



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.09.2019 Bulletin 2019/37

(51) Int Cl.:
B61F 1/12 (2006.01) **B61F 3/00 (2006.01)**
B61F 5/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19160693.8**

(22) Date de dépôt: **05.03.2019**

(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:
• **SAMAIN, Joel**
59570 OBIES (FR)
• **ZIELINSKI, Barthelemy**
59215 ABSCON (FR)
• **LANGLET, Jean-Marc**
59310 SAMEON (FR)

(30) Priorité: **07.03.2018 FR 1851961**

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

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

(54) **VÉHICULE FERROVIAIRE COMPRENANT UNE TRAVERSE DE CHARGE EN FONTE**

(57) Le véhicule ferroviaire comprend au moins une voiture avec une caisse (9), la caisse (9) étant supportée par un bogie, le bogie comprenant au moins deux coussins d'air (1a, 1b), la caisse (9) et le bogie étant reliée

par au moins une traverse de charge (2). La traverse de charge (2) est fixée sur la caisse (9) du véhicule ferroviaire et repose sur les coussins d'air (1a, 1b) et la traverse de charge (2) est réalisée en fonte.

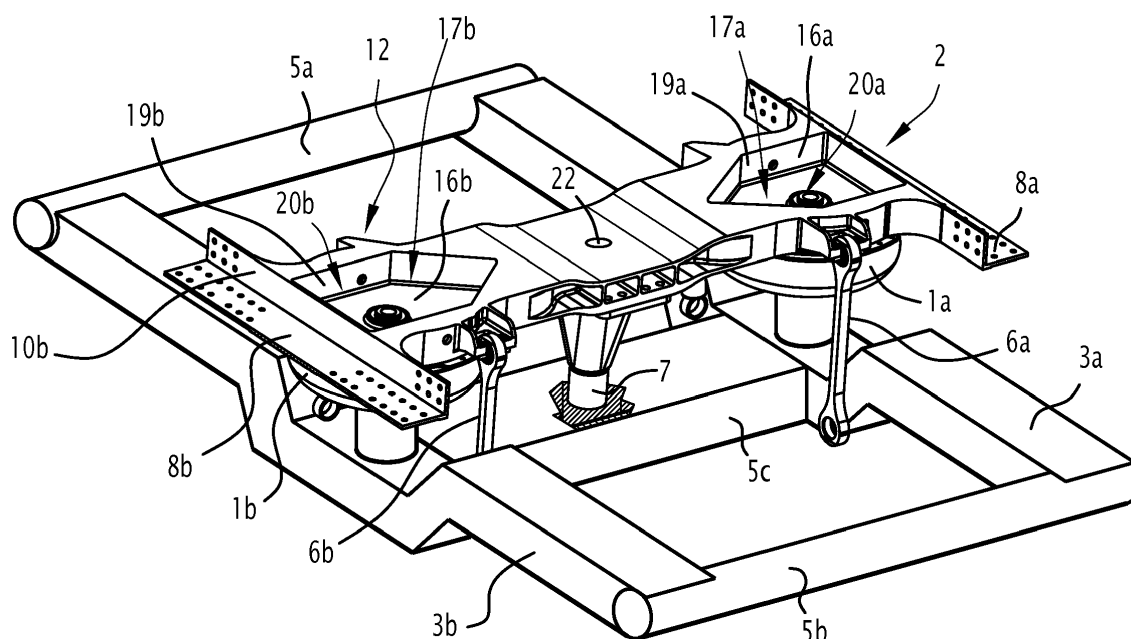


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un véhicule ferroviaire comprenant aux moins une voiture, chaque voiture comprenant une caisse de voiture, la caisse étant supportée par au moins un bogie comprenant des coussins d'air et des longerons. La caisse et le bogie sont liés entre eux par au moins une traverse de charge.

[0002] L'invention s'applique plus particulièrement aux véhicules ferroviaires du type métro, trains interrégionaux et autres.

[0003] Pour faciliter le processus de fabrication d'un bogie, il est connu d'utiliser des composants en fonte. Par rapport au composants en acier, en acier mécanosoudé ou moulé, la fonte comporte des caractéristiques avantageuses concernant sa coulabilité pendant le processus de fabrication. Ainsi, la fonte permet de réaliser des pièces présentant des formes plus complexes d'un seul tenant.

[0004] Il a été proposé, par exemple dans le document DE 10 200 602 98 35, de fournir, dans un véhicule ferroviaire, un composant de la caisse en fonte afin de faciliter le processus de fabrication. Ce composant est la traverse reliant les deux longerons de la caisse du véhicule et supportant le bogie.

[0005] Dans un bogie, plusieurs composants actifs sont intégrés, par exemple des moteurs pour entrainer le véhicule, des systèmes d'alimentation d'air et autres. Dans le type de véhicule ferroviaire précité, en général, il est désirable d'avoir un plancher très bas afin de mettre à disposition un maximum d'espace pour les passagers. En conséquence, un espace faible et limité par ces contraintes est disponible pour intégrer la traverse qui lie le bogie à la caisse, ainsi que très peu de place est disponible pour réaliser la connexion des composants actifs du bogie sur la traverse.

[0006] L'un des buts de l'invention est de pallier ces inconvénients en proposant un véhicule ferroviaire présentant une liaison entre une caisse et un bogie permettant l'intégration simple de composants actifs.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un véhicule ferroviaire du type précité, dans lequel la traverse de charge est fixée sous la caisse du véhicule ferroviaire et repose sur les coussins d'air et dans lequel la traverse de charge est réalisée en fonte.

[0008] Le fait que la traverse de charge est fixée sous la caisse et repose sur les coussins d'air permet d'économiser de l'espace dans le bogie. En conséquence, plus d'espace est disponible dans le bogie pour accueillir des composants actifs. En outre, le fait de réaliser la traverse de charge en fonte réduit le poids de la traverse et permet de lui conférer une forme plus complexe.

[0009] Selon d'autres caractéristiques du véhicule ferroviaire selon l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la traverse de charge s'étend entre une face supérieure et une face inférieure, le bogie comprend en

outre un système d'alimentation d'air, la traverse de charge comportant au moins une concavité s'étendant à partir de la face supérieure vers la face inférieure, le système d'alimentation d'air étant au moins partiellement reçu dans la concavité entre la face supérieure et la face inférieure ;

- la traverse de charge comporte à ses deux extrémités transversales au moins une surface de fixation étant fixée par des fixations mécaniques à la caisse ;
- la traverse de charge comporte à ses deux extrémités transversales deux surfaces de fixation, les deux surfaces de fixation étant perpendiculaire l'une par rapport à l'autre, les deux surfaces de fixation étant fixées par des fixations mécaniques à la caisse ;
- la traverse de charge est liée au bogie au moins par un pivot compris dans le bogie, le pivot étant accueilli par un alésage dans la traverse de charge ;
- la traverse de charge est liée en outre au bogie par au moins un amortisseur ;
- la traverse de charge est liée en outre au bogie par au moins une bielle, la bielle étant connecté par une première articulation à la traverse de charge et par une deuxième articulation au bogie, l'axe de rotation de la première et la deuxième articulation s'étendant selon une direction transversale ;
- la concavité dans la traverse de charge comporte au moins un orifice de passage d'air vers chaque coussin d'air à partir du système d'alimentation d'air ;
- le bogie comprend au moins un pion s'étendant à partir d'un des coussins d'air et dans lequel la traverse de charge comporte au moins un alésage pour accueillir le pion pour centrer et orienter le coussin d'air.

[0010] D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective d'un bogie et d'une traverse de charge assemblés d'un véhicule ferroviaire selon l'invention,
- la figure 2 est une représentation schématique en perspective du bogie et de la traverse de charge de la figure 1 supportant une caisse de voiture d'un véhicule ferroviaire selon l'invention,
- la figure 3 est une représentation en perspective du bogie et de la traverse de charge séparés de la figure 1 d'un véhicule ferroviaire selon l'invention,
- la figure 4 est une représentation schématique en perspective d'une partie de la traverse de charge selon l'invention vue de dessous.

[0011] Dans la description, les termes « sur », « sous », « au-dessus », « en-dessous » sont définis par rapport à une direction d'élévation d'un véhicule ferroviaire lorsqu'il est disposé sur des rails, c'est-à-dire une

direction sensiblement verticale lorsque le train circule sur des rails horizontaux. La direction longitudinale est définie par la direction de circulation du véhicule ferroviaire et la direction transversale est la direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction d'élévation du véhicule ferroviaire.

[0012] En référence aux figures 1 à 3, on décrit un bogie comprenant deux longerons 3a, 3b qui s'étendent selon la direction longitudinale et qui supportent des essieux non représentés. Les longerons 3a, 3b portent au moins un coussin d'air 1a, 1b chacun, le coussin d'air 1a, 1b sensiblement au centre des longerons 3a, 3b selon la direction longitudinale. En outre, les longerons 3a, 3b sont, aux extrémités longitudinales et à leur centre, connectés par des traverses 5a, 5b et 5c l'une à l'autre. Les traverses 5a, 5b et 5c s'étendent sensiblement selon une direction transversale perpendiculaire par rapport à la direction longitudinale. La traverse 5c assure la liaison avec un pivot 7. En outre, le bogie comprend un ou plusieurs composants actifs, par exemple un moteur, un système d'alimentation d'air et autre.

[0013] La structure du bogie n'est donnée qu'à titre d'exemple et pourrait être différente. Par exemple, le bogie pourrait être formé par deux demi-châssis articulés entre eux et supportant chacun un essieu.

[0014] Les coussins d'air 1a, 1b, ou coussins pneumatiques, qui sont fixés au bogie, supportent une traverse de charge 2. La traverse de charge 2 s'étend sensiblement selon la direction transversale au-dessus du bogie. Les coussins d'air sont aptes à atténuer des mouvements verticaux d'une caisse 9 et se comportent donc comme un amortisseur.

[0015] La traverse de charge 2 est moulée en fonte, par exemple fonte graphite sphéroïdale. De préférence, elle est faite en une seule pièce, ce que permet le fait de réaliser la traverse en fonte.

[0016] La traverse de charge 2 est, entre autres, liée par des amortisseurs 4a, 4b au bogie, les amortisseurs s'étendant sensiblement selon la direction d'élévation. En outre, la traverse 2 est reliée au bogie par le pivot 7, des bielles antiroulis 6a, 6b, les bielles s'étendant sensiblement selon la direction d'élévation. Les bielles antiroulis 6a, 6b comprennent deux articulations chacune, une articulation liant la bielle 6a, 6b à la traverse de charge 2, l'autre articulation liant la bielle 6a, 6b au bogie. Les axes des articulations s'étendent sensiblement selon la direction transversale.

[0017] La traverse de charge 2 comprend à chacune de ses extrémités transversales deux surfaces de fixation 8a, 10a et 8b, 10b formant entre elles un angle. Dans un mode de réalisation préféré, les deux surfaces de fixation sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre respectivement. La traverse de charge 2 est fixée par ces surfaces de fixation 8a, 8b, 10a, 10b à la caisse 9 du véhicule ferroviaire. La caisse 9 du véhicule est par exemple de matériau aluminium. La fixation entre la traverse de charge 2 en fonte et la caisse 9 est de préférence effectuée par des rivets ou tout autre moyen de fixation

techniquement possible. Cependant, la fixation n'est pas effectuée par soudage du fait de l'hétérogénéité des matériaux assemblés.

[0018] Selon la direction d'élévation, la traverse de charge 2 s'étend entre une face supérieure 12 et une face inférieure 14, les faces contenant une direction longitudinale et une direction transversale, la face supérieure 12 s'étendant au-dessus de la face inférieure 14.

[0019] La traverse de charge 2 comprend au moins une concavité 16a, 16b, qui s'étend à partir de la face supérieure 12 en direction de la face inférieure 14. La concavité 16a, 16b permet de réduire la quantité de matériau de la fonte, ce qui rend la traverse de charge 2 plus légère, en gardant une résistance mécanique satisfaisante.

[0020] La concavité 16a, 16b comprend une surface entre la face supérieure 12 et la face inférieure 14 qui forme le fond 17a, 17b de la concavité. La concavité 16a, 16b constitue un espace libre qui s'étend, selon la direction d'élévation, entre le fond 17a, 17b de la concavité 16a, 16b et la surface supérieure 12 et qui s'étend, selon les directions longitudinale et transversale, entre des parois 19a, 19b de la concavité 16a, 16b. Dans un mode de réalisation préféré, au moins une concavité 16a, 16b est située sensiblement au-dessus d'un des coussins d'air 1a, 1b.

[0021] L'espace libre dans la concavité 16a, 16b est, dans un mode de réalisation préféré, au moins en partie, utilisé pour accueillir des composants actifs, par exemple un système d'alimentation d'air 18 ou autre. Comme décrit ci-dessus, l'espace disponible dans le bogie est faible. En accueillant des composants actifs dans la concavité 16a, 16b de la traverse de charge 2, plus d'espace est disponible pour d'autres composants au-dessus et en-dessous de la traverse de charge 2.

[0022] Dans un mode de réalisation préféré, au moins une concavité est située sensiblement au-dessus du coussin d'air 1a, 1b. La concavité 16a, 16b comporte au moins un orifice 20a, 20b pour accueillir le système d'alimentation d'air 18 dans la concavité 16a, 16b. L'orifice 20a, 20b, arrangé sensiblement au milieu de la concavité 16a, 16b, s'étend selon la direction d'élévation entre le fond 17a, 17b de concavité 16a, 16b et la face inférieure 14.

[0023] Le système d'alimentation d'air 18 comprend des tubes, visible dans la figure 3. Les tubes sont, au moins en partie, accueillis dans la concavité. Le système d'alimentation d'air 18 est connecté par l'orifice au coussin d'air 1a, 1b qui est situé en-dessous de la concavité 16a, 16b. L'air alimentant les coussins d'air 1a, 1b est transmis par les tubes du système d'alimentation d'air 18 aux orifices 20a, 20b et puis dans les coussins d'air 1a, 1b.

[0024] La traverse de charge 2 comporte, dans un mode de réalisation préféré, une ou plusieurs autres concavités. En conséquence, le poids de la traverse de charge 2 est encore réduit. Les concavités supplémentaires sont agencées pour ne pas dégrader la résistance mé-

canique de la traverse de charge 2.

[0025] La traverse de charge 2 comprend en outre un alésage 22 s'étendant selon la direction d'élévation à partir de la face inférieure 14, disposé sensiblement au centre de la traverse de charge 2. L'alésage est agencé pour accueillir un pivot 7 solidaire au bogie. Le pivot a pour but de transmettre des forces longitudinales et transversales entre la traverse de charge 2 et le bogie.

[0026] Sur la face inférieure 14 de la traverse de charge 2, au moins un alésage 24 est prévu pour accueillir un pion de centrage 26. L'alésage 24 est, par exemple, disposé selon la direction d'élévation au-dessus du coussin d'air 1a, 1b. Le pion de centrage 26 a pour but de centrer et d'orienter au moins un des coussins d'air 1a, 1b par rapport à la traverse de charge 2, en particulier par rapport à l'orifice 20a, 20b pour accueillir le système d'alimentation d'air 18.

[0027] Dans un mode de réalisation préféré, la traverse de charge 2 comporte pour chaque coussin d'air 1a, 1b, au moins deux alésages 24 qui sont aptes à accueillir un pion de centrage 26 chacun. Les alésages 24 sont répartis annulairement autour de l'orifice 20a, 20b et ils s'étendent à partir de la surface inférieure 14 selon la direction d'élévation au-dessus du coussin d'air 1a, 1b.

[0028] Le poids de la voiture est transmis à la traverse de charge 2 par sa caisse 9 qui est fixée par des surfaces de fixation 8a, 8b, 10a, 10b à la traverse de charge 2. Cette force appliquée principalement selon la direction d'élévation est transmise par les coussins d'air 1a, 1b au bogie. Lorsque le véhicule ferroviaire est en marche, des forces longitudinales et transversales apparaissent. Elles sont principalement transmises du bogie dans la traverse de charge 2 et vice-versa par le pivot reçu dans l'alésage 22.

[0029] Les amortisseurs 4a, 4b absorbent en partie les forces brusques entre le bogie et la traverse de charge 2 lorsque le train circule.

[0030] Par la configuration de bielles antiroulis 6a, 6b décrite ci-dessus, pendant l'avancement du véhicule ferroviaire, les bielles tolèrent un mouvement de tangage par rapport à la direction longitudinale, mais ils empêchent un mouvement roulis par rapport à cette direction.

[0031] Il est entendu que la structure du système d'alimentation d'air 18 pourrait être différente de celle décrite ci-dessus tant que des tubes d'alimentation d'air représentés dans la figure 4 sont reçus uniquement en partie ou entièrement dans la concavité 16a, 16b. En outre, la concavité 16a, 16b est apte, dans un autre mode de réalisation, à accueillir d'autres composants actifs.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire comprenant au moins une voiture avec une caisse (9), la caisse (9) étant supportée par un bogie, le bogie comprenant au moins deux coussins d'air (1a, 1b), la caisse (9) et le bogie étant reliée par au moins une traverse de charge (2), ca-

ractérisé en ce que

- la traverse de charge (2) est fixée sur la caisse (9) du véhicule ferroviaire et repose sur les coussins d'air (1a, 1b) ; et
- la traverse de charge (2) est réalisée en fonte.

2. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1, dans lequel la traverse de charge (2) s'étend entre une face supérieure (12) et une face inférieure (14) et dans lequel le bogie comprend en outre un système d'alimentation d'air (18), la traverse de charge (2) comportant au moins une concavité (16a, 16b) s'étendant à partir de la face supérieure (12) vers la face inférieure (14), le système d'alimentation d'air (18) étant au moins partiellement reçu dans la concavité (16a, 16b) entre la face supérieure (12) et la face inférieure (14).

3. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la traverse de charge (2) comporte à ses deux extrémités transversales au moins une surface de fixation (8a, 8b 10a, 10b) étant fixée par des fixations mécaniques à la caisse (9).

4. Véhicule ferroviaire selon la revendication 3, dans lequel la traverse de charge (2) comporte à ses deux extrémités transversales deux surfaces de fixation (8a, 8b 10a, 10b), les deux surfaces de fixation (8a, 8b 10a, 10b) étant perpendiculaire l'une par rapport à l'autre, les deux surfaces de fixation (8a, 8b 10a, 10b) étant fixées par des fixations mécaniques à la caisse (9).

5. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la traverse de charge (2) est liée au bogie au moins par un pivot compris dans le bogie, le pivot étant accueilli par un alésage (22) dans la traverse de charge (2).

6. Véhicule ferroviaire selon la revendication 5, dans lequel la traverse de charge (2) est liée en outre au bogie par au moins un amortisseur (4a, 4b).

7. Véhicule ferroviaire selon la revendication 5 ou 6, dans lequel la traverse de charge (2) est liée en outre au bogie par au moins une bielle (6a, 6b), la bielle (6a, 6b) étant connecté par une première articulation à la traverse de charge (2) et par une deuxième articulation au bogie, l'axe de rotation de la première et la deuxième articulation s'étendant selon une direction transversale.

8. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, dans lequel la concavité dans la traverse de charge (2) comporte au moins un orifice (20a, 20b) de passage d'air vers les coussins d'air (1a, 1b) à partir du système d'alimentation d'air (18).

9. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le bogie comprend au moins un pion (26) s'étendant à partir d'un des coussins d'air (1a, 1b) et dans lequel la traverse de charge (2) comporte au moins un alésage (24) pour accueillir le pion (26) pour centrer et orienter le coussin d'air (1a, 1b).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

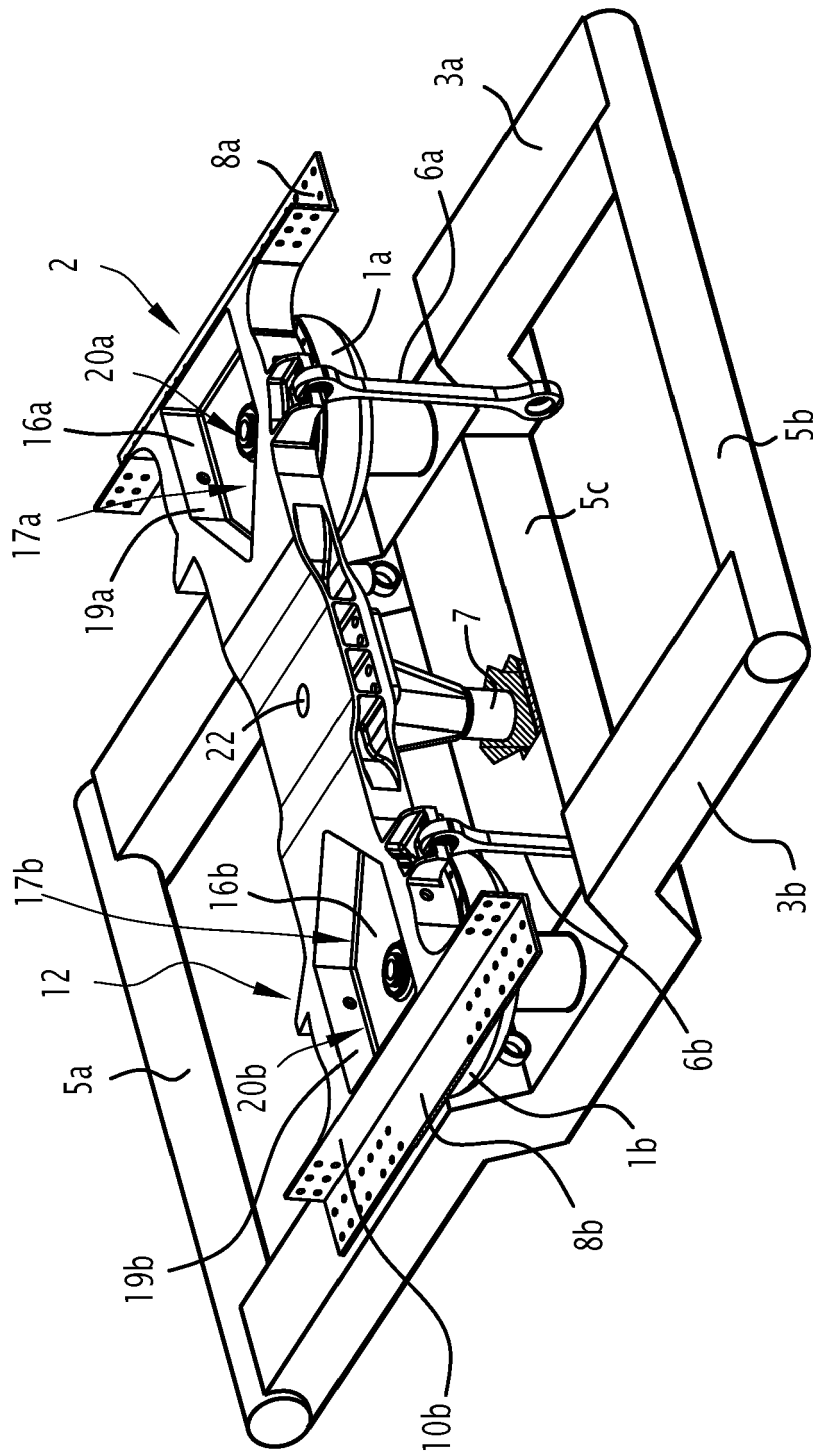


FIG.1

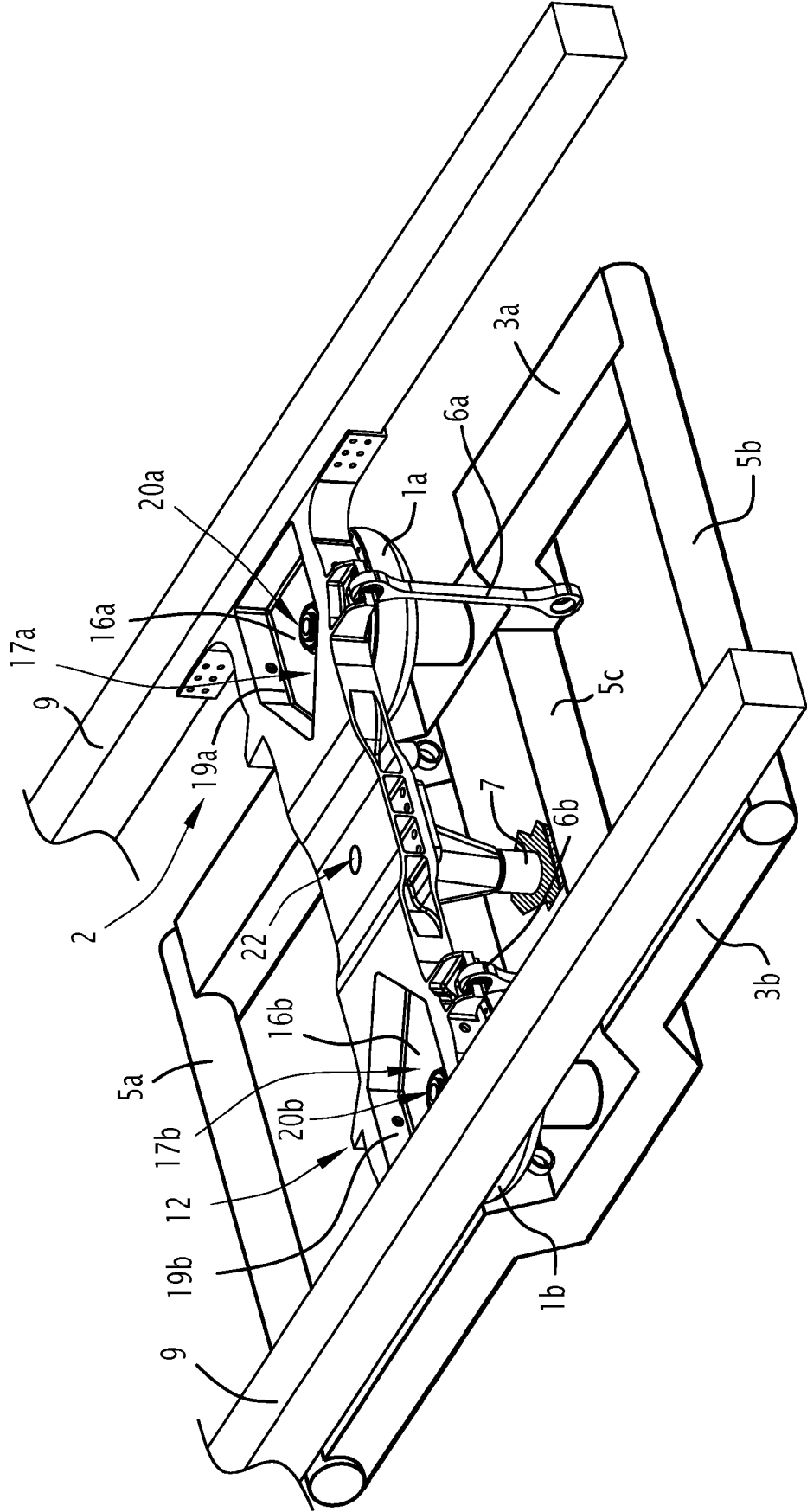
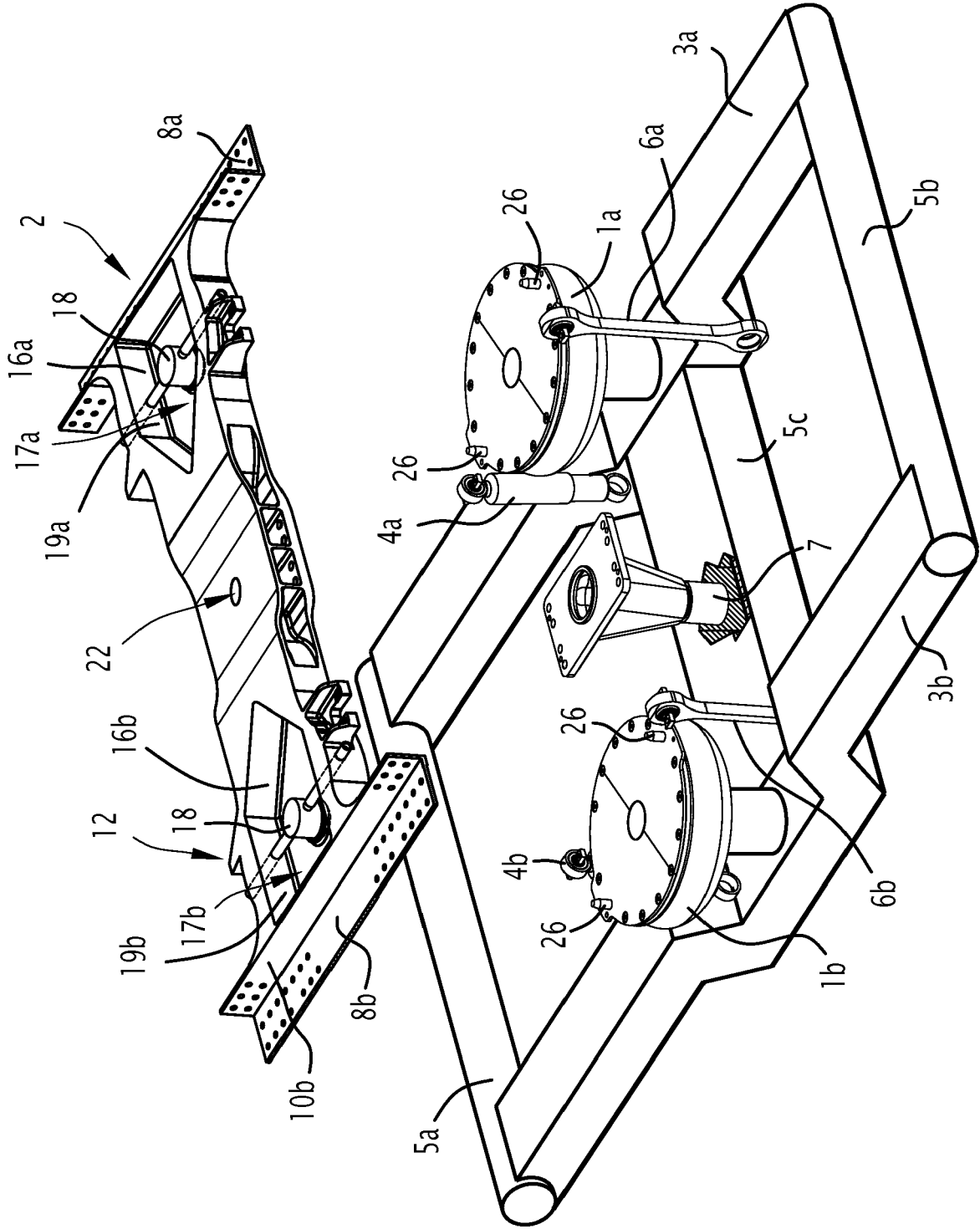


FIG. 2

FIG.3



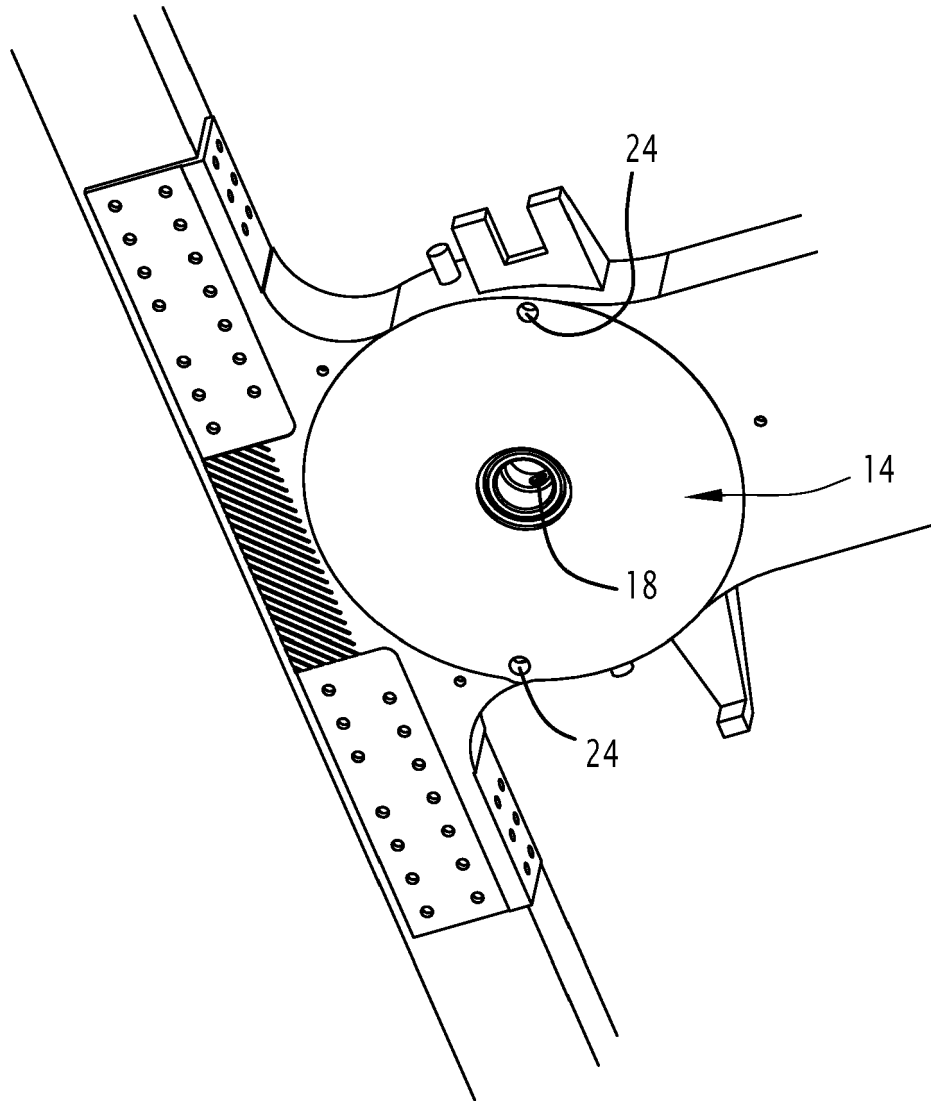


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 16 0693

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)
X	WO 2016/079090 A1 (THONI LOTHAR [CH]) 26 mai 2016 (2016-05-26) * le document en entier *	1,3-7,9	INV. B61F1/12 B61F3/00 B61F5/10
X	CN 103 661 472 A (QIQIHAR RAILWAY ROLLING STOCK) 26 mars 2014 (2014-03-26) * le document en entier *	1	
A,D	DE 10 2006 029835 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 3 janvier 2008 (2008-01-03) * le document en entier *	1-9	
A	WO 2018/036969 A1 (SIEMENS AG OESTERREICH [AT]) 1 mars 2018 (2018-03-01) * le document en entier *	1-9	
A	JP 2012 240542 A (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 10 décembre 2012 (2012-12-10) * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		23 juillet 2019	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 19 16 0693

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.

23-07-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016079090 A1	26-05-2016	CN 107107921 A DE 102014117047 A1 EP 3221201 A1 US 2018141572 A1 WO 2016079090 A1	29-08-2017 25-05-2016 27-09-2017 24-05-2018 26-05-2016
CN 103661472 A	26-03-2014	AUCUN	
DE 102006029835 A1	03-01-2008	AU 2007263821 A1 BR PI0713085 A2 CA 2655967 A1 CN 101506023 A DE 102006029835 A1 EG 25558 A EP 2038157 A1 EP 3009323 A1 EP 3281837 A1 ES 2547479 T3 ES 2646297 T3 JP 5237270 B2 JP 2009541130 A KR 20090049577 A MA 30618 B1 NO 337601 B1 PL 3009323 T3 PT 2038157 E PT 3009323 T RU 2009102505 A UA 98464 C2 US 2010011985 A1 WO 2008000657 A1 ZA 200810865 B	03-01-2008 09-10-2012 03-01-2008 12-08-2009 03-01-2008 23-02-2012 25-03-2009 20-04-2016 14-02-2018 06-10-2015 13-12-2017 17-07-2013 26-11-2009 18-05-2009 03-08-2009 09-05-2016 30-04-2018 16-10-2015 14-11-2017 10-08-2010 25-05-2012 21-01-2010 03-01-2008 30-09-2009
WO 2018036969 A1	01-03-2018	AT 518866 A4 EP 3464014 A1 WO 2018036969 A1	15-02-2018 10-04-2019 01-03-2018
JP 2012240542 A	10-12-2012	JP 5710376 B2 JP 2012240542 A	30-04-2015 10-12-2012

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

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

- DE 102006029835 [0004]