



(11)

EP 3 309 036 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

(51) Int Cl.:
B61C 17/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17196648.4**

(22) Date de dépôt: **16.10.2017**

(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

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

(72) Inventeurs:
• **MIGLIANICO, Denis
75009 Paris (FR)**
• **LOUVEAU, François
53170 Villiers-Charlemagne (FR)**

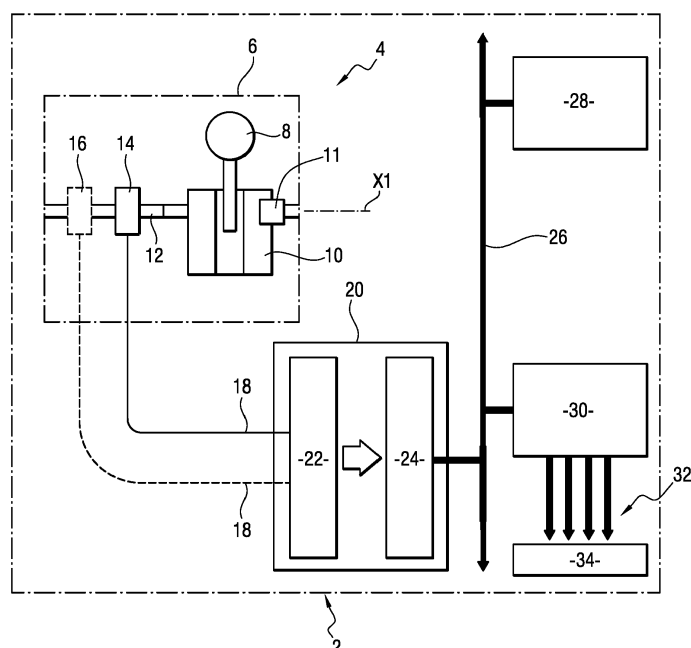
(30) Priorité: **17.10.2016 FR 1660051**

(74) Mandataire: **Lavoix
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

(54) **DISPOSITIF DE COMMANDE POUR UN VÉHICULE FERROVIAIRE ET VÉHICULE
FERROVIAIRE COMPORTANT CE DISPOSITIF DE COMMANDE**

(57) Ce dispositif de commande (4) pour un véhicule ferroviaire (2) comporte un manipulateur de conduite (6) pourvu d'une partie mobile (8) déplaçable et un servomoteur rotatif (11), adapté pour déplacer la partie mobile (8). Ce dispositif de commande (4) comporte en outre :
- un capteur de position (14, 16), couplé au manipulateur de conduite (6) pour mesurer la position de la partie mobile (8), et

- une unité de supervision (20) comportant :
• une unité de calcul programmable (22), raccordée au capteur de position (14, 16) et programmée pour acquérir des valeurs de position mesurées par le capteur de position, et
• une interface réseau (24), adaptée pour être raccordée à un bus de données (26) d'un véhicule ferroviaire (2).



Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire. L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comportant ce dispositif de commande.

[0002] De façon connue, il existe des dispositifs de commande pour un véhicule ferroviaire, comportant un manipulateur de conduite pourvu d'une partie mobile, par exemple en forme de poignée préhensible et déplaçable par rapport à une partie fixe. Un tel manipulateur de conduite est par exemple destiné à un conducteur du véhicule ferroviaire, pour lui permettre de commander la chaîne de traction et/ou un système de freinage du véhicule ferroviaire.

[0003] Généralement, cette commande est réalisée au moyen de relais électromécaniques qui sont interfacés avec des lignes électriques à basse tension du véhicule ferroviaire, ces lignes électriques étant adaptées pour commander un équipement du véhicule ferroviaire. Ces relais sont agencés au niveau d'un arbre, solidaire de la partie mobile et qui se déplace en rotation lorsque la partie mobile est déplacée. Cet arbre est pourvu de cames qui coopèrent avec les relais, de manière à modifier l'état dans lequel se trouve le relais en fonction de la position angulaire de la partie mobile.

[0004] Ces dispositifs de commande connus ne donnent cependant pas entière satisfaction. En particulier, ils présentent des capacités d'évolution réduites. Notamment, l'ajout d'un relais supplémentaire nécessite une modification structurelle de l'arbre du manipulateur de conduite, car il est nécessaire d'allonger cet arbre, de manière à accommoder ce relais supplémentaire, et d'ajouter une came correspondante, pour commander ce relais supplémentaire. De plus, l'ajout de relais supplémentaires induit un encombrement excessif du manipulateur de conduite, dans la mesure où ces relais doivent nécessairement être agencés au niveau de l'arbre.

[0005] En outre, ces relais ne peuvent pas facilement être reprogrammés. En effet, l'état du relais est commandé par la forme de la came liée à l'arbre, de telle sorte qu'une reconfiguration du relais nécessite de modifier la came, et donc l'arbre lui-même.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire comportant des relais qui soient modifiables et reprogrammables de façon simplifiée tout en ayant un encombrement réduit du manipulateur de conduite.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire, ce dispositif de commande comportant un manipulateur de conduite pourvu d'une partie mobile déplaçable et un servomoteur rotatif, adapté pour déplacer la partie mobile. Conformément à l'invention, ce dispositif de commande comporte en outre :

- un capteur de position, couplé au manipulateur de

conduite pour mesurer la position de la partie mobile, et

- une unité de supervision comportant :

- une unité de calcul programmable, raccordée au capteur de position et programmée pour acquérir des valeurs de position mesurées par le capteur de position, et
- une interface réseau, adaptée pour être raccordée à un bus de données d'un véhicule ferroviaire.

[0008] Grâce à l'invention, la commande des équipements du véhicule ferroviaire est réalisée par l'intermédiaire de l'unité de supervision, sans avoir besoin d'utiliser des relais couplés mécaniquement au manipulateur de traction. L'encombrement du manipulateur de traction s'en trouve ainsi réduit. De plus, grâce à l'invention, il est plus facile de reprogrammer le dispositif sans avoir besoin de modifier structurellement le manipulateur de conduite et sans avoir à accroître l'encombrement de ce manipulateur de conduite.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel dispositif de commande peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises selon toute combinaison techniquement admissible :

- Le capteur de position comporte un codeur rotatif agencé pour mesurer une position angulaire de la partie mobile du manipulateur de conduite.
- L'unité de supervision est distincte du manipulateur de conduite et est placée à distance du manipulateur de conduite.
- Le dispositif comporte un module d'interfaçage destiné à être connecté au bus de données et à au moins un équipement commandable du véhicule ferroviaire, le module d'interfaçage étant programmé pour commander ledit au moins un équipement commandable en fonction de valeurs de position mesurées par le capteur de position et reçues par l'unité de supervision.

[0010] Selon un autre aspect, l'invention concerne un véhicule ferroviaire comportant des équipements commandables, et un dispositif de commande adapté pour piloter les équipements, le dispositif de commande étant tel que décrit précédemment et le véhicule ferroviaire comportant en outre un bus de données auquel sont connectés les équipements, l'unité de supervision étant connectée au bus de données pour piloter les équipements en fonction des valeurs de position mesurées par le capteur de position.

[0011] Selon un aspect avantageux mais non obligatoire de l'invention, un tel dispositif de commande peut comporter un module d'interfaçage connecté au bus de données et à au moins un des équipements commandables, le module d'interfaçage étant programmé pour com-

mander ledit au moins un équipement commandable en fonction de valeurs de position mesurées par le capteur de position et reçues par l'unité de supervision.

[0012] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, d'un mode de réalisation d'un dispositif de commande donné uniquement à titre d'exemple et faite en référence au dessin annexé dans lequel l'unique figure représente schématiquement un véhicule ferroviaire comportant un dispositif de commande conforme à l'invention.

[0013] La figure 1 représente un véhicule ferroviaire 2 pourvu d'un dispositif de commande 4.

[0014] Par exemple, le véhicule ferroviaire 2 est un train de passagers ou un véhicule de transport urbain, tel qu'un métro ou un tramway.

[0015] Le dispositif de commande 4 est adapté pour piloter au moins un équipement du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, le dispositif 4 est configuré pour commander un équipement tel qu'une chaîne de traction et/ou un système de freinage du véhicule ferroviaire 2.

[0016] A cet effet, le dispositif de commande 4 comporte un manipulateur de conduite 6 destiné à être utilisé par un conducteur du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, ce manipulateur de conduite 6 est placé à l'intérieur d'une cabine de pilotage du véhicule ferroviaire 2.

[0017] Le manipulateur de conduite 6 est pourvu d'une partie mobile 8 et d'une partie fixe 10. La partie mobile 8 est déplaçable par rapport à la partie fixe 10. Avantageusement, la partie mobile 8 présente une forme de poignée préhensible destinée à être tenue à la main par le conducteur.

[0018] La partie mobile 8 est ici montée pivotante par rapport à la partie fixe autour d'un axe d'articulation fixe X1. La partie mobile 8 est en outre ici solidaire d'un arbre 12 aligné et mobile en rotation selon l'axe d'articulation X1.

[0019] Avantageusement, le manipulateur de conduite 6 comporte également un servomoteur 11 rotatif commandable, adapté pour exercer un couple moteur sur l'arbre 12 de manière à entraîner l'arbre 12 en rotation selon l'axe d'articulation X1. Par exemple, le servomoteur 11 est adapté pour exercer sur la partie mobile 8 un effort qui s'oppose au moins partiellement à l'effort exercé par un conducteur du véhicule ferroviaire 2 pour déplacer la partie mobile 8.

[0020] Le manipulateur de conduite 6 comporte également des capteurs de position 14 et 16, pour mesurer la position du manipulateur de conduite 6, c'est-à-dire la position angulaire de la partie mobile 8 par rapport à la partie fixe 10. Par exemple, les capteurs de position 14, 16 sont couplés mécaniquement à la partie mobile 8.

[0021] Les capteurs de positions 14 et 16 sont ici adaptés pour mesurer une position angulaire de la partie mobile 8, par rapport à une position de référence, en mesurant la rotation de l'arbre 12 autour de l'axe d'articulation X1.

[0022] Ici, la position du manipulateur de conduite 6

est quantifiée par une valeur de position angulaire, c'est-à-dire un angle de rotation entre la partie mobile 8 par rapport à une position de référence autour de l'axe d'articulation X1.

[0023] En variante, le nombre de capteurs de position 14, 16 peut être différent. En particulier, il est possible de n'utiliser qu'un seul capteur de position. Par exemple, le capteur de position 16 est omis. La liaison de données 18 correspondante est alors omise.

[0024] En variante également, il est possible d'utiliser d'autres capteurs de position additionnels, qui jouent le même rôle que les capteurs de position 14 et 16. Tout ce qui est décrit en référence aux capteurs de position 14 et 16 s'applique alors à ces capteurs de position additionnels.

[0025] Les capteurs de position 14 et 16 sont ici adaptés pour mesurer la position de la partie mobile 8, indépendamment l'un de l'autre. Ainsi, la mesure de la position du manipulateur de conduite 6 est réalisée de façon redondante, ce qui accroît la fiabilité du dispositif de commande 4.

[0026] Par exemple, les capteurs de position 14 et 16 sont des codeurs rotatifs. De préférence, les capteurs de position 14 et 16 sont identiques.

[0027] Chacun des capteurs de position 14 et 16 est raccordé électriquement, au moyen d'une liaison de données 18, à une unité de supervision 20 du dispositif de commande 4.

[0028] Par exemple, la liaison de données 18 est une liaison série de type RS422.

[0029] Avantageusement, dans le cas où la liaison de données 18 est susceptible d'être exposée à des perturbations électromagnétiques, les liaisons de données 18 entre les capteurs de position 14 et 16 et l'unité de supervision 20 sont réalisées avec des signaux dits inversés.

[0030] L'unité de supervision 20 est programmée pour collecter les valeurs de position mesurées par chacun des capteurs de position 14 et 16 et pour transmettre ces valeurs de position à destination des équipements 34 du véhicule ferroviaire 2 qui sont pilotés par le dispositif de contrôle 4.

[0031] A cet effet, l'unité de supervision 20 comporte un module de calcul logique programmable, tel qu'un microprocesseur ou un microcontrôleur programmable, ainsi qu'une interface réseau 24.

[0032] L'interface réseau 24 est connectée à un bus de données 26 commun du véhicule ferroviaire 2.

[0033] Par exemple, le bus de données 26 est un réseau informatique de type Ethernet. L'interface réseau 24 comporte alors un contrôleur réseau Ethernet ainsi qu'un connecteur adapté.

[0034] En variante, le bus de données 26 peut être différent. Il peut notamment s'agir d'un bus de terrain, par exemple de type Ethercat, ou de type CAN, pour « Controller Area network » en langue anglaise, ou de type MVB, pour « Multifunction Vehicle Bus », ou encore de type FIP, pour « Factory Instrumentation Protocol »

en langue anglaise. L'interface réseau 22 est alors adaptée en conséquence.

[0035] Par exemple, l'unité de supervision 20 comporte une carte électronique sur laquelle sont ménagées le module 22 et l'interface réseau 24.

[0036] De préférence, l'unité de supervision 20 est dissociée physiquement du manipulateur de conduite 6 et est placée à distance du manipulateur de conduite 6. En particulier, l'unité de supervision 20 est placée à l'écart de l'arbre 12 et n'est pas couplée mécaniquement à l'arbre 12. Par exemple, lorsque le manipulateur de conduite 6 est fixé sur un pupitre de conduite du véhicule ferroviaire 2, l'unité de supervision 20 peut être placée en dehors de ce pupitre de conduite.

[0037] Cette disposition permet de s'affranchir des limitations des dispositifs de commande connus, lesquels comportent des relais électromécaniques couplés mécaniquement à l'arbre 12 du manipulateur de conduite 6.

[0038] Le bus de données 26 est connecté à des équipements du véhicule ferroviaire 2 destinés à être pilotés par le dispositif de commande 4, ici à des premier et deuxième équipements du véhicule ferroviaire 2.

[0039] Dans cet exemple, le bus de données 26 est directement connecté au premier équipement, ici un calculateur de traction 28. Ce calculateur de traction 28 est configuré pour commander une chaîne de traction du véhicule ferroviaire 2 en fonction des valeurs de position mesurées par les capteurs de position 14 et 16.

[0040] Ainsi, l'unité de supervision 20 envoie à destination de ce calculateur de traction 28, par l'intermédiaire du bus de données 26, les valeurs de position mesurées par les capteurs de position 14 et 16.

[0041] Avantagusement, le dispositif de commande 5 comporte en outre un module d'interfaçage 30, aussi nommé module d'entrée / sortie, connecté au bus de données 26. Le module d'interfaçage 30 est programmé pour commander le deuxième équipement 34 du véhicule ferroviaire en fonction des valeurs de position reçues par l'unité de supervision 20, ces valeurs de position étant mesurées par les capteurs de position 14, 16. Ainsi, le bus de données 26 est indirectement connecté au deuxième équipement 34.

[0042] Par exemple, le module d'interfaçage 30 est connecté au deuxième équipement 34 par l'intermédiaire d'une ligne électrique 32, ici une ligne à basse tension. Le module d'interfaçage 30 génère et transmet des consignes de commande vers l'équipement 34 en modifiant une valeur de tension électrique sur cette ligne électrique, en fonction des valeurs de position mesurées par les capteurs de position 14 et 16 qu'il reçoit depuis l'unité de supervision 20. A titre d'exemple, le module d'interfaçage comporte à cet effet une unité de calcul programmable telle qu'un microcontrôleur ou encore des interrupteurs commandables.

[0043] En variante, le véhicule ferroviaire 2 peut comporter plusieurs deuxièmes équipements 34, destinés à être pilotés par le dispositif de commande 4. Ces deuxièmes équipements 34 sont alors connectés au bus de

données 26 par l'intermédiaire du module d'interfaçage 30 et à l'aide de lignes électriques 32 supplémentaires.

[0044] En variante, le véhicule ferroviaire 2 peut comporter plus d'un module d'interfaçage 30.

[0045] Les modes de réalisation et les variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour former de nouveaux modes de réalisation.

10 Revendications

1. Dispositif de commande (4) pour un véhicule ferroviaire (2), ce dispositif de commande (4) comportant un manipulateur de conduite (6) pourvu d'une partie mobile (8) déplaçable et un servomoteur rotatif (11), adapté pour déplacer la partie mobile (8), ce dispositif de commande (4) étant **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre :

- un capteur de position (14, 16), couplé au manipulateur de conduite (6) pour mesurer la position de la partie mobile (8), et
- une unité de supervision (20) comportant :

- une unité de calcul programmable (22), raccordée au capteur de position (14, 16) et programmée pour acquérir des valeurs de position mesurées par le capteur de position, et
- une interface réseau (24), adaptée pour être raccordée à un bus de données (26) d'un véhicule ferroviaire (2).

2. Dispositif de commande (4) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de position (14, 16) comporte un codeur rotatif agencé pour mesurer une position angulaire de la partie mobile (8) du manipulateur de conduite (6).

3. Dispositif de commande (4) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de supervision (20) est distincte du manipulateur de conduite (6) et est placée à distance du manipulateur de conduite (6).

4. Dispositif de commande (4) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un module d'interfaçage (30) destiné à être connecté au bus de données (26) et à au moins un équipement (34) commandable du véhicule ferroviaire (2), le module d'interfaçage (30) étant programmé pour commander ledit au moins un équipement (34) commandable en fonction de valeurs de position mesurées par le capteur de position (14, 16) et reçues par l'unité de supervision (20).

5. Véhicule ferroviaire (2) comportant des équipements (28, 34) commandables, et un dispositif de comman-

de (4) adapté pour piloter les équipements (28, 34),
caractérisé en ce que le dispositif de commande
(4) est selon l'une quelconque des revendications
précédentes et **en ce que** le véhicule ferroviaire (2)
comporte en outre un bus de données (26) auquel 5
sont connectés les équipements (28, 34), l'unité de
supervision (20) étant connectée au bus de données
(26) pour piloter les équipements (28, 34) en fonction
des valeurs de position mesurées par le capteur de
position (14, 16). 10

6. Véhicule ferroviaire (2) selon la revendication 5, **ca-**
ractérisé en ce que le dispositif de commande (4)
comporte un module d'interfaçage (30) connecté au
bus de données (26) et à au moins un des équipe- 15
ments (34) commandables, le module d'interfaçage
(30) étant programmé pour commander ledit au
moins un équipement (34) commandable en fonction
de valeurs de position mesurées par le capteur de
position (14, 16) et reçues par l'unité de supervision 20
(20).

25

30

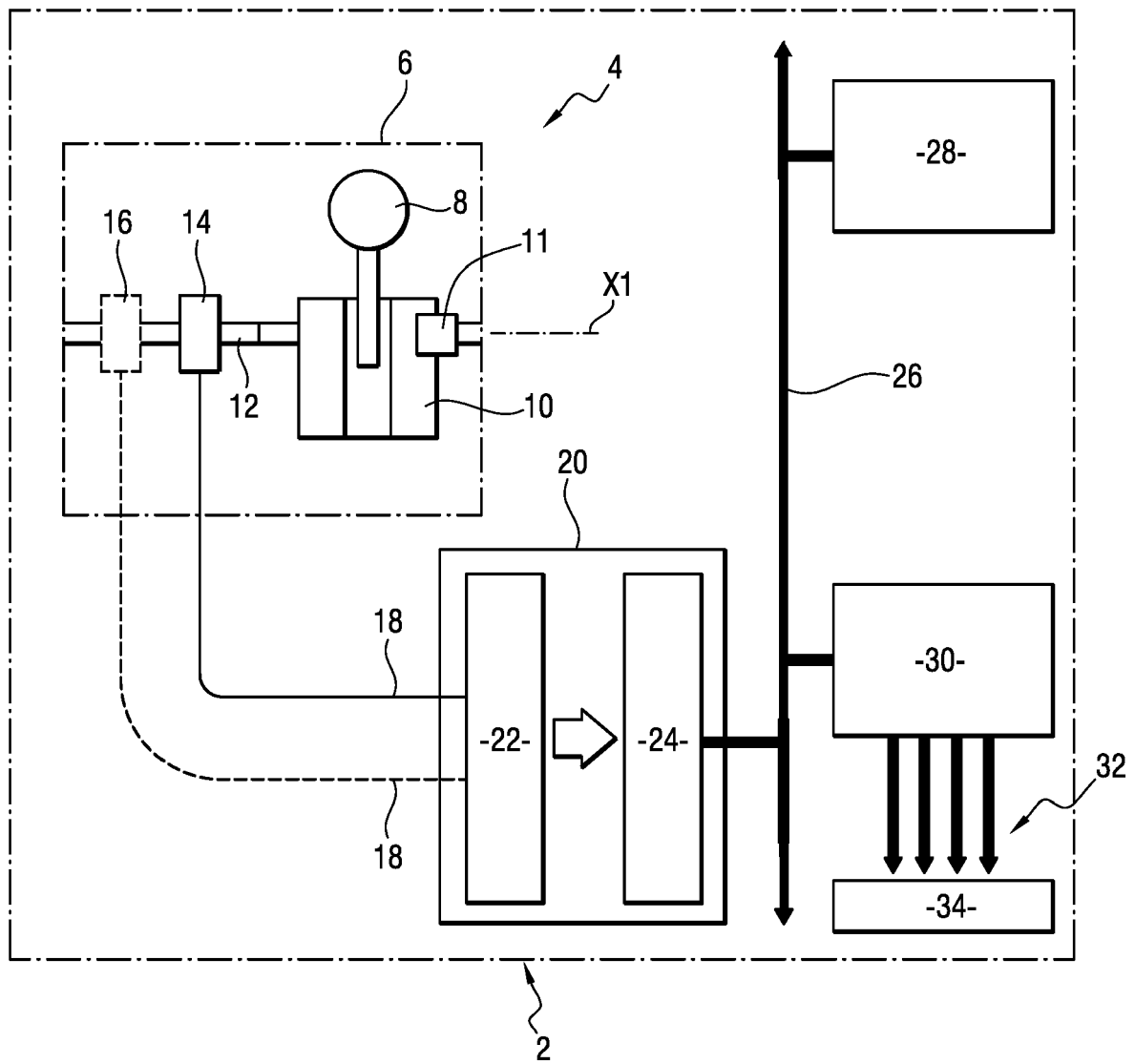
35

40

45

50

55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 6648

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)
Y	EP 2 712 783 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 2 avril 2014 (2014-04-02) * le document en entier *	1-6	INV. B61C17/12
A	EP 0 134 704 A2 (KANSAS CITY SOUTHERN RAILWAY [US]) 20 mars 1985 (1985-03-20) * figure 3c *	1-6	
A	US 4 344 364 A (NICKLES STEPHEN K ET AL) 17 août 1982 (1982-08-17) * colonne 7, ligne 48 - ligne 55; figure 4b *	1-6	
Y	US 2014/156120 A1 (DEITZ MICHAEL PATRICK [US] ET AL) 5 juin 2014 (2014-06-05) * alinéa [0017]; figure 2 *	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		29 janvier 2018	Lorandi, Lorenzo
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 17 19 6648

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.
29-01-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2712783 A1	02-04-2014	EP 2712783 A1 FR 2996017 A1 RU 2013143649 A	02-04-2014 28-03-2014 10-04-2015
EP 0134704 A2	20-03-1985	AU 571548 B2 CA 1218732 A DE 3476364 D1 EP 0134704 A2 JP S6070905 A MX 161686 A US 4602335 A ZA 8405688 B	21-04-1988 03-03-1987 02-03-1989 20-03-1985 22-04-1985 13-12-1990 22-07-1986 26-06-1985
US 4344364 A	17-08-1982	AUCUN	
US 2014156120 A1	05-06-2014	AUCUN	

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