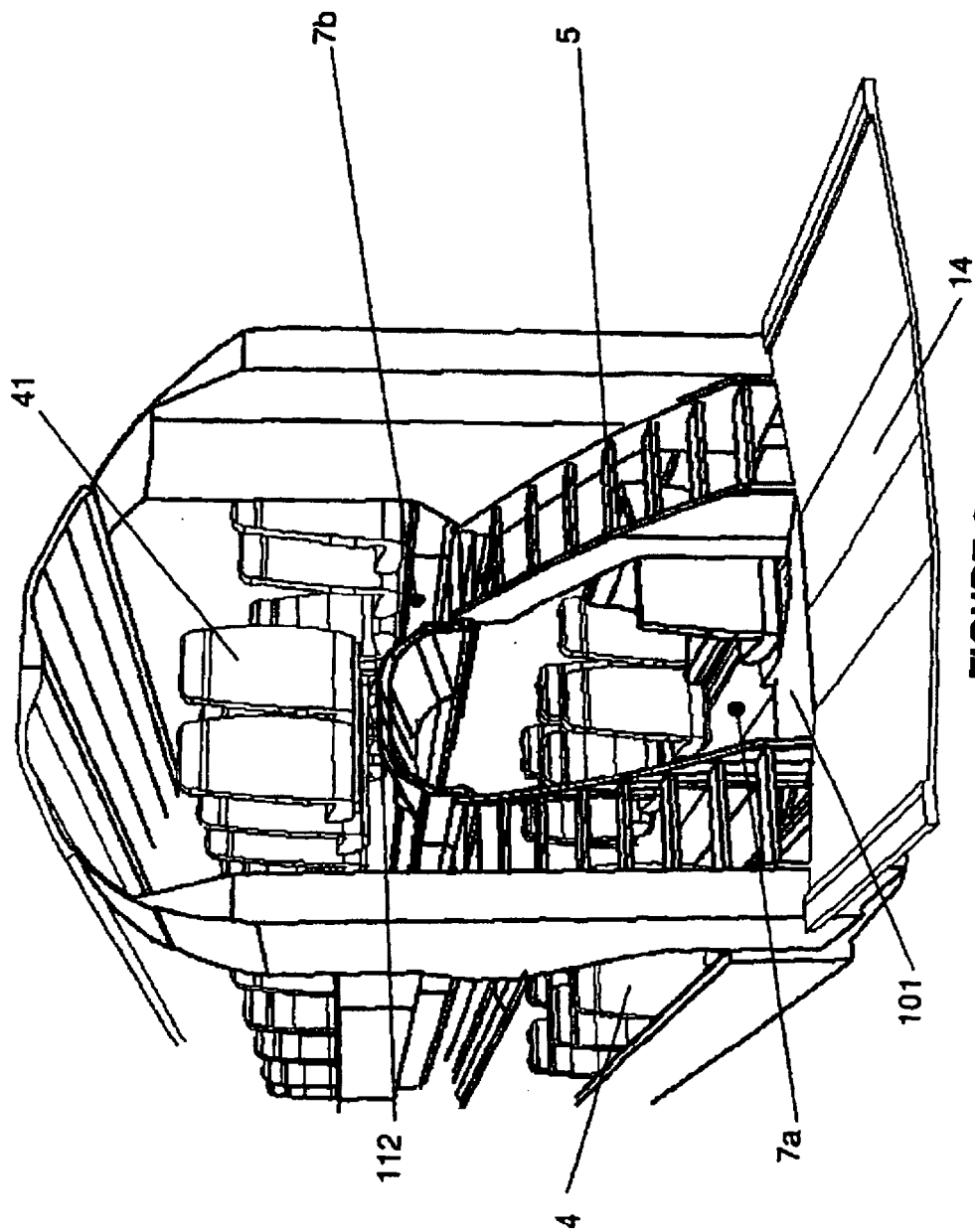
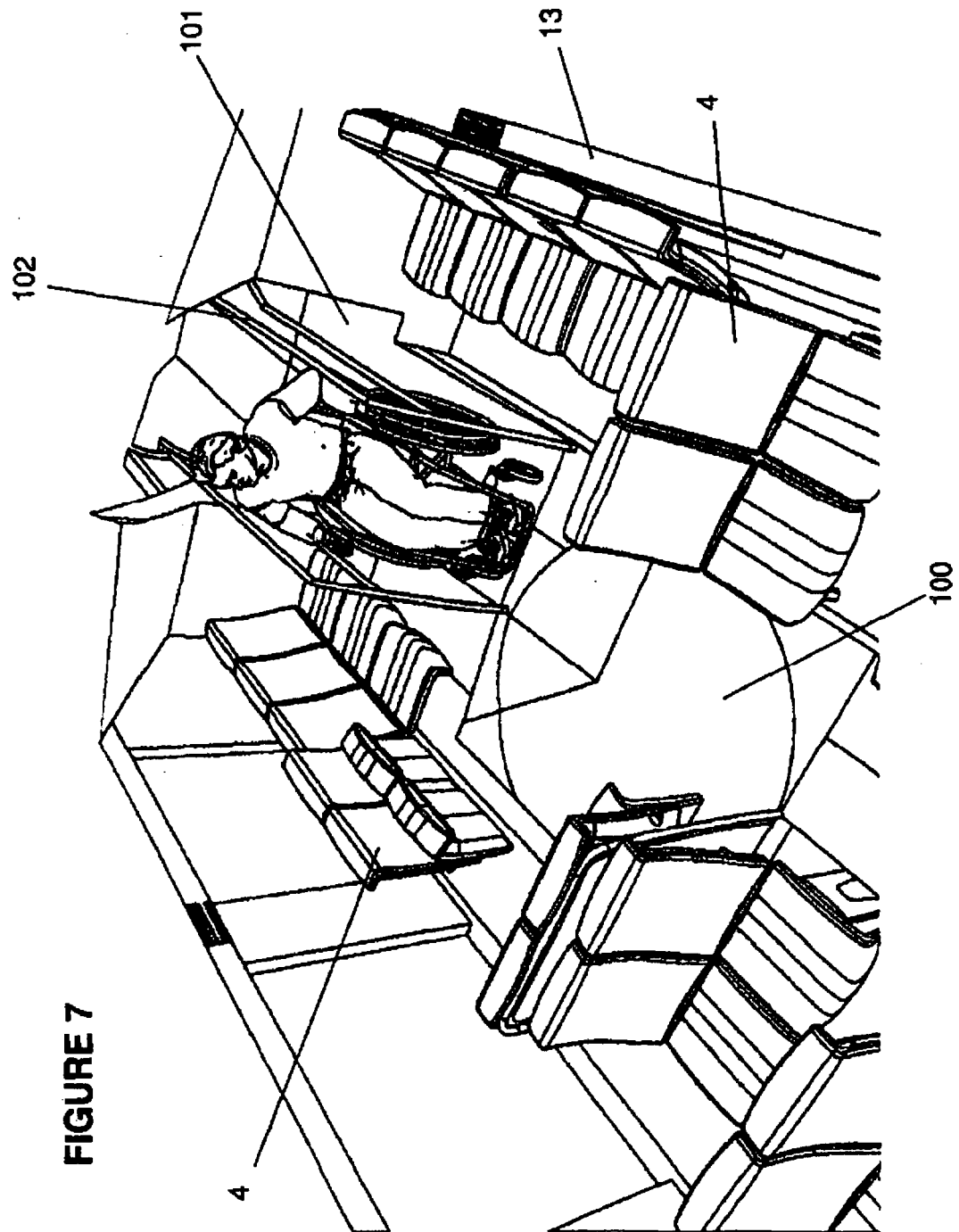


FIGURE 6



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0642964 A1 [0002]