



(11)

EP 3 254 924 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.12.2017 Bulletin 2017/50

(51) Int Cl.:
B61F 5/14 (2006.01) B61F 5/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17175265.2**

(22) Date de dépôt: **09.06.2017**

(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

(30) Priorité: **09.06.2016 FR 1655285**

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

(72) Inventeurs:
• **DAUSOA, Sachéen
71200 LE CREUSOT (FR)**
• **LONGUEVILLE, Yves
71210 TORCY (FR)**

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

(54) **VÉHICULE FERROVIAIRE POURVU D'UN NIVELLEMENT ET PROCÉDÉ DE CIRCULATION ASSOCIÉ**

(57) L'invention concerne un véhicule ferroviaire comprenant au moins une voiture (14) et au moins un bogie portant la voiture (14).

Le bogie comprend un châssis (22) et un système de suspension secondaire (24) entre le châssis (22) et la voiture (14).

Le système de suspension secondaire (24) comprend un ensemble de ressort (26) monté entre le châssis (22) et la voiture (14).

Le système de suspension secondaire (24) comprend un vérin (28), muni d'un piston (42) s'étendant au moins partiellement entre une butée haute (32) solidaire de la voiture (14) et une butée basse (34) solidaire du châssis (22), et un dispositif d'alimentation du vérin (30).

Le dispositif d'alimentation du vérin est propre à alimenter le vérin (28) de sorte que la distance entre les butées haute (32) et basse (34) soit maintenue constante par le vérin (28).

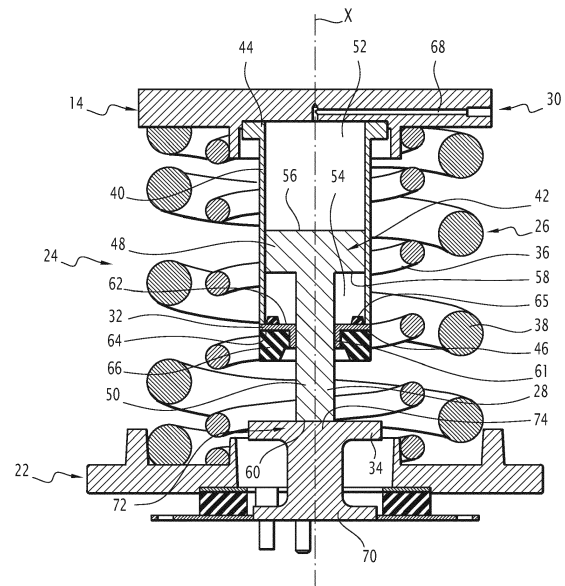


FIG.2

Description

[0001] La présente invention concerne un véhicule ferroviaire comprenant au moins une voiture et au moins un bogie portant la voiture, le bogie comprenant :

- un châssis, et
- un système de suspension secondaire entre le châssis et la voiture, le système de suspension secondaire comprenant un ensemble de ressort monté entre le châssis et la voiture.

[0002] Afin de faciliter la montée et la descente de personnes et/ou de marchandise, il est avantageux de pouvoir régler la hauteur de la voiture, afin de l'adapter à celle du quai.

[0003] Le document US 2015021445 décrit un véhicule ferroviaire comprenant une voiture et un bogie, un ressort de suspension s'étendant entre la voiture et le bogie. Un piston est apte à lever ou descendre le point bas du ressort relié au bogie. Par l'intermédiaire du ressort, la hauteur de la voiture est variable. Cela permet notamment de réduire la distance verticale entre le plancher de la voiture et un quai.

[0004] Cependant il convient alors de régler la hauteur de la voiture à chaque arrêt à quai. Cela nécessite par exemple un asservissement afin de connaître la hauteur actuelle de la voiture par rapport à la hauteur souhaitée, qui est notamment fonction de la masse des personnes et/ou de la marchandise à bord de la voiture et d'autres variables.

[0005] Ce système de nivellement est donc compliqué à mettre en oeuvre.

[0006] L'invention a notamment pour but de remédier à cet inconvénient en proposant un système de nivellement facile à mettre en oeuvre.

[0007] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un véhicule ferroviaire du type précité, dans lequel le système de suspension secondaire comprend un vérin, muni d'un piston s'étendant au moins partiellement entre une butée haute solidaire de la voiture et une butée basse solidaire du châssis, et un dispositif d'alimentation du vérin, le dispositif d'alimentation du vérin étant propre à alimenter le vérin de sorte que la distance entre les butées haute et basse soit maintenue constante par le vérin.

[0008] Le vérin maintient ainsi le châssis et la voiture à une distance constante dans la direction verticale, sans dépendre notamment de la charge du véhicule. La distance est, par exemple, choisie pour que la hauteur du plancher de la voiture à l'arrêt dans une station soit sensiblement égale à la hauteur du quai de cette station.

[0009] Un véhicule ferroviaire selon l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la butée haute et la butée basse sont alignées verticalement,

- le vérin comprend un cylindre, le piston séparant le cylindre en une chambre haute et une chambre basse, et en ce que le dispositif d'alimentation du vérin est configuré pour alimenter les chambres haute et basse,
- le dispositif d'alimentation du vérin est propre à alimenter le vérin de sorte que le piston soit sensiblement compris entièrement dans le cylindre,
- le vérin comprend un cylindre, le piston séparant le cylindre en une chambre haute et une chambre basse, et en ce que le dispositif d'alimentation du vérin est configuré pour alimenter seulement l'une des chambres haute et basse, l'autre des chambres haute et basse étant équipée d'un ressort de rappel configuré pour ramener le piston dans une position de repos à l'intérieur du cylindre, lorsque le vérin n'est pas alimenté par le dispositif d'alimentation,
- le dispositif d'alimentation du vérin est propre à alimenter le vérin de sorte que le piston vienne en contact avec la butée basse et la butée haute, le vérin étant alors dans une position de débattement vertical maximal et la distance entre les butées haute et basse étant maintenue constante,
- le vérin comprend un cylindre solidaire de la voiture, en ce que le piston comprend une tête et une tige s'étendant depuis la tête et traversant le cylindre, et en ce que le dispositif d'alimentation du vérin est propre à alimenter le vérin de sorte que la tête du piston soit maintenue en butée contre la butée haute et que la tige du piston soit maintenue en butée contre la butée basse,
- le cylindre comprend une extrémité, la butée haute étant fixée à ladite extrémité, la butée haute étant munie d'un orifice de passage de la tige, et
- le vérin est situé à l'intérieur de l'ensemble de ressort selon un axe principal de la suspension secondaire.

[0010] L'invention concerne également un procédé de circulation d'un véhicule ferroviaire tel que défini précédemment, comprenant les étapes suivantes :

- circulation du véhicule ferroviaire, le vérin étant alimenté par le dispositif d'alimentation, de sorte à permettre un déplacement relatif entre le châssis et la voiture, et
- arrêt du véhicule ferroviaire à un quai, le vérin étant alimenté par le dispositif d'alimentation, de sorte à maintenir constante la distance entre le châssis et la voiture.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique d'un véhicule ferroviaire à l'arrêt à une station selon un premier exemple de réalisation de l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe selon un plan vertical d'un système de suspension secondaire du véhicule ferroviaire de la figure 1, conforme à un premier mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'un système de suspension secondaire conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0012] Les termes « vertical » et « horizontal » s'entendent de manière générale par rapport aux directions usuelles d'un véhicule ferroviaire circulant sur des rails.

[0013] Un véhicule ferroviaire 10 à l'arrêt dans une station est représenté à la figure 1.

[0014] La station comprend au moins un quai 12, tel que le véhicule ferroviaire 10 est arrêté le long du quai 12.

[0015] Le véhicule ferroviaire 10 comprend au moins une voiture 14 et au moins un bogie 16 portant la voiture 14.

[0016] Le bogie 16 s'étend par exemple à une extrémité de la voiture 14 et supporte deux voitures adjacentes.

[0017] Selon un mode de réalisation conventionnel, la voiture 14 est supportée par deux bogies 16 à chacune de ses extrémités.

[0018] La voiture 14 présente un volume intérieur 18 vide configuré pour recevoir des personnes ou des biens à transporter.

[0019] Le volume intérieur 18 communique avec l'extérieur par au moins une porte 19.

[0020] Le volume intérieur 18 est notamment délimité par un plancher inférieur 20, sur lequel évolue les personnes et/ou les marchandises.

[0021] Le bogie 16 comprend un châssis 22 et un système de suspension secondaire 24 entre le châssis 22 et la voiture 14.

[0022] Le système de suspension secondaire 24 permet de reprendre les débattements verticaux entre la voiture 14 et le bogie 16. Le système de suspension secondaire permet notamment d'assurer à la fois la fonction de suspension entre la voiture 14 et le bogie 16 et la fonction de positionnement vertical de la voiture 14 par rapport au quai de gare 12.

[0023] A cet effet, le système de suspension secondaire 24, représenté à la figure 2, comprend un ensemble 26 de ressort monté entre le châssis 22 et la voiture 14 et assurant la fonction de suspension et un vérin 28 assurant une fonction de positionnement vertical de la voiture 14 par rapport au quai de gare 12.

[0024] Le système de suspension secondaire 24 comprend en outre un dispositif d'alimentation 30 du vérin 28, une butée haute 32 solidaire de la voiture 14 et une butée basse 34 solidaire du châssis 22.

[0025] La butée haute 32 et la butée basse 34 sont destinées à limiter le débattement vertical du vérin 28.

[0026] Le système de suspension secondaire 24 s'étend selon un axe principal X.

[0027] L'axe principal X est vertical.

[0028] L'ensemble 26 de ressort s'étend selon l'axe

principal X.

[0029] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, l'ensemble 26 de ressort comprend un ressort interne 36 et un ressort externe 38.

5 **[0030]** Le ressort interne 36 et le ressort externe 38 sont des ressorts hélicoïdaux et coaxiaux, ayant pour axe central l'axe principal X.

[0031] Ils s'étendent chacun entre le châssis 22 et la voiture 14. Ils sont, en outre, solidaires du châssis 22 et de la voiture 14.

10 **[0032]** Le diamètre du ressort interne 36 est inférieur au diamètre du ressort externe 38, de sorte que le ressort interne 36 s'étend dans le volume interne du ressort externe 38.

15 **[0033]** Le ressort interne 36 et le ressort externe 38 ont des sens d'enroulement opposés.

[0034] Lorsque la voiture 14 est vide, le ressort interne 36 et le ressort externe 38 ont, par exemple, une hauteur définie verticalement comprise entre 270 mm et 275 mm.

20 **[0035]** Le diamètre du ressort interne 36 est sensiblement égal à 140 mm. Le diamètre du ressort externe 38 est sensiblement égal à 270 mm.

[0036] La flexibilité de l'ensemble 26 de ressort est environ égale à 21 mm pour 1000 daN, la flexibilité étant définie comme la perte de hauteur par unité de charge.

25 **[0037]** L'ensemble 26 de ressort permet un déplacement relatif entre le châssis 22 et la voiture 14.

[0038] La butée basse 34 s'étend selon l'axe principal X entre une première extrémité 70, solidaire du châssis 22, et une deuxième extrémité 72, en regard de la butée haute 32.

30 **[0039]** La butée basse 34 s'étend radialement autour de l'axe principal X et au moins partiellement dans le volume interne du ressort interne 36.

35 **[0040]** La deuxième extrémité 72 présente un appui 74 de butée basse.

[0041] Le vérin 28 s'étend entre la voiture 14 et le bogie 16

40 **[0042]** Le vérin 28 est situé à l'intérieur de l'ensemble de ressort 26 selon l'axe principal X. Le vérin 28 s'étend au moins partiellement dans le volume intérieur du ressort interne 36.

[0043] Le vérin 28 est, par exemple, hydraulique.

45 **[0044]** Le vérin 28 comprend, de manière classique, un cylindre 40 et un piston 42.

[0045] Le cylindre 40 s'étend entre une première extrémité 44, solidaire de la voiture, et une deuxième extrémité 46, en regard de la butée basse 34, selon l'axe principal X.

50 **[0046]** Le cylindre 40 est fermé par la voiture 14 en sa première extrémité 44.

[0047] La butée haute 32 est ici présente à la deuxième extrémité 46 du cylindre 40.

55 **[0048]** La butée haute 32 s'étend radialement autour de l'axe principale X.

[0049] La butée haute 32 présente une surface interne 62 fermant partiellement le cylindre 40 et une surface externe 64 en regard de la butée basse 34.

[0050] La butée haute 32 définit un orifice 61 de passage, plus particulièrement en son centre.

[0051] Le piston 42 est mobile dans le cylindre 40 et comprend une tête 48 et une tige 50 solidaire de la tête 48.

[0052] Le piston 42 s'étend partiellement entre la butée haute 32 et la butée basse 34. La tête 48 est apte à coulisser dans le cylindre 40.

[0053] La tête 48 sépare le cylindre 40 en deux chambres isolées, à savoir une chambre haute 52 et une chambre basse 54.

[0054] La chambre basse 54 est partiellement délimitée par la butée haute 32.

[0055] La tête 48 comprend une extrémité haute 56 en regard de la première extrémité 44 et une extrémité basse 58 en regard de la deuxième extrémité 46.

[0056] L'extrémité basse 58 est apte à venir en butée contre la butée haute 32.

[0057] La tige 50 est propre à traverser la butée haute 32 suivant l'axe principal X au niveau de l'orifice 61 de passage et comprend une extrémité libre 60 apte à être en contact avec la butée basse 34.

[0058] Le vérin 28 est propre à être déployé dans une position de débattement vertical maximal via le dispositif d'alimentation 30, dans laquelle l'extrémité basse 58 entre en contact avec la butée haute 32 et l'extrémité libre 60 est en contact avec la butée basse 34, plus particulièrement au niveau de l'appui 74 de butée basse.

[0059] Avantageusement, la butée haute 32 est munie, au niveau de la surface interne 62, d'un moyen 65 d'amortissement des contacts entre l'extrémité basse 58 et la butée haute 32, notamment lorsque le piston 42 est dans la position de débattement vertical maximal du vérin 28.

[0060] En variante ou additionnellement, la tête 48, plus particulièrement l'extrémité basse 58, est munie de moyen d'amortissement des contacts entre l'extrémité basse 58 et la butée haute 32, notamment lorsque le vérin 28 est dans la position de débattement vertical maximal.

[0061] Avantageusement, la surface externe 64 est munie d'un dispositif d'amortissement 66 configuré pour amortir les contacts entre la surface externe 64 et la butée basse 34. Le dispositif d'amortissement 66 est élastique. La rigidité verticale de compression du dispositif d'amortissement 66 est par exemple environ de 70 à 100 daN/mm.

[0062] Le dispositif d'amortissement 66 et l'appui de butée basse 74 sont alignés verticalement, plus particulièrement suivant l'axe principal X, et se font face, c'est-à-dire qu'ils délimitent entre eux un espace s'étendant selon X.

[0063] Le dispositif d'alimentation 30 est apte à alimenter le vérin 28 en fluide, par exemple en huile, ayant ici une pression comprise entre 50 bars et 150 bars.

[0064] Le dispositif d'alimentation 30 est configuré pour commander le déplacement du piston 42 dans le cylindre 40.

[0065] Le dispositif d'alimentation 30 est notamment configuré pour commander le déplacement du piston 42 dans la position de débattement vertical maximal du vérin 28 en créant une différence de pression entre la chambre haute 52 et la chambre basse 54 pour déplacer le piston 42 afin qu'il entre en contact avec la butée basse 34 et la butée haute 32.

[0066] Le dispositif d'alimentation 30 comprend, par exemple, un réservoir (non représenté) positionné au niveau de la voiture 14 et un conduit d'alimentation 68 configuré pour alimenter en fluide la chambre haute 52 et la chambre basse 54.

[0067] Le conduit 68 relie le réservoir et les chambres haute 52 et basse 54.

[0068] La butée haute 32 et la butée basse 34 sont rigides. Elles sont par exemple réalisées en acier.

[0069] La butée haute 32 vient limiter le débattement vertical du vérin 28 lorsque le piston est déplacé dans la position de débattement vertical maximal. La butée haute 32 limite le déplacement du cylindre 40 et de la voiture 14 vers le haut, c'est-à-dire à l'opposé de la butée basse 34.

[0070] La butée basse 34 vient limiter le débattement vertical du vérin 28 lorsque le piston est déplacé dans la position de débattement vertical maximal. La butée basse 34 limite le déplacement du piston 42 vers le bas, c'est-à-dire à l'opposé de la voiture 14.

[0071] Le fonctionnement du système de suspension secondaire 24 et notamment du vérin 28 va maintenant être expliqué plus en détails, à l'aide de la description d'un procédé de circulation du véhicule ferroviaire 10.

[0072] Dans une première étape, le véhicule ferroviaire 10 circule sur une voie 78 et à distance du quai 12, par exemple à plus de 1 kilomètre du quai 12.

[0073] Le dispositif d'alimentation 30 permet un déplacement relatif entre le châssis 22 et la voiture 14 et les ressorts 36, 38 sont libres de jouer leur fonction de suspension.

[0074] Le dispositif d'alimentation 30 n'alimente alors, par exemple, pas le vérin 28.

[0075] Le piston 42 est, par exemple, sensiblement entièrement rentré à l'intérieur du cylindre 40 et la distance entre la voiture 14 et le châssis 22 varie, par exemple, selon les mouvements du véhicule ferroviaire 10, c'est-à-dire de l'ensemble de ressorts 26, ou selon les éventuels contacts du vérin 28 avec la butée basse 34.

[0076] Dans cette première étape, la butée haute 32, plus particulièrement le dispositif d'amortissement 66, est propre à venir en contact avec l'appui de butée basse 74 suivant les mouvements de la voiture 14 par rapport au châssis 22. Le dispositif d'amortissement 66 permet alors notamment de limiter l'usure mécanique du système de suspension secondaire 24.

[0077] En d'autres termes, lors de la première étape, le piston 42 n'est pas maintenu en butée contre les butées haute et basse. Il est par exemple distant des butées haute et basse suivant l'axe X.

[0078] En variante, lors de la première étape, le dis-

positif d'alimentation 30 alimente le vérin 28 pour maintenir le piston 42 dans une position de débattement vertical minimal du vérin, également appelée position de repos, dans laquelle le piston 42 est sensiblement entièrement rentré à l'intérieur du cylindre 40.

[0079] Puis, dans une deuxième étape, le véhicule ferroviaire 10 s'arrête à une station le long d'un quai 12.

[0080] Le vérin 28 est alors alimenté par le dispositif d'alimentation 30, de sorte à maintenir constante la distance entre le châssis 22 et la voiture 14 et à empêcher le mouvement des ressorts 36, 38. En d'autres termes, le vérin 28 est mis sous pression de sorte à maintenir la distance entre les butées haute 32 et basse 34 constante et à empêcher le libre mouvement de l'ensemble de ressorts 26.

[0081] La distance entre les butées haute 32 et basse 34 est maintenue sensiblement égale à la hauteur de la tige 50 et est, par exemple, comprise entre 20 cm et 40 cm, de préférence égale à 30 cm.

[0082] Plus précisément, le dispositif d'alimentation 30 alimente le vérin 28, de sorte à déplacer et à maintenir le piston 42 dans la position de débattement vertical maximal.

[0083] Le piston est alors déplacé vers le bas en direction de la butée basse, de sorte que l'extrémité libre 60 entre en contact avec la deuxième extrémité 72 de la butée basse, plus particulièrement avec l'appui de butée basse 74. Puis, le cylindre 40 se déplace vers le haut, le long de la tige 50, jusqu'à ce que la butée haute 32 vienne en appui contre l'extrémité basse 58 de la tête 48 du piston 42.

[0084] Le vérin 28 est alors en position de débattement vertical maximal. La tête 48 est maintenue en butée contre la butée haute 32 et la tige 50 est maintenue en butée contre la butée basse 34. La hauteur entre la voiture 14 et le châssis 22 est alors fixe et correspond au débattement verticale maximal du vérin 28.

[0085] La distance entre la voiture 14 et le châssis 22 est, par exemple, telle que la hauteur au sol du plancher 20 de la voiture 14 est sensiblement égale à la hauteur au sol du quai 12, c'est-à-dire que le plancher 20 et le quai 12 s'étendent dans un même plan horizontal.

[0086] Enfin, le véhicule ferroviaire 10 démarre de la station et le vérin 28 est alors alimenté par le dispositif d'alimentation 30 ou non, de sorte à permettre un déplacement relatif entre le châssis 22 et la voiture 14 et à ce que les ressorts 36, 38 soient libres de jouer leur fonction de suspension.

[0087] En variante, l'alimentation du vérin 28 par le dispositif d'alimentation 30 commence avant l'arrêt du véhicule ferroviaire 10, de sorte qu'à l'arrêt du véhicule ferroviaire 10 le plancher est déjà à hauteur de quai.

[0088] En variante, la butée haute 32 et/ou la butée basse 34 font partie respectivement de la voiture 14 et/ou du châssis 22.

[0089] Alternativement, le piston 42 du vérin 28 est solidaire de la butée basse 34 et entre en contact avec la butée haute 32 lorsque le vérin 28 est alimenté par le

dispositif d'alimentation 30.

[0090] Alternativement, le montage du vérin est inversé et le cylindre 40 est par exemple solidaire du châssis, tandis que le piston 42 se déplace en direction de la voiture 14 lorsqu'il est alimenté par le dispositif d'alimentation 30. Dans cette variante, le cylindre 40 forme par exemple la butée basse tandis que la butée haute est positionnée au niveau de la voiture 14 en regard de la tige 50.

[0091] Alternativement, la butée haute 32 est formée par une pièce solidaire à la voiture 14 et est avantageusement positionnée à l'intérieur du cylindre 40.

[0092] Alternativement, le piston 42 s'étend entre la butée haute 32 et la butée basse 34.

[0093] Un deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté à la figure 3 et sera décrit ci-après. Dans le deuxième mode de réalisation de l'invention, un système de suspension secondaire 124, différent du système de suspension secondaire 24 présenté ci-dessus est utilisé.

[0094] Par la suite, seules les différences entre le système de suspension secondaire 124 et le système de suspension secondaire 24 seront présentées et les éléments similaires ne seront pas à nouveau présentés et porteront les mêmes références.

[0095] Le système de suspension secondaire 124 est globalement similaire au système de suspension secondaire 24 et diffère simplement en ce qu'il comprend un dispositif d'alimentation 130 différent et un ressort de rappel 133 positionné à l'intérieur de la chambre basse 54.

[0096] Le dispositif d'alimentation 130 est configuré pour alimenter seulement l'une des chambres haute et basse, à savoir la chambre haute 52 dans l'exemple présenté à la figure 3.

[0097] Le dispositif d'alimentation 130 comprend un conduit d'alimentation 68 configuré pour alimenter uniquement la chambre haute 52.

[0098] Le ressort de rappel 133 est configuré pour ramener le piston 42 dans la position de débattement vertical minimal, à l'intérieur du cylindre 40, lorsque le vérin n'est pas alimenté par le dispositif d'alimentation 30.

[0099] Le ressort de rappel 133 est positionné dans la chambre basse entre la deuxième extrémité 46 et l'extrémité basse 58.

[0100] En variante, lorsque le dispositif d'alimentation est configuré pour alimenter la chambre basse, le ressort de rappel est positionné dans la chambre haute entre la première extrémité 44 et l'extrémité haute 56.

[0101] Le ressort de rappel 133 permet, par exemple, de maintenir le vérin 28 dans la position de débattement vertical minimal dans laquelle le piston 42 est sensiblement rentré entièrement à l'intérieur du cylindre 40.

[0102] Dans les deux modes de réalisation de l'invention, la butée haute 32, la butée basse 34 et le vérin 28, lorsqu'il est alimenté afin d'être dans sa configuration de débattement maximal, permettent d'assurer que la voiture soit facilement accessible à partir du quai. Cela favorise notamment le déplacement des personnes à mo-

bilité réduite ou le chargement de marchandises encombrantes et/ou lourdes.

[0103] La butée haute 32, la butée basse 34 et le vérin 28, lorsqu'il est alimenté afin d'être dans la position de débattement maximal, forment alors un ensemble non déformable de hauteur constante. En effet, le piston 42 est alors en contact avec la butée haute 32 et la butée basse 34 et forment avec les butées haute et basse un ensemble rigide.

[0104] Les systèmes de suspension secondaire 24, 124 assurent un système de nivellement facile à mettre en oeuvre et ne nécessitant pas de rétrocontrôle de la hauteur du plancher de la voiture.

[0105] Les modes de réalisation décrits ci-dessus sont propres à être combinés entre eux pour donner lieu à d'autres modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire (10) comprenant au moins une voiture (14) et au moins un bogie (16) portant la voiture (14), le bogie (16) comprenant :

- un châssis (22), et
- un système de suspension secondaire (24) entre le châssis (22) et la voiture (14), le système de suspension secondaire (24) comprenant un ensemble de ressort (26) monté entre le châssis (22) et la voiture (14),

caractérisé en ce que le système de suspension secondaire (24) comprend un vérin (28), muni d'un piston (42) s'étendant au moins partiellement entre une butée haute (32) solidaire de la voiture (14) et une butée basse (34) solidaire du châssis (22), et un dispositif d'alimentation du vérin (30), le dispositif d'alimentation du vérin étant propre à alimenter le vérin (28) de sorte que la distance entre les butées haute (32) et basse (34) soit maintenue constante par le vérin (28).

2. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la butée haute (32) et la butée basse (34) sont alignées verticalement.

3. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le vérin (28) comprend un cylindre (40), le piston (42) séparant le cylindre en une chambre haute (52) et une chambre basse (54), et **en ce que** le dispositif d'alimentation du vérin (30) est configuré pour alimenter les chambres haute (52) et basse (54).

4. Véhicule ferroviaire selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation du vérin (30) est propre à alimenter le vérin (28) de sorte que le piston (42) soit sensiblement compris entièrement

dans le cylindre (40).

5. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le vérin (28) comprend un cylindre (40), le piston (42) séparant le cylindre en une chambre haute (52) et une chambre basse (54), et **en ce que** le dispositif d'alimentation (30) du vérin est configuré pour alimenter seulement l'une des chambres haute et basse (52, 54), l'autre des chambres haute et basse étant équipée d'un ressort de rappel (133) configuré pour ramener le piston (42) dans une position de repos à l'intérieur du cylindre (40), lorsque le vérin (28) n'est pas alimenté par le dispositif d'alimentation (30).

6. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, le dispositif d'alimentation (30) du vérin est propre à alimenter le vérin (28) de sorte que le piston (42) vienne en contact avec la butée basse (34) et la butée haute (32), le vérin (28) étant alors dans une position de débattement vertical maximal et la distance entre les butées haute (32) et basse (34) étant maintenue constante.

7. Véhicule ferroviaire selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le vérin (28) comprend un cylindre (40) solidaire de la voiture (12), **en ce que** le piston comprend une tête (48) et une tige (50) s'étendant depuis la tête et traversant le cylindre (40), et **en ce que** le dispositif d'alimentation du vérin (30) est propre à alimenter le vérin (28) de sorte que la tête (48) du piston soit maintenue en butée contre la butée haute (32) et que la tige (50) du piston soit maintenue en butée contre la butée basse (34).

8. Véhicule ferroviaire selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le cylindre (40) comprend une extrémité (46), la butée haute (32) étant fixée à ladite extrémité (46), la butée haute étant munie d'un orifice de passage de la tige (50).

9. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le vérin (28) est situé à l'intérieur de l'ensemble de ressort (26) selon un axe principal (X) de la suspension secondaire (24).

10. Procédé de circulation d'un véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant les étapes suivantes :

- circulation du véhicule ferroviaire (10), le vérin (28) étant alimenté par le dispositif d'alimentation (30), de sorte à permettre un déplacement relatif entre le châssis (22) et la voiture (14), et
- arrêt du véhicule ferroviaire (10) à un quai (12), le vérin (28) étant alimenté par le dispositif d'ali-

mentation (30), de sorte à maintenir constante la distance entre le châssis (22) et la voiture (14).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

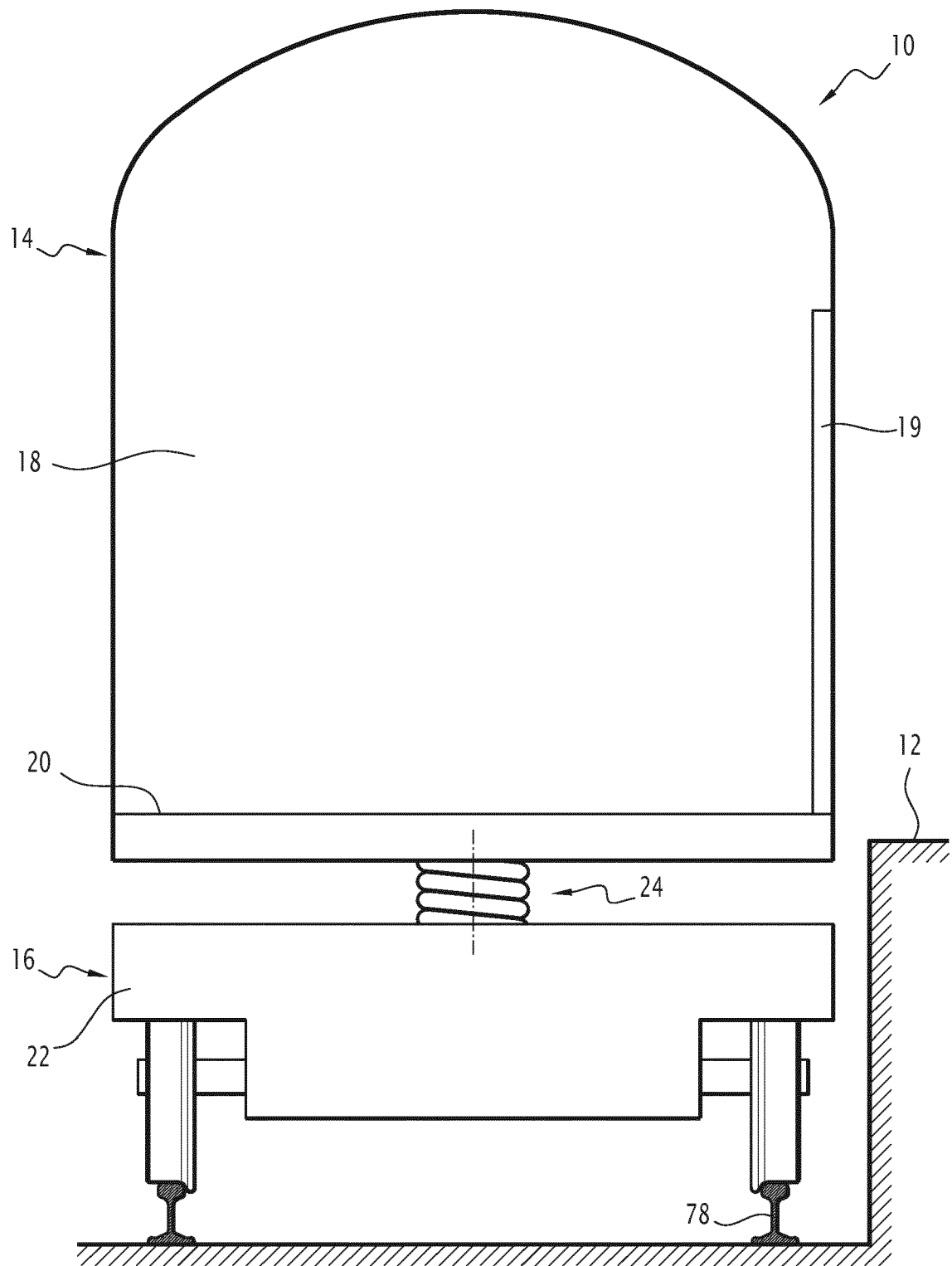


FIG.1

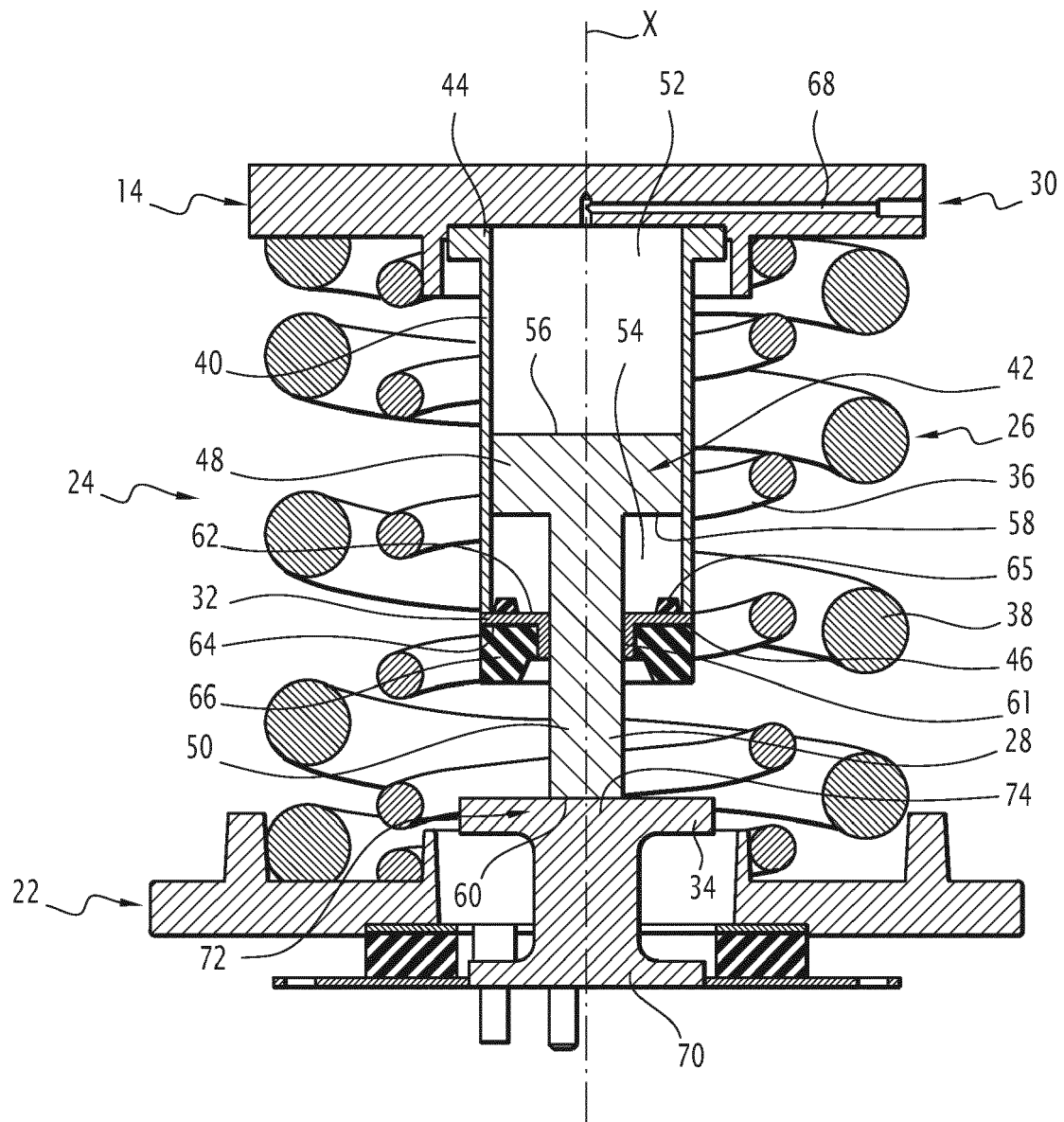


FIG.2

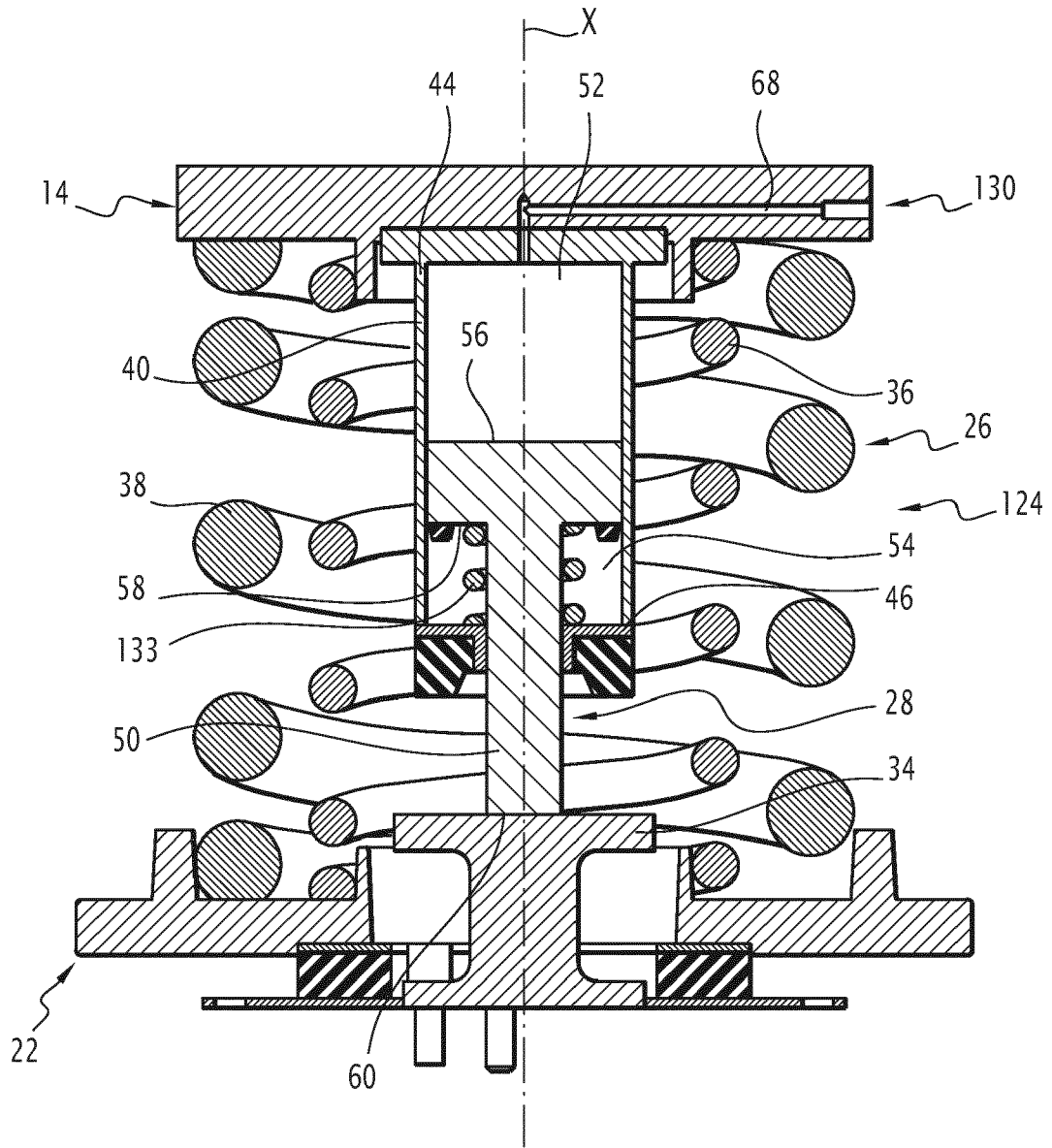


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 17 5265

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)
A	WO 2012/115927 A1 (TEC TRAN BRAKE CORP [US]; FRANKS JAMES; KOHLER ADAM W) 30 août 2012 (2012-08-30) * page 4, ligne 1 - page 9, ligne 15; figures 1-14 *	1-10	INV. B61F5/14 B61F5/22
A	EP 1 391 331 A2 (LIEBHERR AEROSPACE GMBH [DE]) 25 février 2004 (2004-02-25) * colonne 7, alinéa 0039 - colonne 12, alinéa 0064; figures 1-9 *	1-10	
A	DE 103 60 517 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 4 août 2005 (2005-08-04) * page 3, alinéa 0021 - page 4, alinéa 0025; figures 1,2 *	1-10	
A	US 2008/210119 A1 (LEHMAIR MARTIN [DE] ET AL) 4 septembre 2008 (2008-09-04) * page 2, alinéa 0025 - page 3, alinéa 0032; figures 1-5 *	1-10	
A	US 2004/016361 A1 (TEICHMANN MARTIN [AT] ET AL) 29 janvier 2004 (2004-01-29) * page 2, alinéa 0027 - page 3, alinéa 0044; figures 1-9 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61F B61B
A	US 6 637 348 B1 (TEICHMANN MARTIN [AT] ET AL) 28 octobre 2003 (2003-10-28) * colonne 2, ligne 63 - colonne 4, ligne 44; figures 1-7 *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 juillet 2017	Examineur Lendfers, Paul
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 17 5265

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.

19-07-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012115927 A1	30-08-2012	AU 2012220826 A1	29-08-2013
		CA 2827898 A1	30-08-2012
		CN 103534161 A	22-01-2014
		EP 2678209 A1	01-01-2014
		US 2015021445 A1	22-01-2015
		WO 2012115927 A1	30-08-2012
EP 1391331 A2	25-02-2004	DE 10238059 A1	11-03-2004
		EP 1391331 A2	25-02-2004
		ES 2287391 T3	16-12-2007
		US 2005029064 A1	10-02-2005
DE 10360517 A1	04-08-2005	AT 500201 A2	15-11-2005
		DE 10360517 A1	04-08-2005
		US 2005204951 A1	22-09-2005
US 2008210119 A1	04-09-2008	DE 102005018945 A1	26-10-2006
		EP 1874571 A1	09-01-2008
		US 2008210119 A1	04-09-2008
		WO 2006111398 A1	26-10-2006
US 2004016361 A1	29-01-2004	AUCUN	
US 6637348 B1	28-10-2003	AUCUN	

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

- US 2015021445 A [0003]