

(19)



(11)

EP 4 186 773 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.05.2023 Bulletin 2023/22

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B61F 5/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22209045.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B61F 5/24

(22) Date de dépôt: **23.11.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ALSTOM Holdings**
93400 Saint-Ouen-sur-Seine (FR)

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

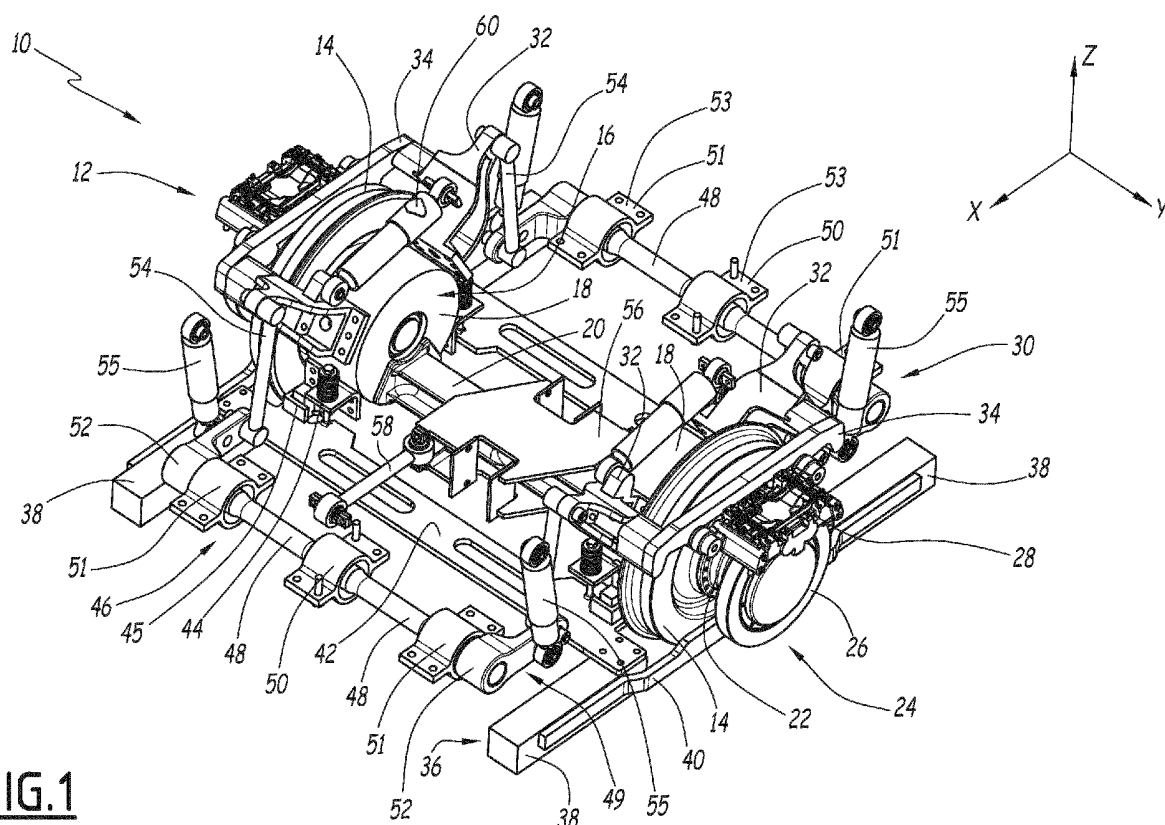
(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **25.11.2021 FR 2112522**

(54) BOGIE DE VÉHICULE FERROVIAIRE À ENCOMBREMENT RÉDUIT

(57) Le bogie (10) est destiné à porter une caisse du véhicule ferroviaire, et comporte une structure d'essieu (12) comprenant deux roues (14). La structure d'essieu (12) comporte, un moteur (16) pour chaque roue (14), et une traverse (20) s'étendant entre les carter (18) des moteurs et solidaire de ces carter (18). Le bogie (10) comporte des moyens d, un support de caisse (50), mon-

té sur la barre de torsion (48) et solidaire en rotation autour de l'axe de torsion avec la barre de torsion (48), le support de caisse (50) étant destiné à être fixé à la caisse, et un dispositif de liaison (49) solidaire en rotation avec la barre de torsion (48) autour de l'axe de torsion, et reliant la barre de torsion (48) à l'un respectif des carter (18).

**FIG.1****EP 4 186 773 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un bogie de véhicule ferroviaire, notamment pour un véhicule ferroviaire urbain tel qu'un tramway ou un métro.

[0002] L'invention concerne notamment un bogie motorisé, de préférence destiné à équiper un véhicule à plancher bas. Plus particulièrement, l'invention concerne un bogie motorisé de type mono-essieu, c'est-à-dire comprenant une structure d'essieu portant deux roues. Un tel bogie présente généralement un encombrement important, que l'on souhaite réduire pour optimiser la hauteur et la largeur du plancher du véhicule.

[0003] Des exemples de bogies de l'état de la technique sont décrits dans DE 198 19 412, WO 2014/177417, CN 108 128 321 A, EP 3 851 355 ou WO 2018/042326.

[0004] L'invention a notamment pour but de fournir un bogie peu encombrant et dont la masse est réduite.

[0005] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un bogie de véhicule ferroviaire, destiné à porter une caisse du véhicule ferroviaire, le bogie comportant une structure d'essieu comprenant deux roues, caractérisé en ce que la structure d'essieu comporte, pour chaque roue, un moteur comprenant un carter, la structure d'essieu comportant en outre une traverse s'étendant entre les carters et solidaire de ces carters, et en ce que le bogie comporte des moyens de suspension, comprenant :

- au moins une barre de torsion s'étendant le long d'un axe de torsion,
- au moins un support de caisse, monté sur la barre de torsion et solidaire en rotation autour de l'axe de torsion avec la barre de torsion, le support de caisse étant destiné à être fixé à la caisse,
- au moins un dispositif de liaison solidaire en rotation avec la barre de torsion autour de l'axe de torsion, et reliant la barre de torsion à l'un respectif des carters.

[0006] Dans le bogie selon l'invention, la structure du bogie est formée par les carters des moteurs, qui portent tous les éléments constituant le bogie. Ceci permet de limiter l'encombrement du bogie, qui ne comporte pas d'éléments structurels supplémentaires. En l'absence d'une structure de bogie supplémentaire, les barres de torsion forment un étage de suspension présentant un encombrement réduit.

[0007] Un bogie selon l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables.

- le dispositif de liaison comprend un levier de liaison et une première bielle, tels que : la première bielle est suspendue au carter via une première liaison pivot, et reliée au levier de liaison via une seconde liaison pivot, et le levier de liaison est solidaire en

rotation avec la barre de torsion autour de l'axe de torsion.

- Les moyens de suspension comportent quatre barres de torsion, réparties en deux ensembles de deux barres alignées chacun, les deux ensembles étant agencés de part et d'autre de la traverse dans une direction longitudinale, chaque ensemble portant un support central et de préférence deux supports latéraux, chacune des barres de torsion de chaque ensemble présentant une première extrémité connectée au support central, et une seconde extrémité reliée au dispositif de liaison, de préférence en passant par l'un des supports latéraux à proximité de cette seconde extrémité.

- Le support central comporte un orifice central dans lequel sont insérées les barres de torsion de l'ensemble correspondant, l'orifice central du support central et les barres de torsion correspondantes comportant des cannelures complémentaires, destinées à solidariser en rotation ce support central et les extrémités des barres de torsion qui lui sont liées, autour de l'axe de torsion.

- Les moyens de suspension comportent des vérins d'amortissement, s'étendant entre une extrémité basse liée au dispositif de liaison et une extrémité haute destinée à être liée à la caisse.

- Chaque roue étant mobile autour d'un axe de rotation, la traverse s'étend en dessous de l'axe de rotation, en considérant une direction verticale.

- Le moteur comporte un rotor, la structure d'essieu comporte, pour chaque roue, un réducteur à train épicycloïdal, reliant cinématiquement le rotor du moteur à la roue, le réducteur à train épicycloïdal comportant :

- un planétaire intérieur, relié en rotation au rotor du moteur,
- un planétaire extérieur fixe, solidaire du carter,
- une pluralité de satellites, engrainant avec les planétaires intérieur et extérieur, et
- un porte satellites, portant les satellites, lié en rotation à la roue.

- Le bogie comprend, pour chaque roue, un dispositif de freinage de cette roue, le dispositif de freinage comprenant au moins un disque de frein solidaire en rotation du porte satellites, et un étrier porté par un dispositif de support fixé au carter.

- Le bogie comporte des moyens de freinage secondaires comprenant, pour chaque roue, au moins un patin électromagnétique, par exemple deux patins électromagnétiques agencés de part et d'autre de la roue dans une direction longitudinale, les patins électromagnétiques étant portés par des éléments transversaux sensiblement parallèles à la traverse, chaque élément transversal étant porté par les carters par l'intermédiaire d'au moins un élément de support déformable élastiquement, et guidé par des

liaisons glissières n'autorisant le déplacement des éléments transversaux que dans une direction verticale par rapport aux carters.

- Le bogie comprend un organe de liaison, relié à la traverse par une liaison pivot d'axe parallèle à une direction verticale, l'organe de liaison portant des secondes bielles, chaque seconde bielle présentant une première extrémité reliée à l'organe de liaison par une liaison pivot d'axe parallèle à la direction verticale, et une seconde extrémité reliée à la caisse par une liaison pivot d'axe perpendiculaire à la direction verticale.
- Le bogie comprend au moins un vérin d'entraînement, chaque vérin d'entraînement s'étendant entre une première extrémité solidaire à l'un respectif des carters, notamment par l'intermédiaire d'un bras de support, et une seconde extrémité destinée à être solidarisée à la caisse.

[0008] Différents aspects et avantages de l'invention seront mis en lumière dans la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux figures annexées, parmi lesquelles :

[Fig 1] La figure 1 est une vue en perspective d'un bogie selon un exemple de mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 2] La figure 2 est une vue en coupe de la transmission entre un moteur et une roue du bogie de la figure 1.

[0009] On a représenté, sur la figure 1, un bogie 10 selon un exemple de mode de réalisation de l'invention. Le bogie 10 est destiné à équiper un véhicule ferroviaire, de préférence un véhicule ferroviaire urbain tel qu'un tramway ou un métro.

[0010] Le bogie 10 est destiné à porter une caisse du véhicule ferroviaire.

[0011] Dans la description qui va suivre, on définit une direction longitudinale X, qui est la direction générale dans laquelle s'étend le véhicule, une direction verticale Z perpendiculaire à la direction longitudinale X, et une direction transversale Y perpendiculaire aux directions longitudinale X et verticale Z.

[0012] Avantageusement, le véhicule ferroviaire est à plancher bas, si bien que le bogie 10 doit présenter un espace libre permettant l'agencement d'un tel plancher bas, comme cela sera décrit ultérieurement.

[0013] Le bogie 10 comporte une structure d'essieu 12, portant deux roues 14. Le bogie 10 décrit comporte une unique structure d'essieu 12.

[0014] La structure d'essieu 12 comporte deux moteurs 16, chacun associé à l'une respective des roues 14.

[0015] Chaque moteur comporte un carter 18 logeant de manière classique un stator 17, solidaire du carter 18, et un rotor 19 mobile en rotation par rapport au stator 17. Le rotor 19 est destiné à entraîner la roue 14 correspondante en rotation. Comme cela est représenté sur la fi-

gure 2, le rotor 19 du moteur 16 entraîne en rotation un arbre de sortie 21.

[0016] La structure d'essieu 12 comporte une traverse 20, s'étendant parallèlement à la direction transversale Y, reliant les deux carters 18 entre eux. Cette traverse 20 est solidarisée à chaque carter 18, par exemple par vissage ou tout autre moyen de fixation envisageable.

[0017] Avantageusement, la traverse 20 est fixée à chaque carter 18 dans une zone inférieure de ce carter 18, de manière à présenter un profil en U avec ces carters 18, chaque carter 18 formant une branche du U et la traverse 20 formant la partie de liaison entre les branches du U.

[0018] Par exemple, la zone inférieure est définie comme étant disposée verticalement (dans la direction verticale Z) en dessous d'un axe de rotation des roues 14. Ainsi, la traverse 20 s'étend en dessous de l'axe de rotation des roues 14.

[0019] Dans le cas d'un véhicule à plancher bas, ce plancher s'étend au-dessus de la traverse 20, entre les moteurs 16. Ainsi, le bogie 10 peut porter une caisse de véhicule à plancher bas définissant un couloir, dont la largeur est limitée par la distance entre les moteurs 16, et la hauteur dépend de la hauteur de la traverse 20.

[0020] On notera que la structure d'essieu 12 forme la base structurelle du bogie 10, l'ensemble du bogie étant monté autour de cette structure d'essieu 12, et porté par cette structure d'essieu 12.

[0021] Conformément au mode de réalisation décrit, la structure d'essieu 12 comporte, pour chaque roue 14, un réducteur à train épicycloïdal 22, reliant cinématiquement le rotor du moteur 16 à la roue 14, comme cela est représenté plus en détail sur la figure 2. L'utilisation d'un tel réducteur 22 permet de disposer d'un moteur 16 présentant des dimensions réduites, en démultipliant le couple fourni par le moteur 16. On pourrait en variante se passer d'un tel réducteur 22, mais le moteur 16 présenterait alors des dimensions plus importantes. Ainsi, dans un souci de réduction d'encombrement, le mode de réalisation décrit est préféré.

[0022] On peut également prévoir en variante plusieurs étages de réduction, pour bénéficier d'un moteur encore plus petit et/ou d'un meilleur rapport de réduction. Dans ce cas, dans un mode de réalisation non représenté, on peut prévoir un premier étage de réduction logé dans le carter 18, agencé cinématiquement entre le rotor 19 et l'arbre de sortie 21.

[0023] Comme cela est représenté sur la figure 2, l'arbre de sortie 21 passe à travers la roue 14 de manière concentrique à celle-ci. Plus particulièrement, l'arbre de sortie 21 passe au travers d'un palier 23 (également appelé « fusée ») autour duquel la roue 14 est montée en rotation. Le palier 23 est solidaire du carter 18.

[0024] Le réducteur à train épicycloïdal 22 comporte un planétaire intérieur 22A (également appelé « pignon »), relié au rotor 19 du moteur 16. Plus particulièrement, le planétaire intérieur 22A est porté par l'arbre de sortie 21, à l'extrémité de cet arbre de sortie 21 qui

est opposée au moteur 16.

[0025] Le réducteur 22 comporte par ailleurs un planétaire extérieur 22B (également appelé « couronne ») fixe. A cet effet, le planétaire extérieur 22B est solidarisé au palier 23, par l'intermédiaire d'au moins un organe de liaison 25.

[0026] Le réducteur 22 comporte également une pluralité de satellites 22C, engrenant avec les planétaires intérieur 22A et extérieur 22B. Par exemple, le réducteur 22 comporte entre trois et cinq satellites 22C.

[0027] Les satellites 22C sont portés de manière classique par un porte-satellites 22D commun à ces satellites. Ce porte-satellites 22D est de préférence solidaire d'un boîtier de réducteur 22E. Ce boîtier 22E loge les planétaires intérieur 22A et extérieur 22B ainsi que les satellites 22C, qui sont ainsi protégés par ce boîtier 22E.

[0028] La roue 14 est solidaire en rotation de ce boîtier 22E, donc solidaire en rotation du porte-satellites 22D.

[0029] On notera que le réducteur 22 présente de préférence un rapport de réduction élevé, par exemple d'environ 5, afin de permettre l'utilisation d'un moteur de dimensions réduites.

[0030] Il est à noter que, dans la variante non représentée d'un double étage de réduction défini précédemment, il est possible d'atteindre un rapport de réduction d'environ 15, et ainsi utiliser un moteur dont les dimensions sont encore plus réduites.

[0031] La structure d'essieu 12 comporte également, pour chaque roue 14, un dispositif 24 de freinage de cette roue.

[0032] Chaque dispositif de freinage 24 comporte au moins un disque de frein 26 solidaire en rotation de la roue 14, et un étrier 28 destiné à enserrer le disque de frein 26.

[0033] Par exemple, le disque de frein 26 est fixé au boîtier 22E du réducteur à train épicycloïdal 22, et donc solidaire en rotation de la roue 14 par l'intermédiaire de ce boîtier 22E.

[0034] L'étrier 28 est quant à lui porté par un dispositif de support 30 solidaire du carter 18. Plus particulièrement, le dispositif de support 30 comporte au moins un bras 32 directement fixé au carter 18 et portant une barre longitudinale 34, qui s'étend parallèlement à la direction longitudinale X. L'étrier 28 est alors fixé à ladite barre longitudinale 34.

[0035] Par exemple, le dispositif de support 30 comporte deux bras 32, portant ensemble la barre longitudinale 34. Chaque bras 32 s'étend par exemple sensiblement radialement par rapport à l'axe de rotation de la roue 14 correspondante, mais toute autre orientation est envisageable.

[0036] Avantagusement, le bogie 10 comporte également des moyens de freinage secondaires 36.

[0037] Les moyens de freinage secondaires 36 comportent par exemple, pour chaque roue 14, deux patins électromagnétiques 38, par exemple agencés de part et d'autre de la roue 14 dans la direction longitudinale X.

[0038] Les deux patins électromagnétiques 38 sont re-

liés entre eux par une barre de liaison 40. Dans l'exemple décrit, la barre de liaison 40 est agencée à l'extérieur d'un espace délimité transversalement par les deux roues 14.

[0039] Les patins électromagnétiques 38 sont destinés à venir coopérer par frottement avec un rail sur lequel circule la roue 14, lorsqu'ils sont activés. Plus particulièrement, lorsque les patins électromagnétiques 38 sont activés, ils sont attirés par magnétisme par le rail, et viennent ainsi en contact avec ce rail pour frotter contre celui-ci. A cet effet, les patins électromagnétiques 38 comportent par exemple chacun une bobine, propre à générer un champ magnétique lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique. Un tel courant électrique est injecté dans la bobine lorsqu'un freinage est commandé.

[0040] Les patins électromagnétiques 38 sont portés par des éléments transversaux 42. Plus particulièrement, le bogie 10 comporte deux éléments transversaux 42, s'étendant parallèlement à la traverse 20, chaque élément transversal 42 portant, à chacune de ses extrémités, l'un des patins électromagnétiques 38.

[0041] Chaque élément transversal 42 est porté par les carters 18, et notamment suspendu à chacun des carters 18 par l'intermédiaire d'au moins un élément de support déformable élastiquement 44. Cet élément de support 44 est rappelé élastiquement vers une position de repos dans laquelle les patins électromagnétiques 38 sont écartés des rails.

[0042] Ainsi, lorsque les patins électromagnétiques 38 sont activés, ils se rapprochent des rails en déformant les éléments de support 44, et lorsque les patins électromagnétiques 38 sont désactivés, les éléments de support 44 les rappellent à l'écart des rails par élasticité.

[0043] Les éléments transversaux 42 sont également reliés aux carters 18 par des liaisons glissières 45, n'autorisant le déplacement des éléments transversaux 42 que dans la direction verticale Z. Ainsi, lorsque les patins électromagnétiques 38 viennent frotter contre les rails, les efforts longitudinaux générés par ce frottement sont repris par les carters 18 par l'intermédiaire de ces liaisons glissières 45. Il est à noter que les liaisons glissières 45 permettent également une reprise d'efforts transversaux éventuels par les carters 18.

[0044] De préférence, les éléments transversaux 42 sont agencés à une hauteur, inférieure à la hauteur de la traverse 20, ces hauteurs étant considérées dans la direction verticale par rapport à une référence, par exemple un sol.

[0045] Le bogie 10 comporte par ailleurs des moyens de suspension 46 pour le support de la caisse de véhicule ferroviaire.

[0046] Les moyens de suspension 46 comportent des barres de torsion 48 agencées de part et d'autre de la traverse 20 dans la direction longitudinale X. Plus particulièrement, dans l'exemple décrit, les moyens de suspension 46 comportent quatre barres de torsion 48, réparties en deux ensembles de deux barres 48 chacun, les ensembles étant agencés de part et d'autre de la

traverse 20 dans la direction longitudinale X.

[0047] Chaque barre de torsion 48 s'étend le long d'un axe de torsion, qui est parallèle à la direction transversale Y.

[0048] Chaque ensemble de deux barres de torsion 48 porte des supports destinés à être fixés à la caisse du véhicule ferroviaire. Plus particulièrement, chaque ensemble comporte un support central 50 et deux supports latéraux 51. Les deux barres de torsion 48 sont alignées, et présentent chacune une première extrémité connectée au support 50 central, et une seconde extrémité reliée à un dispositif 49 de liaison relié à l'un respectif des carter 18, en passant par un support latéral 51 à proximité de cette seconde extrémité.

[0049] Chaque support 50, 51 comporte un orifice central dans lequel est inséré la ou les barres de torsion 48. L'orifice central du support central 50 et les barres de torsion 48 comportent des cannelures complémentaires, destinés à solidariser en rotation ce support central 50 et les extrémités des barres de torsion 48 qui lui sont liées, autour de l'axe de torsion.

[0050] En revanche, la rotation des barres de torsion 48 autour de l'axe de torsion est libre dans les orifices centraux des supports latéraux 51.

[0051] Chaque dispositif de liaison 49 est lié en rotation à la barre de torsion 48 correspondante, autour de l'axe de torsion, par exemple par coopération de cannelures complémentaires. Ainsi, chaque barre de torsion 48 est propre à travailler en torsion entre le support central 50 et le dispositif de liaison, lorsque ceux-ci sont décalés angulairement l'un par rapport à l'autre.

[0052] Chaque support 50, 51 comporte une platine de fixation 53, sensiblement plane, destinée à être fixée à la caisse de véhicule ferroviaire, par exemple par vissage, boulonnage, ou tout autre moyen techniquement envisageable. Chaque platine de fixation 53 s'étend sensiblement dans un plan perpendiculaire à la direction verticale Z.

[0053] Chaque dispositif de liaison 49 comporte un levier de liaison 52 et une première bielle 54.

[0054] Chaque levier de liaison 52 s'étend entre une première extrémité connectée avec la barre de torsion 48 (comme défini précédemment) et une seconde extrémité reliée à la première bielle 54.

[0055] Chaque première bielle 54 s'étend entre le levier de liaison 52 et l'un respectif des bras 32. Les barres de torsion 48 sont ainsi suspendues par rapport aux bras 32, par l'intermédiaire de ces premières bielles 54 et des leviers de liaison 52. On notera que chaque première bielle 54 est reliée au bras 32 correspondant par une première liaison pivot d'axe parallèle à la direction transversale Y, et au levier 52 correspondant par une seconde liaison pivot d'axe parallèle à la direction transversale Y.

[0056] Les premières bielles 54 autorisent ainsi un mouvement relatif de la caisse par rapport au bogie, notamment une rotation autour d'un axe vertical, lorsque les premières bielles 54 reliées à l'un des carter 18 basculent dans un premier sens de rotation et que les pre-

mières bielles 54 reliées à l'autre carter 18 basculent dans un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation.

[0057] On notera que les leviers 52 portent également des vérins d'amortissement 55. Plus particulièrement, chaque vérin d'amortissement 55 présente une extrémité haute connectée à la caisse (généralement par une liaison pivot d'axe parallèle à la direction transversale), et une extrémité basse connectée au levier 52 correspondant (généralement par une liaison pivot d'axe parallèle à la direction transversale, et de préférence à proximité de la liaison avec la première bielle 54 correspondante).

[0058] Les barres de torsion 48 forment une suspension entre la caisse et le bogie 10. En effet, lorsque la caisse est soumise à une charge, les supports 50, 51 sont soumis à un effort vertical vers le bas, sans changer leur orientation qui est imposée par la liaison de leurs platines 53 avec la caisse, qui laisse ces platines horizontales.

[0059] La charge tend à appliquer un couple aux leviers 52, tandis que le support central 50 reste fixe en rotation, si bien que les barres de torsion 48 travaillent en torsion, réalisant ainsi une suspension par torsion, en parallèle des vérins d'amortissement 55.

[0060] Le bogie 10 comporte par ailleurs des moyens de pivotement de la caisse par rapport au bogie autour d'un axe vertical.

[0061] Ces moyens de pivotement comportent un organe de liaison 56, porté par la traverse 20 et relié à cette traverse 20 par une liaison pivot d'axe parallèle à la direction verticale Z.

[0062] L'organe de liaison 56 est relié à la caisse par des secondes bielles 58, par exemple deux secondes bielles 58. Chaque seconde bielle 58 présente une première extrémité reliée à l'organe de liaison 56 par une liaison pivot d'axe parallèle à la direction verticale Z, et une seconde extrémité reliée à la caisse par une liaison pivot d'axe perpendiculaire à la direction verticale Z.

[0063] Les moyens de pivotement comportent par ailleurs au moins un vérin d'entraînement 60, chaque vérin d'entraînement 60 s'étendant entre une première extrémité reliée à l'un des bras 32, et une seconde extrémité reliée à la caisse. Les vérins d'entraînement 60 sont de préférence des vérins hydrauliques.

[0064] Les vérins d'entraînement 60 sont de préférence pilotés pour orienter la caisse par rapport au bogie 10 autour d'un axe vertical, notamment dans les virages. Par exemple, les vérins d'entraînement 60 sont pilotés automatiquement, au moyen de capteurs de position.

[0065] Afin de faire pivoter la caisse autour de l'axe vertical, l'un des vérins d'entraînement 60 est étendu et l'autre est rétracté, si bien que la caisse subit des efforts longitudinaux opposés de part et d'autre de l'axe vertical, entraînant le pivotement.

[0066] On rappellera ici que les premières bielles suspendues 54 sont mobiles en rotation par rapport aux bras 32 correspondant, si bien qu'ils peuvent suivre les mou-

vements longitudinaux des vérins d'entraînement 60.

[0067] Compte tenu de ce qui précède, il apparaît que le bogie 10 selon l'invention présente différentes fonctions d'un bogie (notamment suspension de la caisse, orientation de la caisse autour d'un axe vertical, freinage principal via disque de freinage, freinage secondaire via patins électromagnétiques...), le tout avec un encombrement réduit.

[0068] Cet encombrement réduit est principalement lié au fait que l'ensemble du bogie est monté sur les carters 18 des moteurs 16.

[0069] On notera que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit, mais pourrait présenter diverses variantes complémentaires.

Revendications

1. Bogie (10) de véhicule ferroviaire, destiné à porter une caisse du véhicule ferroviaire, le bogie comportant une structure d'essieu (12) comprenant deux roues (14), **caractérisé en ce que** la structure d'essieu (12) comporte, pour chaque roue (14), un moteur (16) comprenant un carter (18), la structure d'essieu (12) comportant en outre une traverse (20) s'étendant entre les carters (18) et solidaire de ces carters (18), et **en ce que** le bogie (10) comporte des moyens de suspension (46), comprenant :
 - au moins une barre de torsion (48) s'étendant le long d'un axe de torsion,
 - au moins un support de caisse (50), monté sur la barre de torsion (48) et solidaire en rotation autour de l'axe de torsion avec la barre de torsion (48), le support de caisse (50) étant destiné à être fixé à la caisse,
 - au moins un dispositif de liaison (49) solidaire en rotation avec la barre de torsion (48) autour de l'axe de torsion, et reliant la barre de torsion (48) à l'un respectif des carters (18).
2. Bogie selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de liaison (49) comprend un levier de liaison (52) et une première bielle (54), tels que :
 - la première bielle (54) est suspendue au carter (18) via une première liaison pivot, et reliée au levier de liaison (52) via une seconde liaison pivot,
 - le levier de liaison (52) est solidaire en rotation avec la barre de torsion (48) autour de l'axe de torsion.
3. Bogie selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens de suspension (46) comportent quatre barres de torsion (48), réparties en deux ensembles de deux barres (48) alignées chacun, les deux ensembles étant agencés de part et d'autre de la traverse (20) dans une direction longitudinale (X), chaque ensemble portant un support central (50) et de préférence deux supports latéraux (51), chacune des barres de torsion (48) de chaque ensemble présentant une première extrémité connectée au support central (50), et une seconde extrémité reliée au dispositif de liaison (49), de préférence en passant par l'un des supports latéraux (51) à proximité de cette seconde extrémité.
4. Bogie selon la revendication 3, dans lequel le support central (50) comporte un orifice central dans lequel sont insérées les barres de torsion (48) de l'ensemble correspondant, l'orifice central du support central (50) et les barres de torsion (48) correspondantes comportant des cannelures complémentaires, destinées à solidariser en rotation ce support central (50) et les extrémités des barres de torsion (48) qui lui sont liées, autour de l'axe de torsion.
5. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de suspension (46) comportent des vérins d'amortissement (55), s'étendant entre une extrémité basse liée au dispositif de liaison (49) et une extrémité haute destinée à être liée à la caisse.
6. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, chaque roue (14) étant mobile autour d'un axe de rotation, la traverse (20) s'étend en dessous de l'axe de rotation, en considérant une direction verticale (Z).
7. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur comporte un rotor (19), la structure d'essieu (12) comporte, pour chaque roue (14), un réducteur à train épicycloïdal (22), reliant cinématiquement le rotor (19) du moteur (16) à la roue (14), le réducteur à train épicycloïdal (22) comportant :
 - un planétaire intérieur (22A), relié en rotation au rotor (19) du moteur (16),
 - un planétaire extérieur (22B) fixe, solidaire du carter (18),
 - une pluralité de satellites (22C), engrainant avec les planétaires intérieur (22A) et extérieur (22B), et
 - un porte satellites (22D), portant les satellites (22C), lié en rotation à la roue (16).
8. Bogie (10) selon la revendication 7, comprenant, pour chaque roue (16), un dispositif (24) de freinage de cette roue, le dispositif de freinage (24) comprenant au moins un disque de frein (26) solidaire en rotation du porte satellites (22D), et un étrier (28) porté par un dispositif de support (30) fixé au carter (18).

9. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant des moyens de freinage secondaires (36) comprenant, pour chaque roue (14), au moins un patin électromagnétique (38), par exemple deux patins électromagnétiques (38) agencés de part et d'autre de la roue (14) dans une direction longitudinale (X), les patins électromagnétiques (38) étant portés par des éléments transversaux (42) sensiblement parallèles à la traverse (20), chaque élément transversal (42) étant porté par les carters (18) par l'intermédiaire d'au moins un élément de support déformable élastiquement (44), et guidé par des liaisons glissières (45) n'autorisant le déplacement des éléments transversaux (42) que dans une direction verticale (Z) par rapport aux carters (18).

20

25

30

35

40

45

50

55

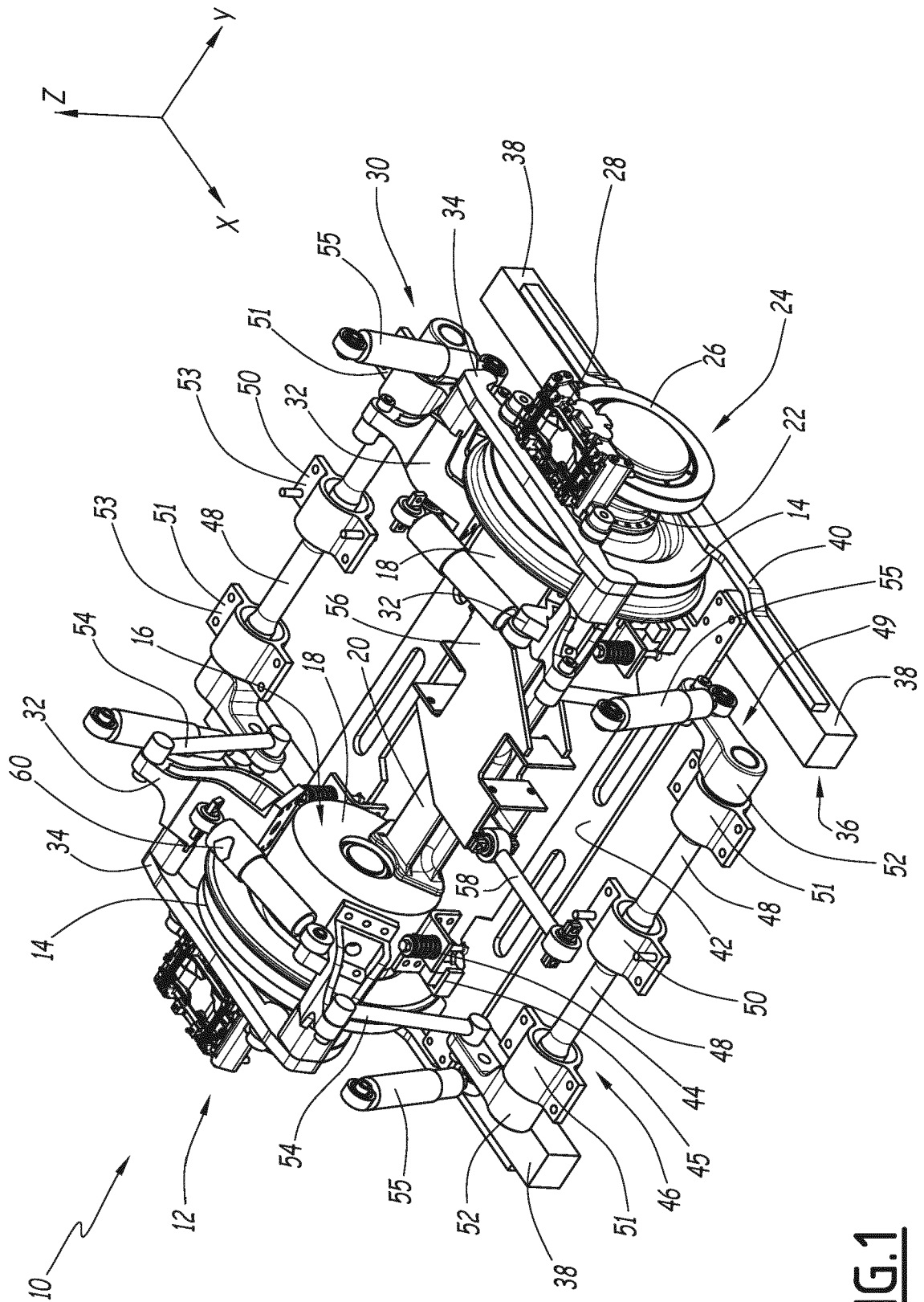
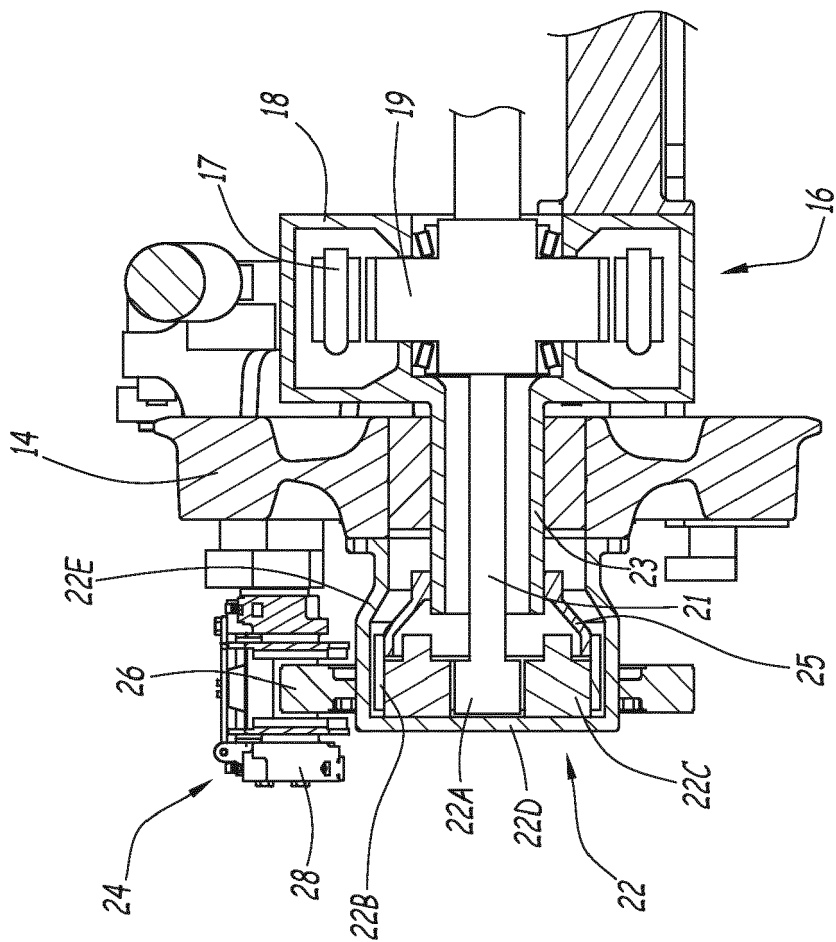


FIG.1

FIG. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 20 9045

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	DE 198 19 412 C1 (TALBOT GMBH & CO KG [DE]; DEUTSCHE BAHN AG [DE]) 7 octobre 1999 (1999-10-07) * figure 3 *	1-9	INV. B61F5/24
A	WO 2014/177417 A1 (SIEMENS AG OESTERREICH [AT]) 6 novembre 2014 (2014-11-06) * figure 2 *	1-9	
A	CN 108 128 321 A (UNIV DALIAN JIAOTONG) 8 juin 2018 (2018-06-08) * figure 1 *	1-9	
A	EP 3 851 355 A1 (HEMSCHIEDT ENG GMBH & CO KG [DE]) 21 juillet 2021 (2021-07-21) * figure 1 *	1-9	
A	WO 2018/042326 A1 (LUCCHINI RS SPA [IT]) 8 mars 2018 (2018-03-08) * figure 1 *	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		3 mars 2023	Lorandi, Lorenzo
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 22 20 9045

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.

03-03-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19819412 C1	07-10-1999	AT 207430 T	15-11-2001
		DE 19819412 C1	07-10-1999
		EP 1075407 A1	14-02-2001
		ES 2172333 T3	16-09-2002
		JP 3537764 B2	14-06-2004
		JP 2002513711 A	14-05-2002
		KR 20010030653 A	16-04-2001
		WO 9956995 A1	11-11-1999

WO 2014177417 A1	06-11-2014	AT 514373 A1	15-12-2014
		BR 112015027020 A2	25-07-2017
		CA 2908870 A1	06-11-2014
		CN 105143013 A	09-12-2015
		EP 2991883 A1	09-03-2016
		RU 2015146776 A	07-06-2017
		US 2016082986 A1	24-03-2016
		WO 2014177417 A1	06-11-2014

CN 108128321 A	08-06-2018	AUCUN	

EP 3851355 A1	21-07-2021	AUCUN	

WO 2018042326 A1	08-03-2018	BR 112019003953 A2	21-05-2019
		CA 3033248 A1	08-03-2018
		CN 109789884 A	21-05-2019
		EP 3490867 A1	05-06-2019
		ES 2879882 T3	23-11-2021
		JP 6944995 B2	06-10-2021
		JP 2019524560 A	05-09-2019
		KR 20190044621 A	30-04-2019
		PL 3490867 T3	29-11-2021
		US 2020180358 A1	11-06-2020
		WO 2018042326 A1	08-03-2018

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 19819412 [0003]
- WO 2014177417 A [0003]
- CN 108128321 A [0003]
- EP 3851355 A [0003]
- WO 2018042326 A [0003]