



(11) EP 3 109 120 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.12.2016 Bulletin 2016/52

(51) Int Cl.:
B61C 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 16175946.9

(22) Date de dépôt: 23.06.2016

(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:
MA MD

(30) Priorité: 23.06.2015 FR 1555744

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)
 (72) Inventeur: **CADIER, Damien**
76000 ROUEN (FR)
 (74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) COFFRE DE TRACTION D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE ET VÉHICULE FERROVIAIRE ASSOCIÉ

(57) La présente invention concerne un coffre de traction d'un véhicule ferroviaire, comprenant des premiers (38) et deuxièmes équipements électriques (36, 37) et un premier dispositif de refroidissement (26, 40) propre à évacuer de la chaleur dissipée par les premiers équipements électriques (38), ledit premier dispositif de refroidissement comportant un ventilateur (40), ledit ventilateur comportant un corps fixe (42) et un dispositif rotatif (44) apte à la mise en circulation d'un premier flux

d'air (60) à l'intérieur dudit corps fixe.

Le ventilateur comportant en outre des ailettes (46, 47) solidaires d'une surface externe dudit corps fixe, et le coffre de traction comporte un deuxième dispositif de refroidissement (42, 46, 47, 56, 58) propre à évacuer de la chaleur dissipée par les deuxièmes équipements électriques (36, 37), le corps fixe (42) et les ailettes (46, 47) du ventilateur faisant partie dudit deuxième dispositif de refroidissement.

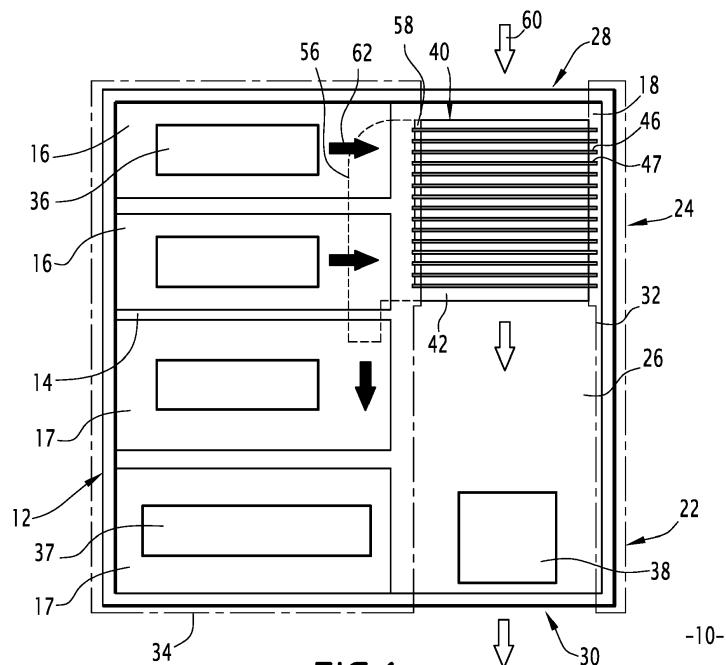


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un coffre de traction d'un véhicule ferroviaire, comprenant des premiers et deuxièmes équipements électriques et un premier dispositif de refroidissement propre à évacuer de la chaleur dissipée par les premiers équipements électriques, ledit premier dispositif de refroidissement comportant un ventilateur, ledit ventilateur comportant un corps fixe et un dispositif rotatif apte à la mise en circulation d'un premier flux d'air à l'intérieur dudit corps fixe.

[0002] L'invention s'applique au domaine du transport ferroviaire, notamment aux véhicules de traction électriques, tels que les locomotives et les automotrices.

[0003] Par « coffre de traction », on entend au sens de la présente invention la partie d'un véhicule de traction qui est destinée à commander les moteurs de traction dudit véhicule.

[0004] Le dispositif de refroidissement est typiquement destiné à refroidir une partie des équipements électriques tels qu'un module de puissance ou un transformateur. Le ventilateur met en contact lesdits équipements électriques avec un flux d'air extérieur au coffre afin de dissiper la chaleur produite par lesdits équipements.

[0005] Au contraire, d'autres équipements électriques situés dans le coffre ne sont pas au contact d'un tel flux d'air.

[0006] La température au voisinage de ces autres équipements électriques peut ainsi devenir trop élevée pour un fonctionnement optimal desdits équipements, en particulier dans le cas où le coffre comporte une enveloppe externe étanche à l'air extérieur.

[0007] La présente invention a pour objet de permettre le refroidissement d'un plus grand nombre d'équipements électriques du coffre de traction, en minimisant le coût et l'encombrement supplémentaires.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un coffre de traction du type précité, dans lequel : le ventilateur comportant en outre des ailettes solidaires d'une surface externe dudit corps fixe, et le coffre de traction comporte un deuxième dispositif de refroidissement propre à évacuer de la chaleur dissipée par les deuxièmes équipements électriques, le corps fixe et les ailettes du ventilateur faisant partie dudit deuxième dispositif de refroidissement.

[0009] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le coffre de traction comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniques possibles :

- le deuxième dispositif de refroidissement comporte des moyens de mise en circulation d'un deuxième flux d'air entre les deuxièmes équipements électriques d'une part et le corps fixe et les ailettes du ventilateur d'autre part ;
- le deuxième dispositif de refroidissement comporte des moyens de prélèvement d'air chaud dans une partie supérieure du coffre recevant les deuxièmes

équipements électriques et de réinjection d'air refroidi dans une partie inférieure du coffre recevant les deuxièmes équipements électriques ;

- 5 - le corps fixe du ventilateur fait partie d'une paroi délimitant un conduit de ventilation, l'intérieur et l'extérieur de ladite paroi étant isolés de manière étanche l'un par rapport à l'autre, les premiers et deuxièmes équipements électriques étant respectivement situés à l'intérieur et à l'extérieur de ladite paroi ;
- 10 - le coffre comporte en outre une enveloppe extérieure assemblée de manière étanche à des extrémités de la paroi du conduit de ventilation, les deuxièmes équipements électriques étant ainsi confinés entre ladite enveloppe extérieure et ladite paroi ;
- 15 - le premier dispositif de refroidissement comporte une entrée et une sortie du premier flux d'air, lesdites entrée et sortie étant respectivement situées en partie supérieure et inférieure du coffre ;
- 20 - le ventilateur et les premiers équipements électriques sont respectivement situés en partie supérieure et inférieure du coffre.

[0010] L'invention se rapporte en outre à un véhicule ferroviaire comportant au moins un moteur de traction commandé par un coffre de traction tel que décrit ci-dessus.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de face d'un coffre de traction selon un mode de réalisation de l'invention ; et
- 35 - la figure 2 est une vue partielle, en coupe vue de dessus, du coffre de traction de la figure 1.

[0012] La figure 1 représente une vue schématique de face d'un coffre de traction 10 d'un véhicule ferroviaire, selon un mode de réalisation de l'invention.

[0013] Le coffre 10 comporte un support 12, ayant par exemple la forme d'une cage constituée de barres 14 verticales et horizontales. Les barres 14 divisent le support 12 en plusieurs logements 16, 17 et en une colonne de ventilation 18.

[0014] Selon un mode de réalisation, la colonne de ventilation 18 est disposée sur la totalité d'une hauteur du support 12. La colonne de ventilation comporte une partie inférieure 22 et une partie supérieure 24, situées l'une au-dessus de l'autre. Sur au moins un côté, les parties supérieure 24 et inférieure 22 de la colonne de ventilation 18 sont bordées latéralement, respectivement par un ou plusieurs logements supérieurs 16 et par un ou plusieurs logements inférieurs 17.

[0015] Le coffre 10 comporte un conduit de ventilation 26, disposé dans la colonne de ventilation 18 et traversant verticalement ledit coffre 10. Le conduit 26 comporte une entrée d'air 28 et une sortie d'air 30, lesdites entrée

et sortie débouchant à l'extérieur du support 12 et du coffre 10. Par exemple, l'entrée 28 et la sortie 30 sont respectivement situées aux extrémités supérieure et inférieure du support 12.

[0016] Entre l'entrée 28 et la sortie 30, le conduit 26 est délimité par une paroi 32.

[0017] Par ailleurs, le coffre 10 comporte une enveloppe extérieure 34, représentée en pointillés sur la figure 1 et en coupe sur la figure 2.

[0018] Préférentiellement, la paroi 32 du conduit de ventilation 26 et l'enveloppe extérieure 34 sont étanches à l'air, et l'enveloppe 34 est assemblée de manière étanche aux extrémités de la paroi 32 formant l'entrée 28 et la sortie 30. Ainsi, l'air présent dans les logements 16, 17 est confiné à l'intérieur du coffre 10. Un flux d'air extérieur qui circule entre l'entrée 28 et la sortie 30 est notamment isolé de l'air intérieur présent dans les logements 16, 17 adjacents à la colonne de ventilation 18.

[0019] Au contraire, les logements 16, 17 ne sont pas étanches à l'air les uns par rapport aux autres.

[0020] Le coffre 10 comporte en outre des équipements électriques 36, 37, 38. Les équipements électriques 36, 37, 38 comprennent par exemple des circuits de traitement d'un courant électrique provenant d'une source d'énergie électrique externe au véhicule ferroviaire, par exemple une caténaire. De même, les équipements électriques 36, 37, 38 comprennent par exemple des circuits de commande de moteurs de traction du véhicule ferroviaire.

[0021] Des premiers et deuxièmes équipements électriques 36, 37 sont respectivement disposés dans les logements supérieurs et inférieurs 16, 17. Des troisièmes équipements électriques 38 sont situés dans la partie inférieure 22 de la colonne de ventilation 18. De préférence, les troisièmes équipements électriques 38 sont situés à l'intérieur du conduit de ventilation 26.

[0022] Le coffre 10 comporte en outre un ventilateur 40 disposé dans la partie supérieure 24 de la colonne de ventilation 18.

[0023] Le ventilateur 40 est représenté en coupe, vu de dessus, à la figure 2. Le ventilateur 40 comporte un corps fixe 42, de forme cylindrique de révolution, disposé selon un axe vertical. De préférence, le corps 42 du ventilateur 40 fait partie de la paroi 32 du conduit de ventilation 26.

[0024] Le ventilateur 40 comporte également une roue de ventilation 44, disposée à l'intérieur du corps fixe 42. La roue 44 est reliée à des moyens (non représentés) d'entraînement en rotation, de sorte à générer un flux d'air entre l'entrée 28 et la sortie 30 du conduit de ventilation 26.

[0025] Le ventilateur 40 et le conduit de ventilation 26 forment ainsi un système de refroidissement des troisièmes équipements électriques 38.

[0026] Par ailleurs, le ventilateur 40 comporte des ailettes 46, 47 solidaires d'une surface externe du corps fixe 42. Les ailettes 46, 47 ont par exemple la forme de plaques planes au contour carré ou rectangulaire. Les ailet-

tes 46, 47 sont disposées horizontalement et empilées les unes au-dessus des autres le long de l'axe vertical du corps fixe 42. Les ailettes 46, 47 sont espacées les unes des autres selon ledit axe vertical.

[0027] De préférence, les bords des ailettes 46, 47 sont au contact d'une surface interne de l'enveloppe extérieure 34. Ainsi, deux ailettes 46, 47 adjacentes définissent, avec ladite enveloppe 34, un circuit d'air 50 qui contourne le corps fixe cylindrique 42 du ventilateur 20.

[0028] Une entrée 52 de chaque circuit d'air 50 est située au bord d'un logement supérieur 16.

[0029] De préférence, les sorties 54 de tous les circuits d'air 50 formés par les ailettes 46, 47 débouchent sur un collecteur 56, ledit collecteur débouchant lui-même dans un logement inférieur 17.

[0030] De préférence, les circuits d'air 50 comprennent des souffleurs 58 permettant de faire circuler l'air dans lesdits circuits 50. Les souffleurs 58 sont par exemple de petits ventilateurs de brassage.

[0031] Un procédé de fonctionnement du coffre 10 va maintenant être décrit. Lors du fonctionnement des équipements électriques 36, 37, 38 et en l'absence de fonctionnement du ventilateur 40, un gradient de température s'établit dans les logements 16, 17, les logements supérieurs 16 ayant une température plus élevée que les logements inférieurs 17.

[0032] Afin de refroidir les troisièmes équipements électriques 38, la roue de ventilation 44 du ventilateur 40 est entraînée en rotation, de sorte à générer un flux d'air extérieur 60 entre l'entrée 28 et la sortie 30 du conduit de ventilation 26. Le flux d'air extérieur 60 est représenté par des flèches blanches sur la figure 1.

[0033] De plus, afin de refroidir les premiers et deuxièmes équipements électriques 36, 37, les souffleurs 58 sont mis en fonctionnement, de sorte à générer un flux d'air intérieur 62 entre l'entrée 52 et la sortie 54 de chaque circuit d'air 50. Le flux d'air intérieur est représenté par des flèches de couleur sur les figures 1 et 2.

[0034] Par l'intermédiaire du corps fixe 42 et des ailettes 46, 47, un échange thermique a lieu entre le flux d'air extérieur 60 et le flux d'air intérieur 62, sans que lesdits flux ne se mélangent. L'air en sortie 54 de chaque circuit d'air 50 a ainsi une température inférieure à celle de l'air en entrée 52.

[0035] De l'air intérieur chaud est donc prélevé dans les logements supérieurs 16 et de l'air intérieur refroidi est réinjecté par le collecteur 56 dans les logements inférieurs 17. A titre d'exemple, l'air en entrée 52 a une température proche de 70 °C et l'air en sortie 54 a une température inférieure à 60 °C.

[0036] Le ventilateur 40 - notamment ses ailettes 46, 47 -, le collecteur 56 et les souffleurs 58 forment ainsi un système de refroidissement des premiers 36 et deuxièmes 37 équipements électriques.

[0037] Dans le cas où lesdits équipements électriques 36, 37 sont confinés dans une enceinte étanche, le système de refroidissement décrit ci-dessus est obtenu à moindre coût, en adaptant le ventilateur 40 destiné à re-

froidir d'autres équipements électriques 38.

[0038] Un tel système a également pour intérêt concentrer sur les ailettes 46, 47 le phénomène de condensation à l'intérieur du coffre 10. Les ailettes représentent en effet le point le plus froid du dispositif. La condensation est donc diminuée, voire supprimée, dans le reste du coffre 10.

[0039] Le coût lié à l'ajout des ailettes 46, 47, du collecteur 56 et des souffleurs 58 à un coffre existant est peu élevé. Les ailettes 46, 47 prennent place dans les coins de la colonne de ventilation 18 non utilisés par le corps cylindrique 42, ce qui minimise l'encombrement supplémentaire.

Revendications

1. Coffre de traction (10) d'un véhicule ferroviaire, comprenant des premiers (38) et deuxièmes équipements électriques (36, 37) et un premier dispositif de refroidissement (26, 40) propre à évacuer de la chaleur dissipée par les premiers équipements électriques (38), ledit premier dispositif de refroidissement comportant un ventilateur (40), ledit ventilateur comportant un corps fixe (42) et un dispositif rotatif (44) apte à la mise en circulation d'un premier flux d'air (60) à l'intérieur dudit corps fixe, **caractérisé en ce que :**

- le ventilateur comportant en outre des ailettes (46, 47) solidaires d'une surface externe dudit corps fixe,
- le coffre de traction comporte un deuxième dispositif de refroidissement (42, 46, 47, 56, 58) propre à évacuer de la chaleur dissipée par les deuxièmes équipements électriques (36, 37), le corps fixe (42) et les ailettes (46, 47) du ventilateur faisant partie dudit deuxième dispositif de refroidissement.

2. Coffre de traction selon la revendication 1, dans lequel le deuxième dispositif de refroidissement comporte des moyens (58) de mise en circulation d'un deuxième flux d'air (62) entre les deuxièmes équipements électriques (36, 37) d'une part et le corps fixe (42) et les ailettes (46, 47) du ventilateur d'autre part.

3. Coffre de traction selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le deuxième dispositif de refroidissement comporte des moyens (56) de prélevement d'air chaud dans une partie supérieure (16) du coffre recevant les deuxièmes équipements électriques (36, 37) et de réinjection d'air refroidi dans une partie inférieure (17) du coffre recevant les deuxièmes équipements électriques (36, 37).

4. Coffre de traction selon l'une des revendications pré-

cédentes, dans lequel le corps fixe (42) du ventilateur fait partie d'une paroi (32) délimitant un conduit de ventilation (26), l'intérieur et l'extérieur de ladite paroi étant isolés de manière étanche l'un par rapport à l'autre, les premiers (38) et deuxièmes (36, 37) équipements électriques étant respectivement situés à l'intérieur et à l'extérieur de ladite paroi.

5. Coffre de traction selon la revendication 4, comportant en outre une enveloppe extérieure (34) assemblée de manière étanche à des extrémités de la paroi (32) du conduit de ventilation (26), les deuxièmes (36, 37) équipements électriques étant ainsi confinés entre ladite enveloppe extérieure (34) et ladite paroi (32).
6. Coffre de traction selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier dispositif de refroidissement comporte une entrée (28) et une sortie (30) du premier flux d'air (60), lesdites entrée et sortie étant respectivement situées en partie supérieure et inférieure du coffre.
7. Coffre de traction selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le ventilateur (40) et les premiers équipements électriques (38) sont respectivement situés en partie supérieure et inférieure du coffre.
8. Véhicule ferroviaire comportant au moins un moteur de traction commandé par un coffre de traction (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

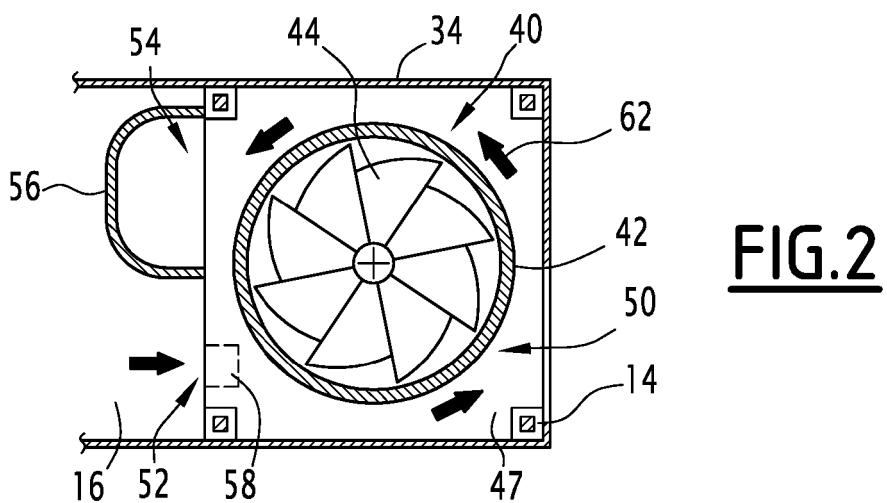
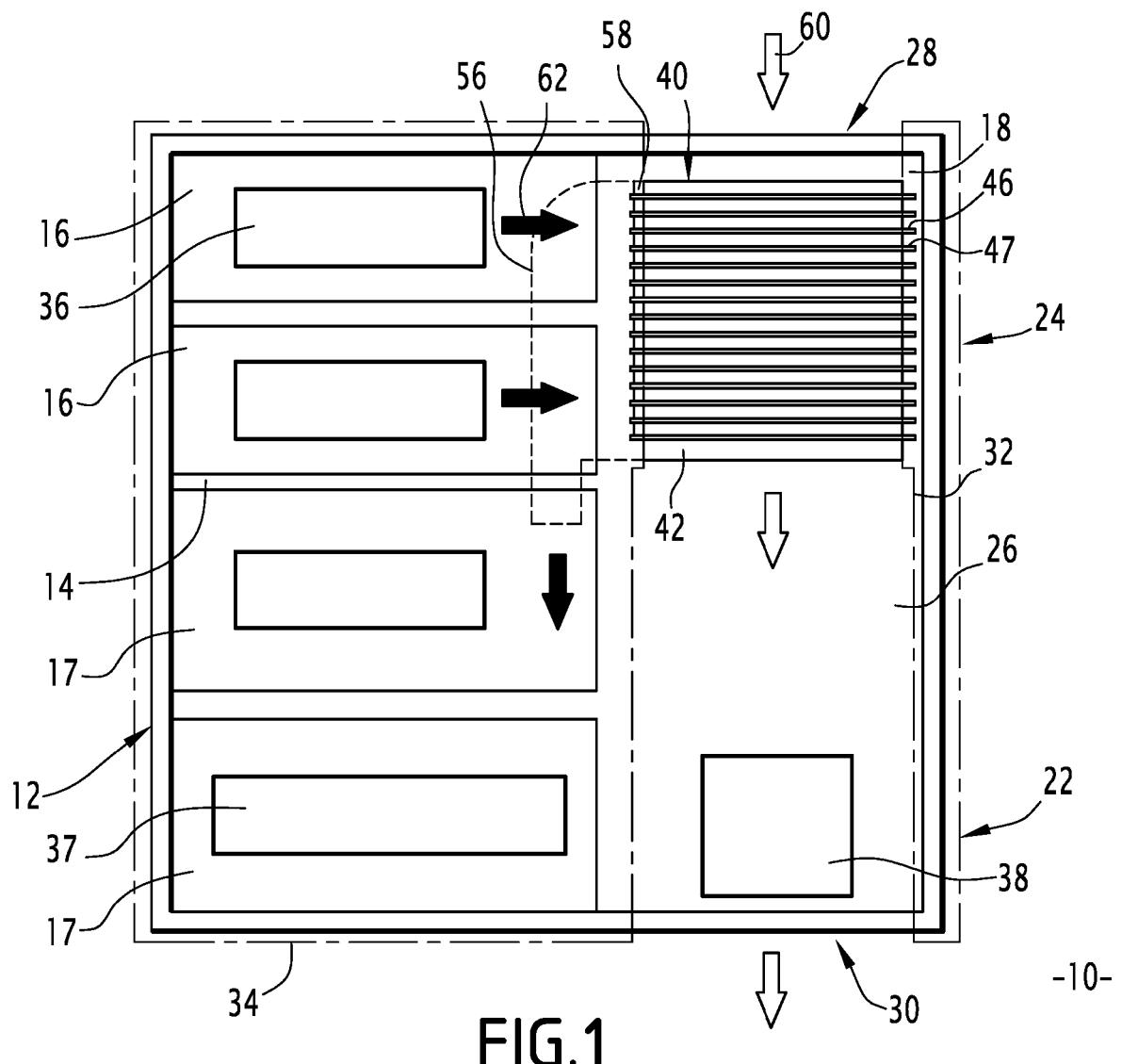
40

35

45

50

55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 17 5946

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée		
10	A EP 0 794 098 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI MITO ENG KK [JP]; HITACHI TECHNO ENG [JP]) 10 septembre 1997 (1997-09-10) * le document en entier *	1-8	INV. B61C17/00	
15	A EP 2 308 735 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 13 avril 2011 (2011-04-13) * le document en entier *	1-8		
20	A US 2012/318163 A1 (PTACEK TODD ADAM [US] ET AL) 20 décembre 2012 (2012-12-20) * le document en entier *	1-8		
25	A KR 2011 0052718 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 18 mai 2011 (2011-05-18) * le document en entier *	1-8		
30	A JP H07 251737 A (HITACHI LTD; HITACHI MITO ENG KK) 3 octobre 1995 (1995-10-03) * le document en entier *	1-8		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
35			B61C	
40				
45				
50	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
55	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 4 novembre 2016	Examinateur 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 16 17 5946

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.

04-11-2016

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	EP 0794098	A1 10-09-1997	CN 1163209 A DE 69701265 D1 DE 69701265 T2 EP 0794098 A1 JP H09246767 A	29-10-1997 16-03-2000 12-10-2000 10-09-1997 19-09-1997
	EP 2308735	A1 13-04-2011	AUCUN	
	US 2012318163	A1 20-12-2012	CN 203937673 U US 2012318163 A1 WO 2012174030 A2	12-11-2014 20-12-2012 20-12-2012
	KR 20110052718	A 18-05-2011	AU 2008363911 A1 BR PI0823219 A2 CA 2742656 A1 CN 102202951 A EP 2343227 A1 ES 2411701 T3 JP 4510926 B2	14-05-2010 16-06-2015 14-05-2010 28-09-2011 13-07-2011 08-07-2013 28-07-2010
			KR 20110052718 A US 2011188200 A1 WO 2010052763 A1	18-05-2011 04-08-2011 14-05-2010
20	JP H07251737	A 03-10-1995	AUCUN	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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