



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.03.2009 Bulletin 2009/10

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

(21) Numéro de dépôt: **08162523.8**

(22) Date de dépôt: **18.08.2008**

(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 RS

(30) Priorité: **28.08.2007 FR 0757215**

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

(72) Inventeur: **Devulder, Guy**
59990 Estreux (FR)

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

(54) **Voiture de véhicule ferroviaire à deux étages**

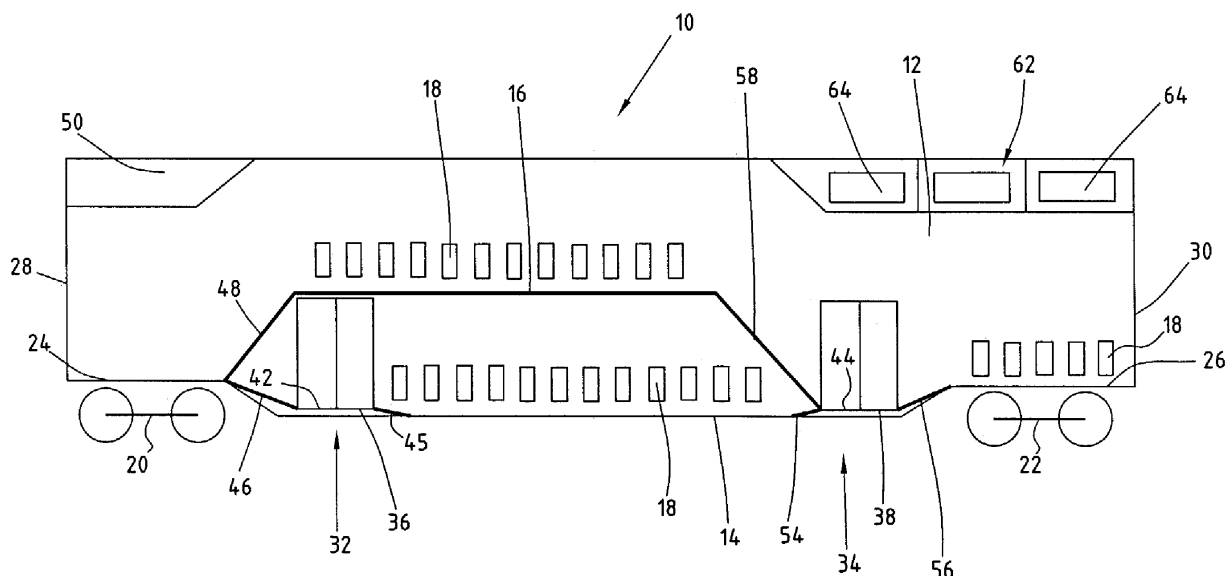
(57) La voiture de véhicule ferroviaire bi-niveau (10) du type comporte :

- un compartiment voyageurs (12) présentant un plancher inférieur (14) et un plancher supérieur (16) ;
- deux bogies d'extrémité (20, 22) au-dessus desquels le compartiment voyageurs (12) présente une première et une deuxième plateformes intermédiaires (24, 26) ;
- deux portes d'accès (32, 34) au compartiment voyageurs (12) dont les seuils (36, 38) s'ouvrent sur un premier et un deuxième palier d'accès (42, 44) sont à une hauteur comprise entre le plancher inférieur (14) et la plateforme intermédiaire (24, 26) correspondante,

La voiture comporte :

- au voisinage de la première porte d'accès (32) :

- un passage ascendant (46) du premier palier d'accès (42) à la première plateforme intermédiaire (24) ;
- un passage du premier palier d'accès (42) au plancher inférieur (14) ;
- un passage direct ascendant (48) de la première plateforme intermédiaire (24) au plancher supérieur (16) ;
- au voisinage de la deuxième porte d'accès (34) ;
- un passage ascendant (56) du deuxième palier d'accès (44) à la deuxième plateforme intermédiaire (26),
- un passage (54) du deuxième palier d'accès (44) au plancher inférieur (14) ; et
- un passage direct ascendant (58) du deuxième palier d'accès (44) au plancher supérieur (16).



Description

[0001] La présente invention concerne une voiture de véhicule ferroviaire bi-niveau du type comportant :

- un compartiment voyageurs présentant un plancher inférieur et un plancher supérieur ;
- deux bogies d'extrémité au-dessus desquels le compartiment voyageurs présente une première et une deuxième plateformes intermédiaires ;
- deux portes d'accès au compartiment voyageurs dont les seuils s'ouvrent sur un premier et un deuxième palier d'accès sont à une hauteur comprise entre le plancher inférieur et la plateforme intermédiaire correspondante.

[0002] Les opérateurs de transport ferroviaire cherchent à optimiser les performances de leur réseau, en terme de nombre de passagers transportés par unité de temps et par ligne. A cet effet, ils utilisent des véhicules bi-niveaux comportant dans chaque voiture un plancher inférieur et un plancher supérieur formant deux niveaux superposés sur lesquels les passagers peuvent prendre place.

[0003] Pour atteindre l'objectif fixé, il est important pour les opérateurs d'améliorer la cadence et la vitesse des trains sur les voies, le nombre de passagers dans chaque train, ainsi que le temps d'immobilisation en station permettant la montée et la descente des passagers du train.

[0004] Alors que la cadence et la vitesse du train sont relativement indépendantes des autres paramètres, le nombre de passagers dans chaque voiture et le temps d'immobilisation en station pour permettre la montée et la descente des passagers sont interdépendants. Il convient donc d'obtenir un compromis satisfaisant entre le nombre de passagers par train et le temps d'immobilisation en station. En effet, plus le nombre de passagers dans un train est important, plus l'espace disponible permettant l'accès et la circulation des personnes dans le train est faible, ce qui augmente le temps d'immobilisation en station.

[0005] Il convient donc de définir un compromis entre les contraintes liées au nombre de passagers transportés et celles liées au temps d'immobilisation.

[0006] On connaît des voitures de véhicules ferroviaires qui, pour optimiser le nombre de passagers dans chaque voiture prévoient que les portes d'accès soient disposées aux extrémités de la voiture au-dessus des bogies de manière à obtenir une partie centrale de la voiture la plus longue possible.

[0007] Cette longue partie centrale de la voiture permet d'accueillir un grand nombre de passagers assis. Toutefois, les portes d'accès étant situées au-dessus des bogies, cet agencement nécessite que les passagers empruntent une ou plusieurs marches pour atteindre la porte d'accès, ce qui augmente le temps d'immobilisation du train en station.

[0008] D'autres trains disposent d'accès bas situés au

même niveau que le quai, les portes d'accès et les paliers d'accès qui les prolongent étant alors prévus à l'écart des bogies. Une plateforme intermédiaire est prévue au-dessus de chaque bogie pour accueillir des passagers. Un premier escalier est alors prévu entre le palier d'accès et la plateforme intermédiaire et un second escalier est prévu entre la plateforme intermédiaire et le plancher supérieur. Ainsi, pour accéder au plancher supérieur, un passager doit emprunter deux escaliers successivement de sorte que l'accès ne se fait que de manière indirecte, réduisant là encore le temps d'immobilisation du véhicule en station.

[0009] D'autres agencements ont été envisagés, permettant un accès direct depuis la porte d'accès vers le plancher supérieur et le plancher inférieur. Toutefois, la présence de ces accès directs qui permet de limiter le temps d'immobilisation réduit considérablement le nombre de passagers pouvant être transportés.

[0010] Enfin, chaque véhicule doit comporter un certain nombre d'équipements techniques nécessaire à la motorisation et au freinage, tels que des transformateurs, convertisseurs ou des équipements de climatisation, lesquels contribuent également à réduire l'espace disponible pour transporter des passagers.

[0011] Ainsi, les solutions connues jusqu'alors satisfont mal les deux contraintes d'un nombre de passagers important et d'un temps d'immobilisation réduit.

[0012] L'invention a pour but de proposer une architecture de voiture de véhicule ferroviaire conduisant un nombre de passagers important et un temps d'immobilisation réduit.

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet une voiture de véhicule ferroviaire bi-niveau du type précité, caractérisée en ce que la voiture comporte :

- au voisinage de la première porte d'accès :
 - un passage ascendant du premier palier d'accès à la première plateforme intermédiaire ;
 - un passage du premier palier d'accès au plancher inférieur ;
 - un passage direct ascendant de la première plateforme intermédiaire au plancher supérieur ;
- au voisinage de la deuxième porte d'accès ;
 - un passage ascendant du deuxième palier d'accès à la deuxième plateforme intermédiaire,
 - un passage du deuxième palier d'accès au plancher inférieur ; et
 - un passage direct ascendant du deuxième palier d'accès au plancher supérieur.

[0014] Selon des modes particuliers de réalisation, la voiture de véhicule ferroviaire comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le passage entre le deuxième palier d'accès et le

- plancher inférieur est un passage descendant du deuxième palier d'accès au plancher inférieur ;
- le passage descendant du deuxième palier d'accès du plancher inférieur comporte une rampe inclinée depuis le deuxième palier d'accès vers le plancher inférieur ;
 - la première porte d'accès est disposée au-dessous du plancher supérieur ;
 - la seconde porte d'accès est disposée entre le passage ascendant prévu entre le deuxième palier d'accès et le plancher supérieur et le passage ascendant prévu entre le deuxième palier d'accès et la deuxième plateforme intermédiaire ;
 - la voiture comporte, au-dessus du compartiment voyageurs, au moins un évidement en toiture disposé au-dessus du deuxième palier d'accès et de la deuxième plateforme intermédiaire ;
 - la voiture comporte au moins un transformateur auxiliaire disposé dans l'évidement, en toiture ;
 - les seuils des première et deuxième portes d'accès sont disposés à un niveau compris entre 500 mm et 800 mm par rapport à la surface de roulement de la voiture ; et
 - la première plateforme intermédiaire est dépourvue de sièges ; et
 - la deuxième plateforme intermédiaire est équipée de sièges.

[0015] 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 à la figure unique qui est une vue en coupe longitudinale schématique d'une voiture de véhicule ferroviaire selon l'invention.

[0016] La voiture de véhicule 10 illustrée sur la figure unique est une voiture de transport de passagers propre à être intégrée dans un véhicule ferroviaire constituant une rame ou un train comportant une succession de telles voitures.

[0017] La voiture a une longueur comprise entre 14 m et 28 m.

[0018] La voiture présente une caisse rigide non articulée délimitant un compartiment voyageurs 12 s'étendant suivant toute sa longueur et présentant en partie médiane un plancher inférieur 14 et un plancher supérieur 16, tous deux pourvus de sièges 18 pour le confort des passagers. Le plancher supérieur 16 s'étend sur toute sa surface au-dessus du plancher inférieur 14.

[0019] A chaque extrémité, la voiture comporte un bogie 20, 22 articulé sous la caisse.

[0020] Au-dessus de chaque bogie, le compartiment voyageurs 12 présente une plateforme intermédiaire 24, 26, disposée respectivement au-dessus des bogies 20 et 22. La plateforme 26 est équipée de sièges 18 alors que la plateforme 24 en est dépourvue, celle-ci servant de zone de passage lors de l'accès des passagers depuis et vers le plancher supérieur 16.

[0021] A chaque extrémité, dans sa paroi transversale, la voiture présente des passages 28, 30, permettant la

communication avec des voitures adjacentes.

[0022] Ainsi, de préférence, les plateformes 24 et 26 sont disposées à un même niveau.

[0023] La différence de hauteur entre le plancher supérieur 16 et les plateformes intermédiaires 24, 26 est compris de préférence entre 1000 mm et 1500 mm.

[0024] Dans sa paroi latérale, la voiture présente deux portes d'accès 32, 34, disposées au voisinage des extrémités de la voiture mais en étant décalées longitudinalement vers le tronçon centrale de la voiture par rapport aux bogies 20, 22.

[0025] Les portes 32, 34 présentent un seuil 36, 38 disposé en position basse, c'est-à-dire à une hauteur inférieure à la plateforme intermédiaire 26 et supérieure ou égale à la hauteur du plancher inférieur 14.

[0026] La position des seuils 36 et 38 est de préférence comprise dans la hauteur des roues de la voiture. Ainsi, plus particulièrement la hauteur des seuils est comprise entre 500 mm et 800 mm par rapport à la surface de roulement de la voiture.

[0027] Chaque porte d'accès 32, 34 dessert un palier d'accès 42, 44 situé à la hauteur du seuil 36, 38.

[0028] Le plancher inférieur 14 s'étend entre les paliers d'accès 42 et 44, les paliers d'accès 42, 44 séparant longitudinalement le plancher inférieur 14 des plateformes intermédiaires 24, 26 respectivement

[0029] La porte d'accès 32 et le palier associé 42 sont disposés au-dessous du plancher supérieur 16.

[0030] Le palier d'accès 42 s'étend, soit dans le plan du plancher inférieur 14, et dessert un couloir d'accès aux sièges 18 du plancher inférieur 14, soit légèrement au-dessus, une rampe ou un escalier descendant 45 desservant le plancher inférieur 14 depuis le palier d'accès 42.

[0031] Eventuellement, une rampe descendante est prévue entre le palier d'accès 42 et le plancher inférieur 14.

[0032] Le palier d'accès 42 est relié à la plateforme intermédiaire 24 par un passage direct 46 ascendant du palier vers la plateforme comportant un escalier formé d'un nombre réduit de marches égales par exemple à deux ou trois.

[0033] La différence de hauteur entre le plancher inférieur 14 et les plateformes intermédiaires 24, 26 est compris entre 40 et 60 cm.

[0034] Un second passage ascendant direct 48 relie la plateforme intermédiaire 24 à l'extrémité du plancher supérieur 16.

[0035] Ce passage ascendant de la plateforme vers le plancher supérieur comporte un escalier présentant un nombre de marches compris entre 4 et 10.

[0036] Ainsi, le palier d'accès 42 dessert de manière directe le plancher inférieur 14 et la plateforme intermédiaire 24 et de manière indirecte, le plancher supérieur 16 via la plateforme intermédiaire 24.

[0037] Un évidement 50 est ménagé en toiture de la voiture au-dessus du compartiment 12. Cet évidement s'étend seulement au-dessus de la plateforme intermé-

diaire 24 et partiellement au-dessus du passage ascendant 48 mais s'interrompt au-dessus du plancher supérieur 16. Des équipements propres au fonctionnement du véhicule sont installés dans cet évidement.

[0038] A l'autre extrémité, le palier d'accès 14 dessert le couloir du plancher inférieur 14, soit directement, ceux-ci étant au même niveau, soit par une rampe ou un escalier descendant 54 ayant un dénivelé compris entre 100 et 500 mm.

[0039] Le palier d'accès 44 est relié à la plateforme intermédiaire 26 par un passage ascendant direct 56 formé d'un escalier comprenant deux à trois marches et s'élevant du palier d'accès 44 à la plateforme intermédiaire 26.

[0040] En outre, un passage ascendant d'accès direct 58 est prévu entre le palier d'accès 44 et l'extrémité du plancher supérieur 16.

[0041] Ainsi, le palier d'accès 44 dessert directement le plancher inférieur 14, la plateforme intermédiaire 26 et le plancher supérieur 16.

[0042] Des évidements 62 sont prévus en toiture au-dessus du compartiment 12.

[0043] Ceux-ci sont placés au-dessus de la plateforme intermédiaire 26, du passage d'accès ascendant 56, du palier d'accès 44 et partiellement au-dessus du passage d'accès ascendant direct 58.

[0044] Toutefois, ces évidements 62 sont absents au-dessus du plancher supérieur 16.

[0045] Des équipements du train tels que des transformateurs principaux, convertisseurs, ou des équipements de climatisation sont installés dans des évidements en dehors du compartiment 12.

[0046] On comprend qu'un tel agencement de la voiture, dans lequel les deux extrémités sont équipées d'accès desservant des zones de la voiture suivant des accès directs ou indirects différenciés, permet d'optimiser, à la fois l'accès à la voiture et le nombre de passagers transportés.

[0047] En effet, la nature des passages au niveau de l'accès 32 favorise l'espace pour recevoir des passagers, l'accès indirect au plancher supérieur permettant de réduire les zones dédiées aux escaliers et permettant d'augmenter le nombre de sièges, notamment au-dessus du palier d'accès 42.

[0048] L'accès 34, procurant des passages d'accès direct vers chacune des zones du compartiment, à savoir le plancher inférieur 14, la plateforme intermédiaire 26 et le plancher supérieur 16 permet de réduire les temps d'immobilisation du véhicule pour la montée et la descente des voyageurs.

[0049] De plus, l'agencement de cette extrémité de la voiture permet l'existence d'évidements 62 de grande taille dans lesquels sont installés des équipements de confort et de fonctionnement du véhicule tels que des transformateurs auxiliaires ou des équipements de climatisation. Ainsi, ces équipements n'ont pas à être placés directement dans le compartiment, permettant de réserver celui-ci aux passagers. En particulier, l'autre ex-

trémité de la voiture est dépourvue d'équipements, permettant de libérer de l'espace pour les passagers.

5 Revendications

1. Voiture de véhicule ferroviaire bi-niveau (10) du type comportant :

- un compartiment voyageurs (12) présentant un plancher inférieur (14) et un plancher supérieur (14) ;
 - deux bogies d'extrémité (20, 22) au-dessus desquels le compartiment voyageurs (12) présente une première et une deuxième plateformes intermédiaires (24, 26) ;
 - deux portes d'accès (32, 34) au compartiment voyageurs (12) dont les seuils (36, 38) s'ouvrent sur un premier et un deuxième palier d'accès (42, 44) sont à une hauteur comprise entre le plancher inférieur (14) et la plateforme intermédiaire (24, 26) correspondante,
- caractérisée en ce que** la voiture comporte :
- au voisinage de la première porte d'accès (32) :

- un passage ascendant (46) du premier palier d'accès (42) à la première plateforme intermédiaire (24) ;
- un passage du premier palier d'accès (42) au plancher inférieur (14) ;
- un passage direct ascendant (48) de la première plateforme intermédiaire (24) au plancher supérieur (14) ;

- au voisinage de la deuxième porte d'accès (34) ;

- un passage ascendant (56) du deuxième palier d'accès (44) à la deuxième plateforme intermédiaire (26),
- un passage (54) du deuxième palier d'accès (44) au plancher inférieur (14) ; et
- un passage direct ascendant (58) du deuxième palier d'accès au plancher supérieur (14).

2. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le passage (54) entre le deuxième palier d'accès (44) et le plancher inférieur (14) est un passage descendant du deuxième palier d'accès (44) au plancher inférieur (14).

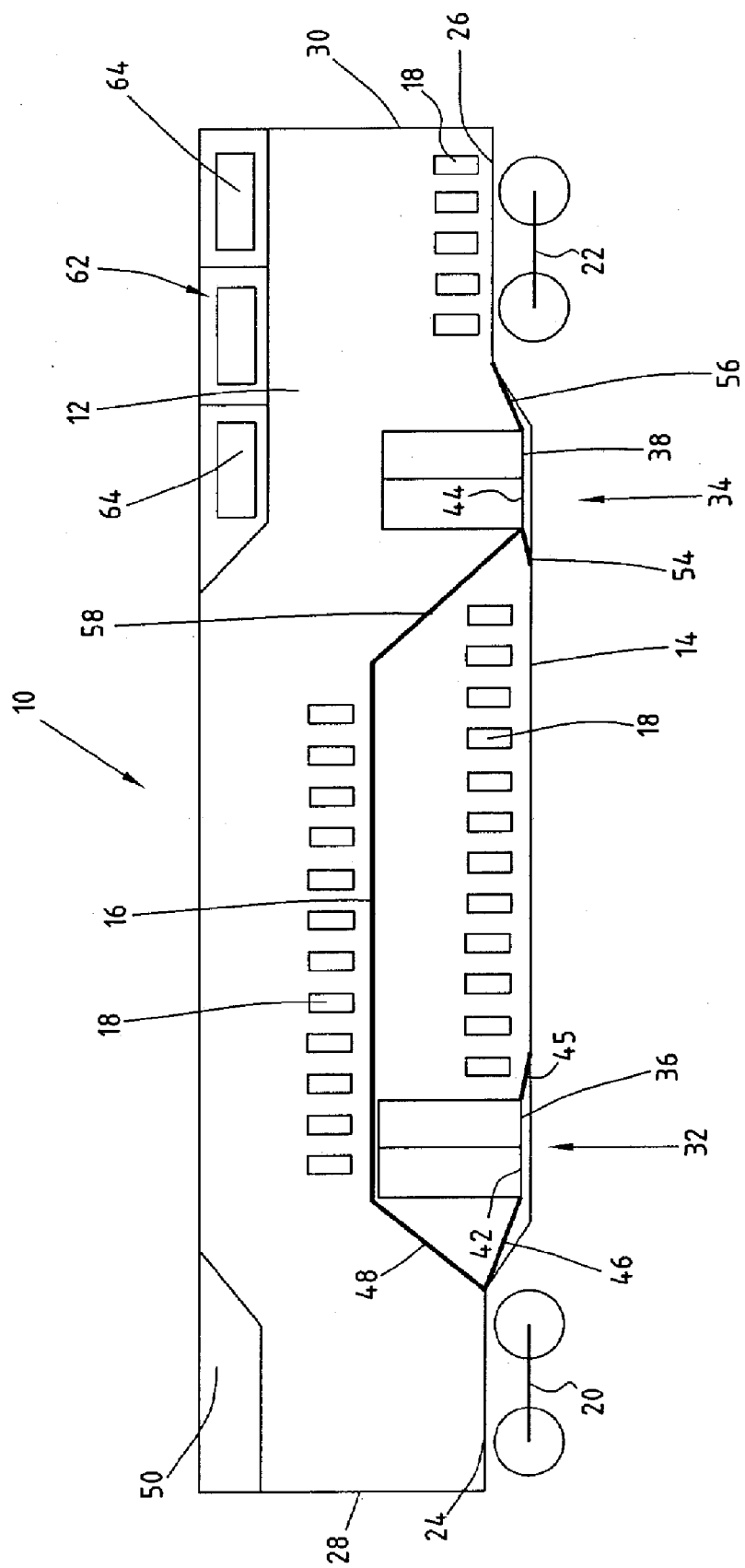
3. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le passage descendant (54) du deuxième palier d'accès (44) du plancher inférieur (14) comporte une rampe inclinée depuis le deuxième palier d'accès (44) vers le plancher inférieur (14).

4. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première porte d'accès (32) est disposée au-dessous du plancher supérieur (16). 5
5. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la seconde porte d'accès (34) est disposée entre le passage ascendant (58) prévu entre le deuxième palier d'accès (44) et le plancher supérieur (14) et le passage ascendant (56) prévu entre le deuxième palier (44) d'accès et la deuxième plateforme intermédiaire (26). 10
6. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** comporte, au-dessus du compartiment voyageurs (12), au moins un évidement (62) en toiture disposé au-dessus du deuxième palier d'accès (44) et de la deuxième plateforme intermédiaire (26). 15 20
7. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'il** comporte au moins un transformateur auxiliaire (64) disposé dans l'évidement, (62) en toiture. 25
8. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les seuils (36, 38) des première et deuxième portes d'accès (32, 34) sont disposés à un niveau compris entre 500 mm et 800 mm par rapport à la surface de roulement de la voiture. 30
9. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première plateforme intermédiaire (24) est dépourvue de sièges. 35
10. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la deuxième plateforme intermédiaire (26) est équipée de sièges (18). 40

45

50

55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 2523

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	DE 94 21 209 U1 (GOERLITZ WAGGONBAU GMBH [DE]) 7 septembre 1995 (1995-09-07) * le document en entier *	1-10	INV. B61D1/06
A	WO 03/055729 A (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]; HARTUNG HEIKO [DE]; MOSCHNER LOTHAR [DE];) 10 juillet 2003 (2003-07-10) * page 1, ligne 6 - ligne 19 * * figure 1 *	1-10	
A	EP 0 888 945 A (BOMBARDIER EURORAIL SA [BE]) 7 janvier 1999 (1999-01-07) * abrégé; figures 2-5 *	1-10	
A	FR 2 846 291 A (ALSTOM [FR]) 30 avril 2004 (2004-04-30) * page 1, ligne 20 - ligne 24 * * figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 décembre 2008	Examineur Awad, Philippe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 16 2523

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.

11-12-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9421209	U1	07-09-1995	AUCUN	
WO 03055729	A	10-07-2003	AU 2002358135 A1	15-07-2003
			DE 10164045 A1	03-07-2003
			EP 1458603 A1	22-09-2004
EP 0888945	A	07-01-1999	AT 213474 T	15-03-2002
			DE 69710572 D1	28-03-2002
			DE 69710572 T2	12-09-2002
			DK 888945 T3	03-06-2002
			ES 2173415 T3	16-10-2002
			PT 888945 T	31-07-2002
FR 2846291	A	30-04-2004	EP 1426262 A1	09-06-2004

EPO FORM P0460

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