

(19)



(11)

EP 3 378 723 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.09.2018 Bulletin 2018/39

(51) Int Cl.:
B61B 9/00 (2006.01) B61B 13/00 (2006.01)
B61F 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18163270.4**

(22) Date de dépôt: **22.03.2018**

(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

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

(72) Inventeur: **RODET, Alain**
71100 Chalon sur Saône (FR)

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

(30) Priorité: **22.03.2017 FR 1752349**

(54) **BOGIE DE VÉHICULE FERROVIAIRE COMPRENANT DES ESSIEUX FIXÉS RIGIDEMENT AU CHÂSSIS DU BOGIE**

(57) Le bogie (1) de véhicule ferroviaire, comprenant un châssis (2) et deux essieux (4), le châssis (2) comprenant deux longerons (6) s'étendant selon une direction longitudinale, chaque essieu (4) comprenant une paire de roues (20) pourvues chacune d'un pneu (21) et un dispositif de liaison s'étendant entre lesdites roues (20), chaque essieu (4) comprenant un carter d'essieu

(22) s'étendant selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et entourant au moins partiellement le dispositif de liaison.

Les longerons (6) du châssis (2) sont reliés l'un à l'autre par les essieux (4), le carter d'essieu (22) de chaque essieu (4) étant fixé rigidement à chacun desdits longerons (6).

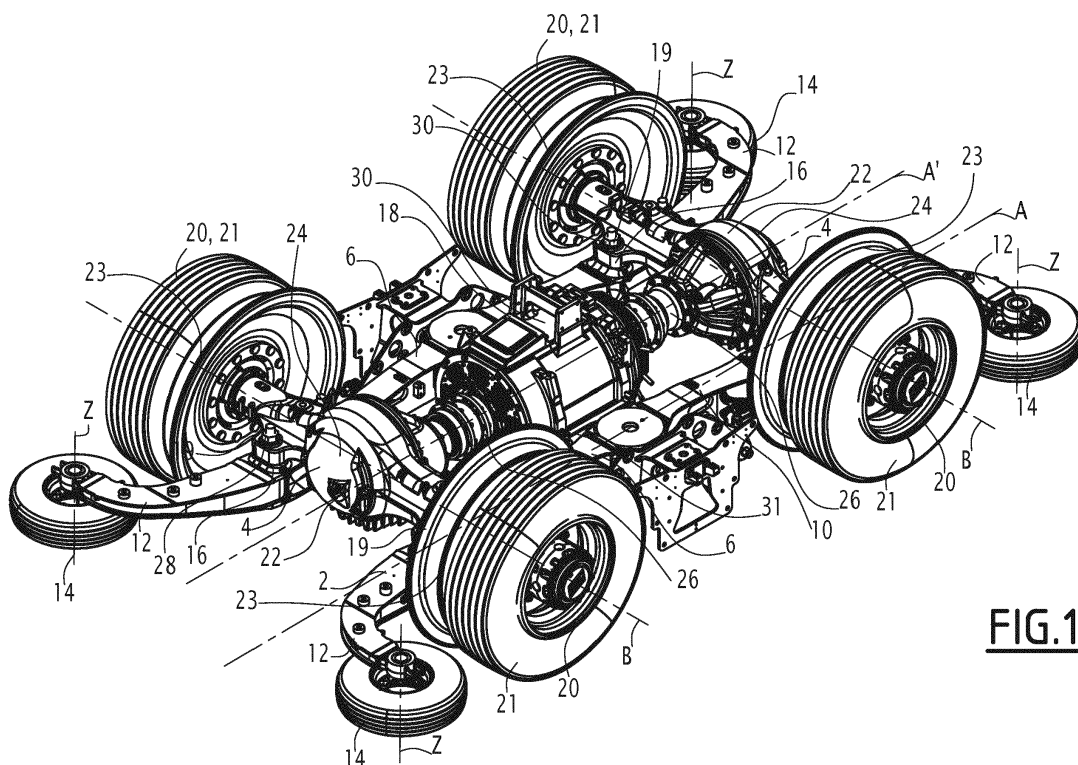


FIG.1

EP 3 378 723 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un bogie de véhicule ferroviaire du type comprenant un châssis et deux essieux, le châssis comprenant deux longerons s'étendant selon une direction longitudinale, chaque essieu comprenant une paire de roues pourvues chacune d'un pneu et un dispositif de liaison s'étendant entre lesdites roues, chaque essieu comprenant un carter d'essieu s'étendant selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et entourant au moins partiellement le dispositif de liaison.

[0002] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire du type décrit ci-dessus.

[0003] Un tel bogie, dans lequel les roues sont pourvues d'un pneu, dit pneu porteur, est particulièrement destiné à un véhicule ferroviaire du type métro ou tramway, circulant sur des pistes de roulement.

[0004] Dans un tel bogie, on peut se servir de l'élasticité des pneus pour simplifier la structure du bogie en ne prévoyant pas d'élément de suspension entre le châssis et les essieux car la fonction de ces éléments peut être remplie par les pneus.

[0005] Cependant, il est tout de même nécessaire de prévoir des éléments élastiques dans le bogie afin de permettre à celui-ci de subir une torsion selon la direction longitudinale. En effet, cette caractéristique est nécessaire pour permettre au bogie de passer les gauches de voies, c'est-à-dire les zones dans lesquelles les points de contact des roues du bogie avec le sol ne sont pas dans un même plan, particulièrement en cas de crevaisson d'un pneu porteur.

[0006] Ainsi, la structure du bogie reste complexe du fait de la nécessité soit d'articuler de façon élastique différentes parties du châssis du bogie entre elles, soit d'introduire un étage de suspension, dite primaire, entre le châssis et les essieux. Dans le premier cas, il est notamment prévu d'articuler de façon élastique les longerons à une ou plusieurs traverses reliant les longerons entre eux. Par conséquent, l'assemblage du bogie est compliqué par le montage des éléments d'articulation élastiques ou par le montage des suspensions primaires.

[0007] L'un des buts de l'invention est de pallier ces inconvénients en proposant une structure de bogie simplifiée dont l'assemblage est facilité.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un bogie du type précité, dans lequel les longerons du châssis sont reliés l'un à l'autre par les essieux, le carter d'essieu de chaque essieu étant fixé rigidement à chacun desdits longerons.

[0009] En prévoyant des longerons s'étendant selon la direction longitudinale reliés entre eux par les carters d'essieu, c'est-à-dire dont le châssis ne comprend pas de traverse supplémentaire liant les longerons entre eux, on peut profiter de la souplesse des longerons pour conférer au bogie la capacité de subir une torsion autour d'un axe longitudinal sans élément d'articulation élastique dans le châssis du bogie ou entre les longerons et

les essieux. Ainsi, les carters d'essieu peuvent être fixés rigidement aux longerons, c'est-à-dire sans éléments d'articulation élastique, ce qui simplifie la structure du bogie et son assemblage. L'invention permet donc de passer d'un bogie à châssis articulé ou d'un bogie avec suspension primaire, à un bogie flexible tout en conservant les mêmes capacités en terme de suspension et de torsion.

[0010] Selon d'autres caractéristiques du bogie selon l'invention, prises isolément ou selon toute combinaison techniquement possible :

- chaque longeron présente une souplesse telle que le bogie présente un degré de liberté en flexion autour d'un axe longitudinal sensiblement parallèle aux longerons et s'étendant entre lesdits longerons ;
- chaque longeron présente une section transversale comprenant une âme s'étendant selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale et deux semelles s'étendant selon une direction sensiblement transversale de part et d'autre de l'âme selon la direction d'élévation ;
- le carter d'essieu de chaque essieu est fixé à chaque longeron par au moins une vis ou un boulon ;
- la liaison entre le châssis et les essieux est dépourvue d'élément d'articulation ou de suspension élastique ;
- chaque longeron comprend à chacune de ses parties extrêmes longitudinales un support de roue de guidage, lesdites parties extrêmes longitudinales s'étendant selon une direction sensiblement transversale par rapport au reste du longeron ;
- le bogie comprend en outre un moteur s'étendant entre les longerons et entre les essieux et un carter de moteur s'étendant au moins partiellement autour du moteur ;
- les longerons du châssis sont reliés l'un à l'autre par le carter de moteur, ledit carter de moteur étant fixé rigidement à chacun desdits longerons ;
- le dispositif de liaison entre les roues de chaque essieu comprend un réducteur reliant le moteur à chacune des roues, ledit réducteur étant logé dans le carter d'essieu entre les longerons.

[0011] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant un bogie tel que décrit ci-dessus.

[0012] 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 selon l'invention,
- la figure 2 est une représentation schématique en perspective du bogie de la figure 1, dans lequel les roues ont été retirées, et
- la figure 3 est une représentation schématique en

coupe selon l'axe III-III de la figure 2.

[0013] Dans la description, le terme « longitudinal » est défini par rapport à la direction de circulation d'un véhicule ferroviaire, c'est-à-dire selon la direction dans laquelle s'étendent les pistes de roulement sur lesquelles le véhicule ferroviaire circule. Le terme « transversal » est défini par une direction correspondant à la largeur d'un véhicule ferroviaire, c'est-à-dire une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et s'étendant dans un plan horizontal lorsque le véhicule ferroviaire circule sur des pistes de roulement horizontales. Le terme « élévation » est défini par une direction sensiblement perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale, c'est-à-dire une direction sensiblement verticale lorsque le véhicule ferroviaire circule sur des pistes de roulement horizontales.

[0014] En référence à la figure 1, on décrit un bogie 1 de véhicule ferroviaire comprenant un châssis 2 et deux essieux 4 montés sur le châssis 2.

[0015] Le châssis 2 comprend deux longerons 6 s'étendant chacun selon une direction longitudinale et espacés l'un de l'autre selon la direction transversale. Chaque longeron 6 est formé par un profilé en métal, par exemple en acier.

[0016] Le profilé présente en section transversale, c'est-à-dire dans un plan s'étendant selon une direction transversale et selon une direction d'élévation, la forme d'un I, comme représenté sur la figure 3. Ainsi, la section transversale du longeron 6 comprend une âme 8 s'étendant dans un plan s'étendant selon la direction longitudinale et selon la direction d'élévation et deux semelles 10 s'étendant de part et d'autre de l'âme 8. Les semelles 10 s'étendent dans des plans sensiblement perpendiculaires au plan de l'âme 8, c'est-à-dire dans des plans s'étendant selon la direction longitudinale et selon la direction transversale. Ainsi, le profilé comprend une semelle supérieure 10a et une semelle inférieure 10b s'étendant respectivement au-dessus et en dessous de l'âme 8 selon la direction d'élévation. Une telle forme de profilé permet de conférer une certaine souplesse ou flexibilité au longeron 6 selon la direction longitudinale. Ainsi, le longeron 6 est apte à subir une torsion autour d'un axe A s'étendant selon la direction longitudinale le long de l'âme 8 sensiblement à équidistance des deux semelles 10. Selon un mode de réalisation, la torsion autour de l'axe A peut aller jusqu'à 1° pour un bogie de sensiblement 2 m d'empattement. Une telle torsion se produit notamment lors du franchissement d'un gauche de voie de 10 mm/m en roulage sur les roues auxiliaires ou bien en cas de crevaisson d'un pneu porteur, comme cela sera décrit ultérieurement. Le longeron utilisé dans le bogie selon l'invention ne présente pas une section fermée, comme c'est le cas dans les longerons présentant une structure de caisson, ce qui permet de lui conférer cette capacité de torsion à la différence de longerons présentant une structure de caisson, qui sont particulièrement rigides. Ainsi, bien que le profilé décrit pré-

cédemment présente la forme d'un I, il est entendu que ce profilé pourrait avoir une forme différente tant que cette forme est adaptée pour que le longeron présente une certaine souplesse ou flexibilité autour de son axe longitudinal A.

[0017] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, chaque longeron 6 comprend deux parties extrêmes longitudinales 12 s'étendant à chaque extrémité du longeron 6 selon la direction longitudinale. Les parties extrêmes longitudinales 12 s'étendent chacun selon une direction transversale vers l'extérieur du bogie 1. Les parties extrêmes longitudinales 12 sont agencées pour porter chacune une roue de guidage 14, comme représenté sur la figure 1. Chaque roue de guidage 14 s'étend sensiblement transversalement et est agencée pour venir en appui contre une surface de guidage (non représentée) s'étendant sur un côté des pistes de roulement sur lesquelles le véhicule ferroviaire circule. En effet, dans le cas d'un bogie comprenant des roues munies de pneus, comme cela sera décrit ultérieurement, le véhicule ferroviaire ne circule pas en permanence sur des rails et un guidage du bogie est nécessaire, notamment dans les virages, et ce guidage peut être réalisé par des surfaces de guidage s'étendant de part et d'autre des pistes de roulement, et par le contact des roues de guidage 14 avec ces surfaces de guidage. Les roues de guidage 14 sont par exemple chacune munie d'un pneu et est mobile en rotation autour d'un axe Z s'étendant selon la direction d'élévation par rapport aux parties extrêmes longitudinales 12.

[0018] Chaque longeron 6 comprend en outre des zones de fixation 16 permettant la fixation des essieux 4 et éventuellement d'un moteur 18, comme cela sera décrit ultérieurement. Les zones de fixation 16 sont par exemple munies d'un ou plusieurs orifices dans la semelle supérieure 10a permettant le vissage d'une vis 19 ou boulonnage d'un boulon dans la semelle comme cela sera décrit ultérieurement.

[0019] Chaque essieu 4 comprend deux roues 20 reliées à un dispositif de liaison disposé dans un carter d'essieu 22.

[0020] Chaque roue 20 s'étend à une extrémité transversale de l'essieu 4 de sorte que les roues 20 d'un essieu 4 s'étendent de part et d'autre des longerons 6 du châssis 2, comme représenté sur la figure 1. Chaque roue 20 est pourvue d'un pneu 21, dit pneu porteur, et est mobile en rotation autour d'un axe de rotation B s'étendant selon une direction sensiblement transversale. Chaque essieu 4 peut en outre comprendre deux roues auxiliaires 23 disposées chacune à côté d'une des roues 20. De telles roues auxiliaires 23 sont agencées pour permettre la circulation sur des rails, par exemple dans des zones dépourvues de pistes de roulement pour les pneus porteurs 21.

[0021] Le dispositif de liaison s'étend transversalement d'une roue 20 à l'autre (ou d'une roue auxiliaire 23 à l'autre) et est par exemple formé par un ou plusieurs arbres solidaires en rotation des roues 20, et par exemple

entraînés en rotation par un réducteur 24 disposé entre les longerons 6 dans le cas d'un bogie moteur, comme cela sera décrit ultérieurement.

[0022] Le ou les arbres et le réducteur 24 sont logés, au moins partiellement et mobile en rotation dans le carter d'essieu 22 qui s'étend au moins d'un longeron 6 à l'autre. Le carter d'essieu 22 forme donc un fourreau dont la forme est adaptée pour recevoir le ou les arbres et le réducteur 24. Au niveau du réducteur 24, le carter d'essieu 22 est par exemple ouvert pour le passage d'un arbre d'entrée 26 du réducteur 24. Le carter d'essieu 22 est fixé rigidement à chaque longeron 6 et assure une liaison entre ces longerons 6. Par fixation rigide, on entend que le carter d'essieu 22 n'est pas mobile par rapport aux longerons 6. Ainsi, il n'y a pas d'élément de suspension ou d'articulation élastique prévu entre le carter d'essieu 22, et plus généralement l'essieu 4, et les longerons 6. La fixation du carter d'essieu 22 à un longeron 6 se fait dans une zone de fixation 16 de celui-ci par exemple par vissage d'au moins une vis 19 ou boulonnage d'un boulon traversant une platine 28 du carter d'essieu 22 dans l'orifice prévu à cet effet dans la semelle supérieure 10a du longeron. Selon un mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la fixation du carter d'essieu 22 d'un essieu 4 sur un longeron 6 se fait par deux vis 19 s'étendant de part et d'autre du carter d'essieu 22 selon la direction longitudinale. Il convient de noter que les figures montrent un bogie 1 dans lequel les essieux 4 sont fixés sur la semelle supérieure 10a des longerons 6, les essieux s'étendant donc au-dessus des longerons 6. Cependant, selon un autre mode de réalisation, les essieux 4 pourraient être fixés sur la semelle inférieure 10b des longerons 6 et s'étendre en-dessous de ceux-ci.

[0023] Les carters d'essieux 22 sont fixés rigidement aux longerons 6, chacun au voisinage d'une partie extrême longitudinale 12 des longerons 6, de sorte que les essieux 4 et les longerons 6 forment un cadre rigide selon la direction d'élévation et selon la direction transversale. Cet ensemble est toutefois apte à subir une torsion autour d'un axe longitudinal A' s'étendant sensiblement à équidistance des longerons 6 entre ceux-ci du fait de la flexibilité des longerons 6 selon cette direction longitudinale, comme décrit précédemment. Le bogie 1 selon l'invention est donc apte à reprendre les efforts selon la direction d'élévation grâce à l'élasticité des pneus 21 et de passer les gauches de voie grâce à cette capacité à subir une torsion autour d'un axe longitudinal alors même que le bogie 1 est dépourvu d'élément de suspension et d'élément d'articulation élastique.

[0024] Selon le mode réalisation représenté sur les figures 1 et 2, le bogie 1 est un bogie moteur comprenant un moteur 18 agencé pour entraîner les roues 20 en rotation par l'intermédiaire des réducteurs 24.

[0025] De façon classique, le moteur 18 est relié aux réducteurs par l'intermédiaire des arbres d'entrée 26. Le moteur 18 est placé, au moins partiellement, dans un carter de moteur 30 s'étendant sensiblement transversalement d'un longeron 6 à l'autre et placé, selon la di-

rection longitudinale, entre les essieux 4. Le carter de moteur 30 est fixé de façon rigide à chacun des longerons 6. De même que pour les essieux 4, par fixation rigide, on entend que le carter de moteur 30 n'est pas mobile par rapport aux longerons 6 et qu'il n'y a pas d'élément de suspension ou d'articulation élastique prévu entre le carter de moteur 30 et les longerons 6. Selon un mode de réalisation le carter de moteur 30 est fixé par vissage ou boulonnage dans une zone de fixation 31 des longerons 6. Ainsi, le carter de moteur 30 participe également à la liaison des longerons 6 entre eux.

[0026] On notera que le châssis 2 de bogie décrit ci-dessus ne comprend que deux longerons 6 et aucune liaison mécano-soudée entre ces deux longerons, telle qu'une traverse ou autre, cette fonction étant remplie par les carters d'essieu 22, et éventuellement le carter de moteur 30. Une telle structure de châssis permet de conférer à celui-ci la flexibilité voulue autour de l'axe longitudinal A', notamment lors du franchissement de gauches de voies lorsque le bogie circule sur les roues auxiliaires 23 ou en cas de crevaisson d'un pneu porteur 21. Le montage du châssis est ainsi particulièrement simple puisqu'il peut être obtenu par de simples opérations de vissage ou de boulonnage. A titre d'exemple, huit opérations de vissage ou de boulonnage sont suffisantes pour obtenir le bogie lorsque chaque carter d'essieu 22 est fixé à chaque longeron 6 par deux vis ou deux boulons.

[0027] Le bogie a été décrit comme comprenant un moteur 18, c'est-à-dire un bogie motorisé, entraînant les roues 20 des deux essieux 4 en rotation. Il est cependant entendu que l'invention pourrait s'appliquer à un bogie sans moteur, dont les roues sont entraînées en rotation du fait de l'entraînement par un autre bogie motorisé, ou à un bogie dont le moteur n'entraîne en rotation les roues que d'un seul essieu 4 sur les deux.

[0028] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant un ou plusieurs bogies tels que décrits ci-dessus. Un tel véhicule ferroviaire est par exemple un métro ou un tramway agencés pour circuler sur des pistes de roulement dépourvues, au moins en partie, de rails et comprenant sur les côtés, dans au moins certaines zones, des surfaces de guidage.

Revendications

1. Bogie (1) de véhicule ferroviaire, comprenant un châssis (2) et deux essieux (4), le châssis (2) comprenant deux longerons (6) s'étendant selon une direction longitudinale, chaque essieu (4) comprenant une paire de roues (20) pourvues chacune d'un pneu (21) et un dispositif de liaison s'étendant entre lesdites roues (20), chaque essieu (4) comprenant un carter d'essieu (22) s'étendant selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et entourant au moins partiellement le dispositif de liaison, **caractérisé en ce que**

les longerons (6) du châssis (2) sont reliés l'un à l'autre par les essieux (4), le carter d'essieu (22) de chaque essieu (4) étant fixé rigidement à chacun desdits longerons (6).

2. Bogie de véhicule ferroviaire selon la revendication 1, dans lequel chaque longeron (6) présente une souplesse telle que le bogie (1) présente un degré de liberté en flexion autour d'un axe longitudinal (A') sensiblement parallèle aux longerons (6) et s'étendant entre lesdits longerons (6). 5
10
3. Bogie de véhicule ferroviaire selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque longeron (6) présente une section transversale comprenant une âme (8) s'étendant selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale et deux semelles (10, 10a, 10b) s'étendant selon une direction sensiblement transversale de part et d'autre de l'âme (8) selon la direction d'élévation. 15
20
4. Bogie de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le carter d'essieu (22) de chaque essieu (4) est fixé à chaque longeron (6) par au moins une vis (19) ou un boulon. 25
5. Bogie de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la liaison entre le châssis (2) et les essieux (4) est dépourvue d'élément d'articulation ou de suspension élastique. 30
6. Bogie de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque longeron (6) comprend à chacune de ses parties extrêmes longitudinales (12) un support de roue de guidage (14), lesdites parties extrêmes longitudinales (12) s'étendant selon une direction sensiblement transversale par rapport au reste du longeron (6). 35
40
7. Bogie de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en outre un moteur (18) s'étendant entre les longerons (6) et entre les essieux (4) et un carter de moteur (30) s'étendant au moins partiellement autour du moteur (18). 45
8. Bogie de véhicule ferroviaire selon la revendication 7, dans lequel les longerons (6) du châssis (2) sont reliés l'un à l'autre par le carter de moteur (30), ledit carter de moteur (30) étant fixé rigidement à chacun desdits longerons (6). 50
9. Bogie de véhicule ferroviaire selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le dispositif de liaison entre les roues (20) de chaque essieu (4) comprend un réducteur (24) reliant le moteur (18) à chacune des roues (20), ledit réducteur étant logé dans le carter d'essieu (22) entre les longerons (6). 55

10. Véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

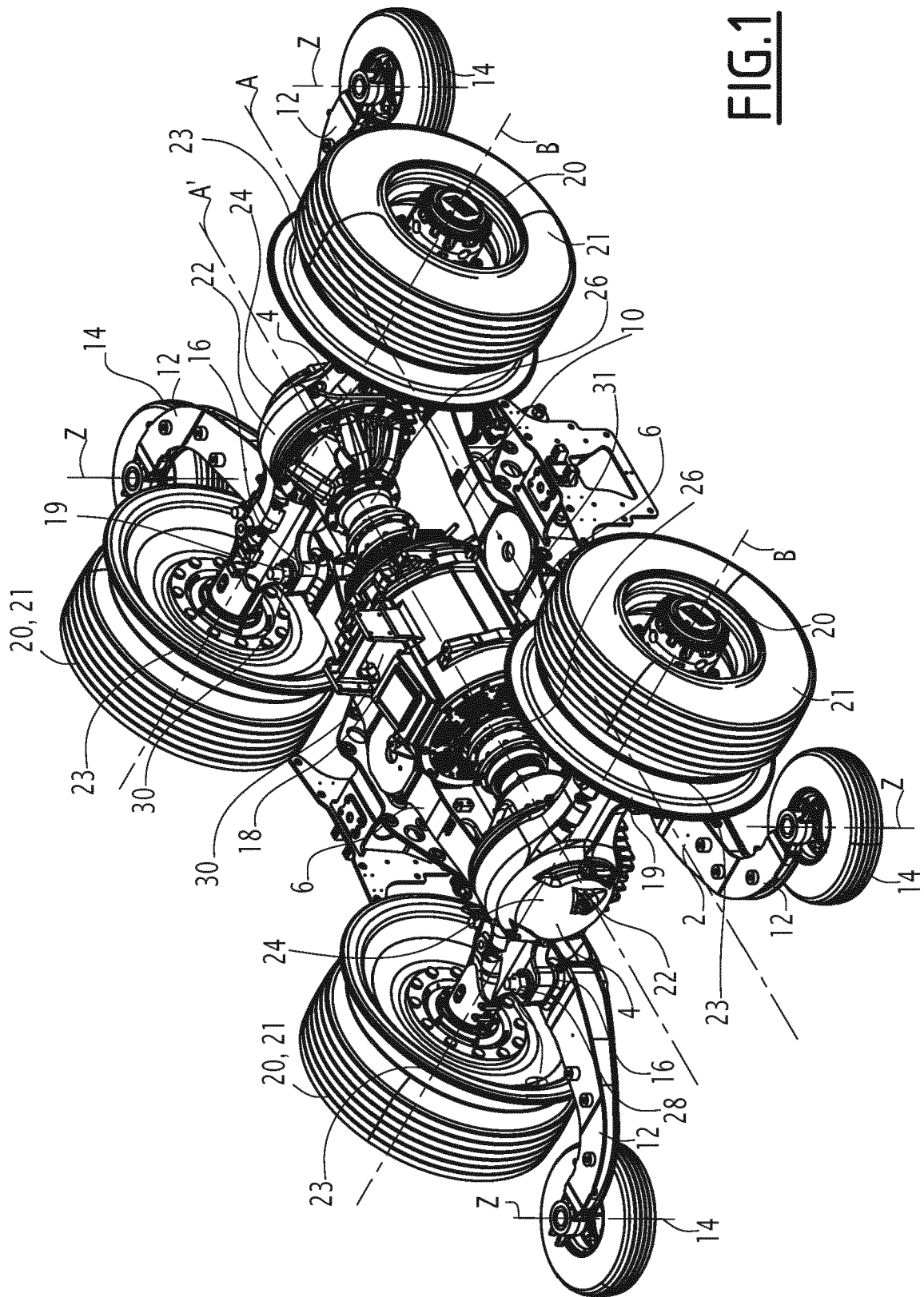


FIG. 1

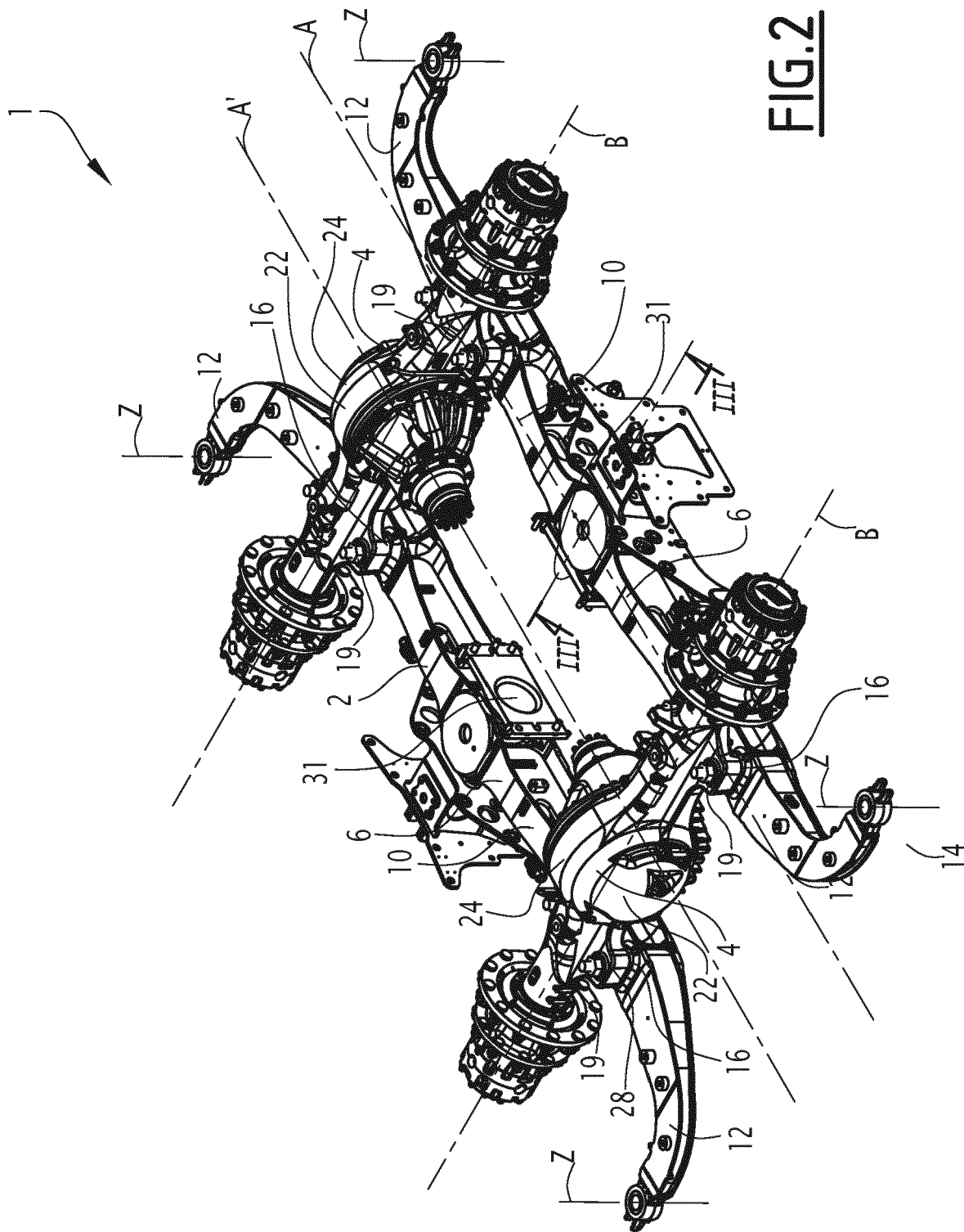


FIG. 2

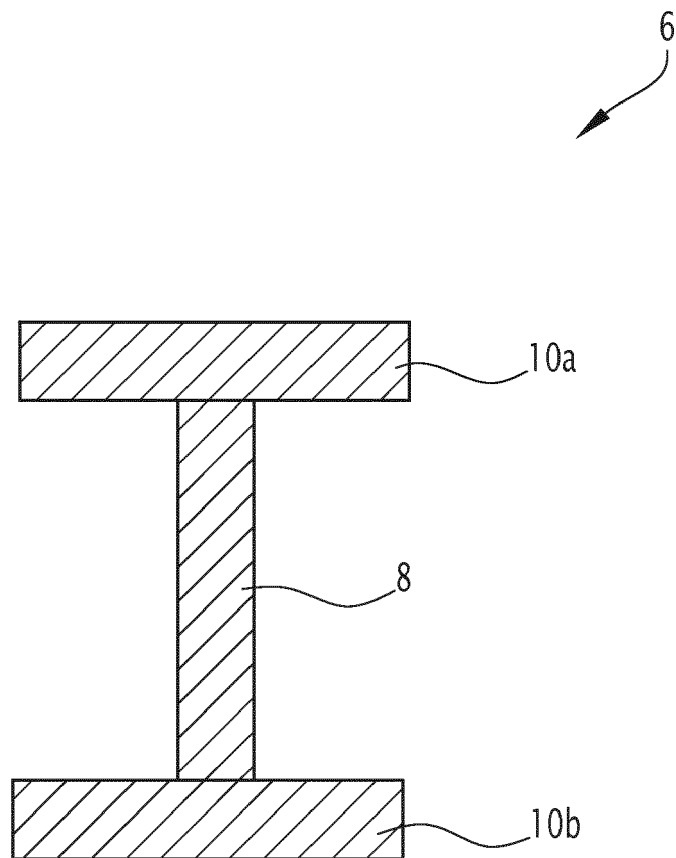


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 3270

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	FR 2 169 448 A5 (FRANGECO A N F [FR]) 7 septembre 1973 (1973-09-07) * le document en entier *	1-4,6-10	INV. B61B9/00 B61B13/00 B61F3/04
X	US 2 036 194 A (BURROWS ROBERT J ET AL) 7 avril 1936 (1936-04-07) * le document en entier *	1,2,4,5,9,10	
X	FR 1 310 469 A (M. PIERRE BONEL [FR]) 30 novembre 1962 (1962-11-30) * le document en entier *	1,2,4,6,7,9,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61B B61F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 juillet 2018	Examineur Awad, Philippe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 16 3270

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.
18-07-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2169448 A5	07-09-1973	FR 2169448 A5 JP S4886213 A	07-09-1973 14-11-1973
US 2036194 A	07-04-1936	AUCUN	
FR 1310469 A	30-11-1962	AUCUN	

EPO FORM P0460

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