



(11)

EP 3 521 128 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.08.2019 Bulletin 2019/32

(51) Int Cl.:
B61D 17/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19153144.1**

(22) Date de dépôt: **22.01.2019**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **MARTIN, David Jerome**
17220 SAINTE SOULLE (FR)
• **COMBEAU, Eric**
79000 NIORT (FR)
• **BERNARD, Thierry**
17220 SALLES SUR MER (FR)

(30) Priorité: **01.02.2018 FR 1850843**

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

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)

(54) **CAISSE FERROVIAIRE MODULAIRE ET VÉHICULE FERROVIAIRE DE LONGUEUR VARIABLE**

(57) La caisse ferroviaire modulaire (16) est formée d'au moins deux portions de caisse (16A, 16B) imbriquées l'une dans l'autre de manière télescopique. Le véhicule ferroviaire comporte au moins une caisse modulaire (16).

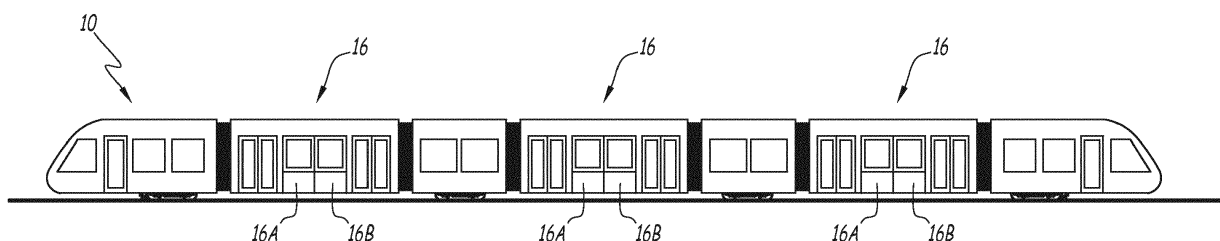


Fig.2

EP 3 521 128 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une caisse ferroviaire et un véhicule ferroviaire de longueur variable associé.

[0002] Dans certains cas, on peut souhaiter d'augmenter ou de réduire la longueur d'un véhicule ferroviaire, afin par exemple d'adapter la capacité de transport du véhicule à une mission spécifique.

[0003] A cet effet, la méthode la plus courante consiste à assembler ou à désassembler deux rames ensemble, doublant ou divisant par deux ainsi la capacité de transport du véhicule. Toutefois, une telle méthode n'est pas toujours adaptée aux infrastructures de la voie ferrée sur laquelle circule le véhicule, et notamment à la longueur des quais.

[0004] Il existe également des véhicules ferroviaires modulaires formés de modules, par exemple de longueurs différentes, la longueur du véhicule étant modifiée en remplaçant, supprimant ou ajoutant des modules. Une telle modification de longueur demande toutefois des opérations complexes.

[0005] L'invention a notamment pour but de fournir un véhicule ferroviaire de longueur variable, ne nécessitant pas d'ajout de modules supplémentaires.

[0006] A cet effet, l'invention a notamment pour objet une caisse modulaire de véhicule ferroviaire, caractérisé en ce qu'elle est formée d'au moins deux portions de caisse imbriquées l'une dans l'autre de manière télescopique.

[0007] La caisse modulaire étant télescopique, il est possible de modifier sa longueur en l'étirant ou en la comprimant. Il est alors aisé de modifier la longueur d'un véhicule ferroviaire équipé d'une telle caisse modulaire, sans nécessiter d'opération d'ajout ou de retrait de modules.

[0008] Une caisse modulaire selon l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables.

- Les portions de caisse sont déplaçables les unes par rapport aux autres entre une configuration déployée et une configuration rétractée, les portions de caisse comportant des premières butées de fin de course respectives coopérant en configuration déployée, et des secondes butées de fin de course respectives coopérant en configuration rétractée.
- La caisse modulaire comporte des moyens de verrouillage des portions de caisse en position les unes par rapport aux autres.
- La caisse modulaire comporte : - des câblages courant le long de la caisse ferroviaire modulaire, chaque câblage comprenant une boucle de surlongueur, et - des moyens de guidage de la boucle de surlongueur, enroulant la boucle en configuration rétractée et déroulant la boucle en configuration déployée.

- La caisse modulaire comporte deux portions de caisse, formant chacune une demi-caisse
- La caisse modulaire est une caisse suspendue, dépourvue de bogie porteur.

[0009] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire caractérisé en ce qu'il comporte au moins une caisse modulaire est telle que définie ci-dessus.

[0010] Avantageusement, le véhicule ferroviaire comporte au moins deux caisses porteuses, chaque caisse porteuse étant portée par au moins un bogie et chaque caisse modulaire étant une caisse suspendue, agencée entre deux caisses porteuses adjacentes et portée par ces deux caisses porteuses adjacentes.

[0011] L'invention concerne également un procédé d'extension/rétraction d'un véhicule ferroviaire tel que défini précédemment, comprenant l'extension/rétraction d'au moins une caisse modulaire, par les étapes suivantes

- activation de freins du bogie d'une caisse porteuse d'un côté de l'au moins une caisse modulaire, et
- activation d'un moteur du bogie d'une caisse porteuse de l'autre côté de l'au moins une caisse modulaire.

[0012] 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 :

- les figures 1 et 2 sont des vues de profil d'un véhicule ferroviaire selon un exemple de mode de réalisation de l'invention, respectivement dans une configuration rétractée et une configuration déployée ;
- les figures 3 et 4 sont des vue en coupe dans un plan horizontal d'une paroi extensible du véhicule ferroviaire des figures 1 et 2, respectivement dans la configuration rétractée et la configuration déployée ;
- les figures 5 et 6 sont des vues de dessus d'une toiture d'une caisse extensible du véhicule ferroviaire des figures 1 et 2, respectivement dans la configuration rétractée et la configuration déployée.

[0013] On a représenté sur les figures 1 et 2 un véhicule ferroviaire 10 selon un exemple de mode de réalisation de l'invention.

[0014] Conformément à cet exemple, le véhicule ferroviaire 10 est un tramway.

[0015] Le véhicule ferroviaire 10 comporte au moins deux caisses porteuses 12, chacune étant portée par au moins un bogie 14. Plus particulièrement, dans l'exemple décrit, le véhicule ferroviaire comporte quatre caisses porteuses 12 ; chacune portée par un bogie respectif 14.

[0016] Les caisses porteuses 12 comportent notamment deux caisses d'extrémité, comprenant chacune une cabine de conduite, et deux caisses intermédiaires, dont au moins l'une comporte un pantographe.

[0017] Le véhicule ferroviaire 10 comporte par ailleurs au moins une caisse modulaire 16.

[0018] Chaque caisse modulaire est formée d'au moins deux portions de caisse 16A, 16B imbriquées l'une dans l'autre de manière télescopique dans une direction longitudinale

[0019] Sur les figures 1 et 2, chaque caisse modulaire 16 est agencée entre deux caisses porteuses 12 adjacentes, également appelées caisses porteuses successives.

[0020] Chaque caisse modulaire 16 est avantageusement, comme représenté sur les figures 1 et 2, une caisse suspendue. Plus précisément, chaque caisse suspendue 16 est agencée entre deux caisses porteuses 12 adjacentes et est portée par ces deux caisses porteuses adjacentes 12. On entend, par caisse suspendue, une caisse dépourvue de bogie porteur.

[0021] En variante, chaque caisse modulaire 16 ou au moins l'une des caisses modulaires 16 est portée au moins partiellement par un bogie associé et/ou dédié et est donc non-suspendue.

[0022] Plus particulièrement, le véhicule ferroviaire 10 comporte avantageusement une caisse suspendue entre chaque ensemble de deux caisses porteuses 12 successives, soit trois caisses suspendues.

[0023] Au moins l'une des caisses suspendues est une caisse modulaire 16.

[0024] Chaque caisse modulaire 16 est formée d'au moins deux portions de caisse 16A, 16B imbriquées l'une dans l'autre de manière télescopique dans une direction longitudinale. De préférence, cette caisse suspendue 16 est formée de deux portions de caisse, formant des demi-caisses. Dans ce qui suit, une caisse suspendue 16 formée de telles portions de caisse est appelée « caisse télescopique ».

[0025] Dans le mode de réalisation décrit, toutes les caisses suspendues 16 sont ainsi télescopiques. Toutefois, en variante, seule l'une ou certaines d'entre elles sont télescopiques.

[0026] Les portions de caisse 16A, 16B de chaque caisse télescopique 16 sont déplaçables les unes par rapport aux autres entre une configuration déployée et une configuration rétractée.

[0027] Dans la configuration rétractée, représentée sur la figure 1, l'une des portions de caisse (dite première portion de caisse 16A) est logée en partie dans l'autre portion de caisse (dite seconde portion de caisse 16B).

[0028] Dans la configuration déployée, représentée sur la figure 2, la première portion de caisse 16A s'étend principalement à l'extérieur de la seconde portion de caisse 16B.

[0029] Afin de permettre une imbrication de la première portion de caisse 16A dans la seconde portion de caisse 16B, la première portion de caisse 16A présente des dimensions, dans un plan transversal perpendiculaire à la direction longitudinale de la caisse 16, légèrement inférieures aux dimensions de la seconde portion de caisse 16B dans ce même plan.

[0030] On a notamment représenté partiellement, sur les figures 3 et 4, des parois latérales des premières 16A et seconde 16B portions de caisse. La paroi latérale de la première portion de caisse 16A est dite « première paroi latérale 18A », et la paroi latérale de la seconde portion de caisse 16B est dite « seconde paroi latérale 18B ».

[0031] Dans la configuration rétractée, représentée sur la figure 3, la seconde paroi latérale 18B recouvre en partie la première paroi latérale 18A. Les premières 18A et seconde 18B parois latérales comportent des premières butées de fin de course 20 complémentaires, coopérant dans cette configuration rétractée.

[0032] Dans la configuration déployée, représentée sur la figure 4, la première paroi latérale 18A prolonge la seconde paroi latérale 18B dans la direction longitudinale. Les premières 18A et seconde 18B parois latérales comportent des secondes butées de fin de course 22 complémentaires, coopérant dans cette configuration déployée.

[0033] Bien entendu, chaque caisse télescopique comporte deux parois latérales en regard l'une de l'autre, comme cela est représenté sur les figures 5 et 6. Ces parois latérales présentent des structures similaires et symétriques. Ainsi, l'autre paroi latérale est identique à celle représentée sur les figures 3 et 4.

[0034] La caisse télescopique 16 est représentée schématiquement sur les figures 5 et 6, en vue de dessus. Ainsi, on a représenté sur ces figures la toiture de cette caisse télescopique 16.

[0035] Des équipements 24 sont agencés sur cette toiture, notamment des équipements électroniques 24, des équipements de climatisation, ou autre. Par exemple, chaque portion de caisse 16A, 16B porte un équipement électronique 24 respectif.

[0036] Des câblages 26 s'étendent sur la toiture, entre les deux portions de caisse 16A, 16B, notamment pour l'alimentation des équipements 24.

[0037] Ces câblages 26 présentent une longueur suffisante pour s'étendre sur la toiture de la caisse 16 en configuration déployée.

[0038] Ainsi, en configuration rétractée, les câblages 26 présentent une surlongueur 28. Avantageusement, la toiture comporte des moyens de guidage de la surlongueur, configurés pour l'enrouler en boucle en configuration rétractée et pour dérouler cette boucle en configuration déployée.

[0039] Au niveau du sol, les portions de caisse 16A, 16B sont par exemple reliées par l'intermédiaire d'un seuil télescopique, comprenant une pluralité de plateaux coulissant les uns par rapport aux autres, les uns sur les autres.

[0040] Avantageusement, chaque caisse télescopique 16 comporte des moyens de verrouillage des portions de caisse 16A, 16B en position l'une par rapport à l'autre. Ce verrouillage est réalisé par des moyens mécaniques ou électriques, de tout type envisageable.

[0041] Le passage de chaque caisse télescopique 16

de l'une à l'autre de ses configurations peut être réalisé de manière très simple.

[0042] Par exemple, les freins du bogie de l'une des caisses d'extrémité sont activés, alors que le moteur du bogie de l'autre caisse d'extrémité est activé. Ainsi, la caisse d'extrémité au moteur actionné est déplacée alors que celle aux freins activés est immobilisée, ce qui a pour effet d'étirer le véhicule ferroviaire 10.

[0043] Lorsque l'on souhaite n'étirer qu'une caisse télescopique en particulier, le même procédé est appliqué pour les bogies 14 des caisses porteuses adjacentes de part et d'autre de cette caisse télescopique.

[0044] De même, si on souhaite étirer un ensemble de caisses télescopique consécutives, on applique le même procédé pour les bogies 14 des caisses porteuses adjacentes de part et d'autre de cet ensemble.

[0045] Bien entendu, les moyens de verrouillage sont désactivés préalablement à cette manoeuvre, et activés suite à cette manoeuvre.

[0046] D'autres moyens d'étirement des caisses télescopiques peuvent être envisagés en variante.

Revendications

1. Caisse modulaire (16) de véhicule ferroviaire, **caractérisée en ce qu'elle** est formée d'au moins deux portions de caisse (16A, 16B) imbriquées l'une dans l'autre de manière télescopique.

2. Caisse modulaire (16) selon la revendication 1, dans laquelle les portions de caisse (16A, 16B) sont déplaçables les unes par rapport aux autres entre une configuration déployée et une configuration rétractée, les portions de caisse (16A, 16B) comportant des premières butées de fin de course (20) respectives coopérant en configuration déployée, et des secondes butées de fin de course (22) respectives coopérant en configuration rétractée.

3. Caisse modulaire (16) selon la revendication 2, comportant des moyens de verrouillage des portions de caisse (16A, 16B) en position les unes par rapport aux autres.

4. Caisse modulaire (16) selon la revendication 2 ou 3, comportant :

- des câblages (26) courant le long de la caisse modulaire (16), chaque câblage (26) comprenant une boucle de surlongueur (28), et
- des moyens de guidage de la boucle de surlongueur (28), enroulant la boucle en configuration rétractée et déroulant la boucle en configuration déployée.

5. Caisse modulaire (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant deux por-

tions de caisse (16A, 16B), formant chacune une demi-caisse.

6. Caisse modulaire (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la caisse modulaire (16) est une caisse suspendue, dépourvue de bogie porteur.

7. Véhicule ferroviaire (10), **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une caisse modulaire (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

8. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 7, comportant au moins deux caisses porteuses (12), chaque caisse porteuse (12) étant portée par au moins un bogie (14) et chaque caisse modulaire (16) étant une caisse suspendue, agencée entre deux caisses porteuses (12) adjacentes et portée par ces deux caisses porteuses (12) adjacentes.

9. Procédé d'extension/rétraction d'un véhicule ferroviaire selon la revendication 8, comprenant l'extension/rétraction d'au moins une caisse modulaire (16), par les étapes suivantes :

- activation de freins du bogie d'une caisse porteuse (12) d'un côté de l'au moins une caisse modulaire (16), et
- activation de moteur du bogie d'une caisse porteuse (12) de l'autre côté de l'au moins une caisse modulaire (12).

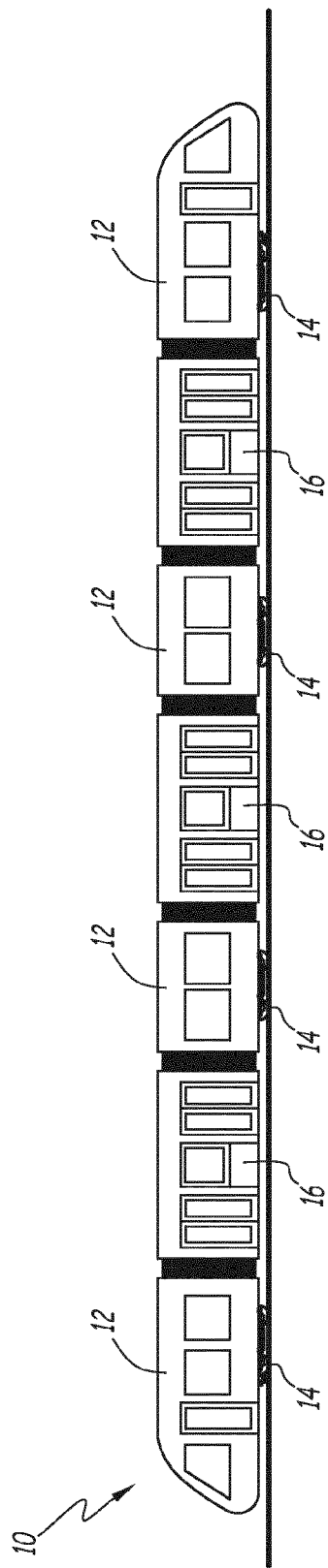


Fig. 1

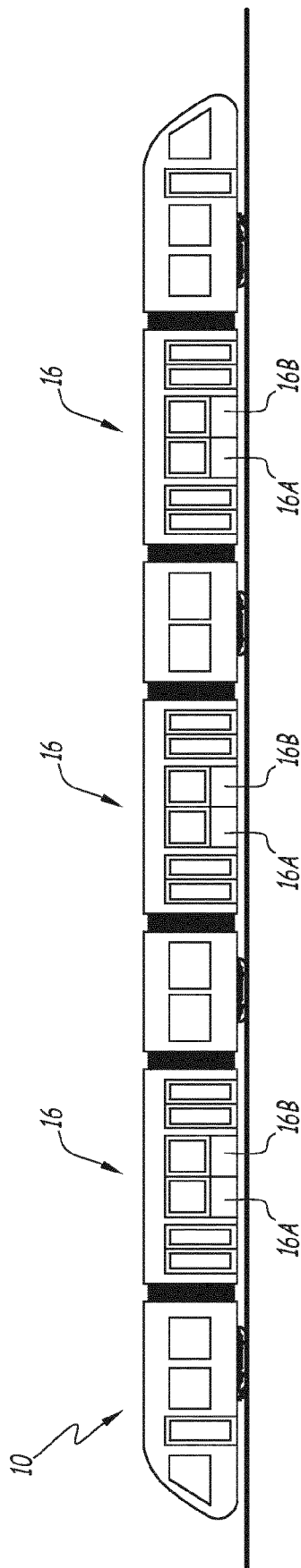


Fig. 2

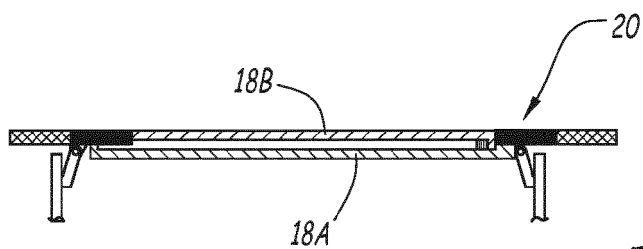


Fig. 3

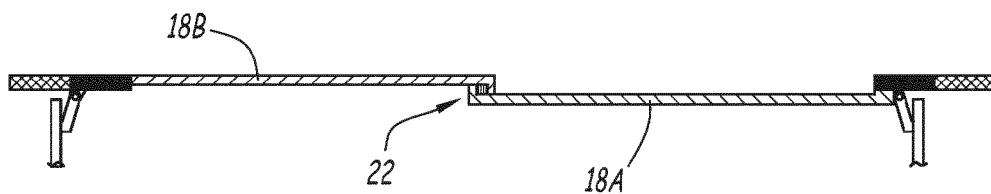


Fig. 4

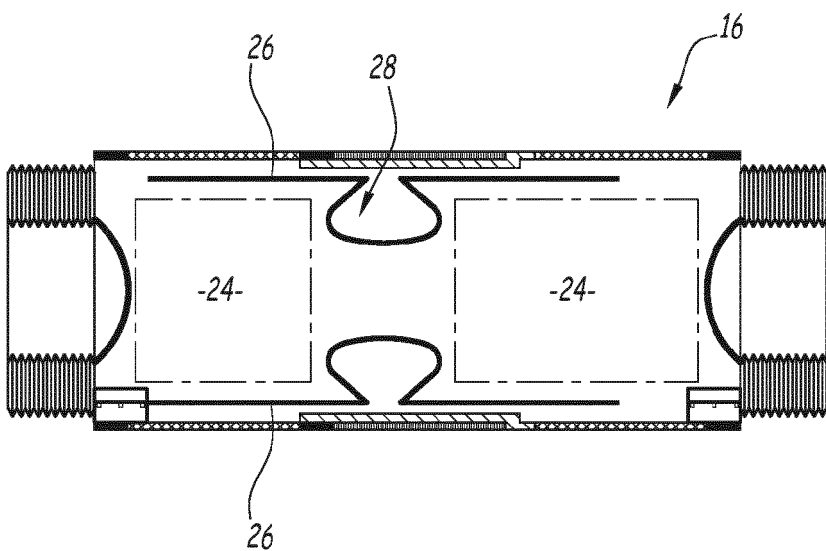


Fig. 5

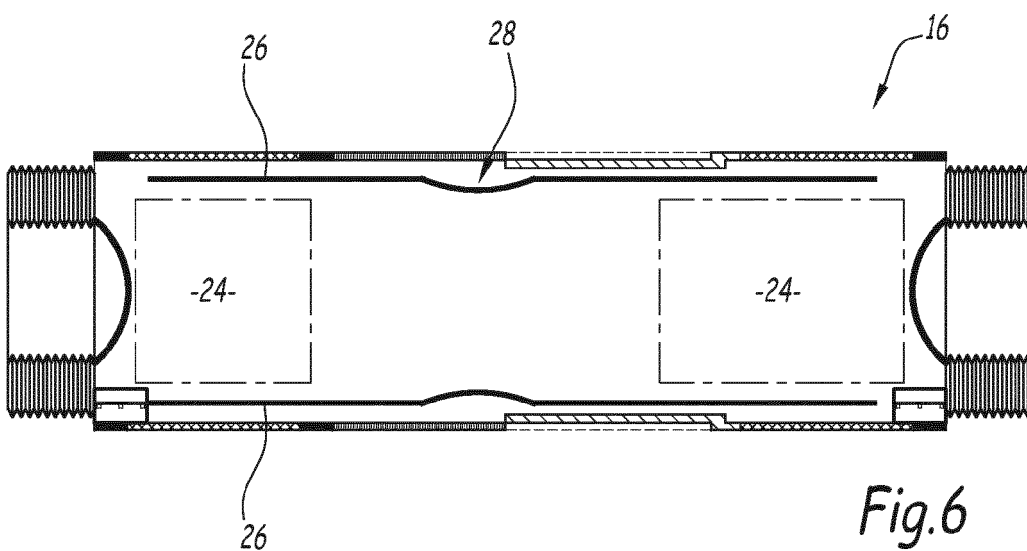


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 15 3144

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	EP 1 958 844 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 20 août 2008 (2008-08-20) * colonne 3, alinéa 0015 - colonne 10, alinéa 0100; figures 1-19 *	1-9	INV. B61D17/04
A	EP 0 511 155 A1 (GOERLITZ WAGGONBAU GMBH [DE]) 28 octobre 1992 (1992-10-28) * colonne 2, ligne 39 - colonne 4, ligne 20; figures 1-5 *	1-9	
A	EP 3 053 801 A1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 10 août 2016 (2016-08-10) * colonne 3, alinéa 0015 - colonne 7, alinéa 0044; figures 1-3 *	1-9	
A	EP 1 967 436 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 10 septembre 2008 (2008-09-10) * colonne 3, alinéa 0011 - colonne 7, alinéa 0056; figures 1-6 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		31 mai 2019	Lendfers, Paul
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 03.02 (P04C02)

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

EP 19 15 3144

5 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.

31-05-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1958844 A1	20-08-2008	AT 516193 T EP 1958844 A1 ES 2368964 T3 FR 2912717 A1 ZA 200801586 B	15-07-2011 20-08-2008 24-11-2011 22-08-2008 31-12-2008
EP 0511155 A1	28-10-1992	AT 111400 T CZ 280737 B6 DE 4113605 A1 DE 59200488 D1 EP 0511155 A1 RU 2087352 C1	15-09-1994 17-04-1996 29-10-1992 20-10-1994 28-10-1992 20-08-1997
EP 3053801 A1	10-08-2016	AU 2016200631 A1 EP 3053801 A1	25-08-2016 10-08-2016
EP 1967436 A1	10-09-2008	AU 2008201109 A1 CN 101259848 A EP 1967436 A1 ES 2711902 T3 FR 2913391 A1 JP 2008222213 A US 2008216703 A1	25-09-2008 10-09-2008 10-09-2008 08-05-2019 12-09-2008 25-09-2008 11-09-2008

EPO FORM P0480

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