

(19)



(11)

EP 3 650 305 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.05.2020 Bulletin 2020/20

(51) Int Cl.:
B61F 3/04 (2006.01) **B61F 3/16 (2006.01)**
B61F 5/06 (2006.01) **B61F 5/50 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19207181.9**

(22) Date de dépôt: **05.11.2019**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(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: **06.11.2018 FR 1860195**

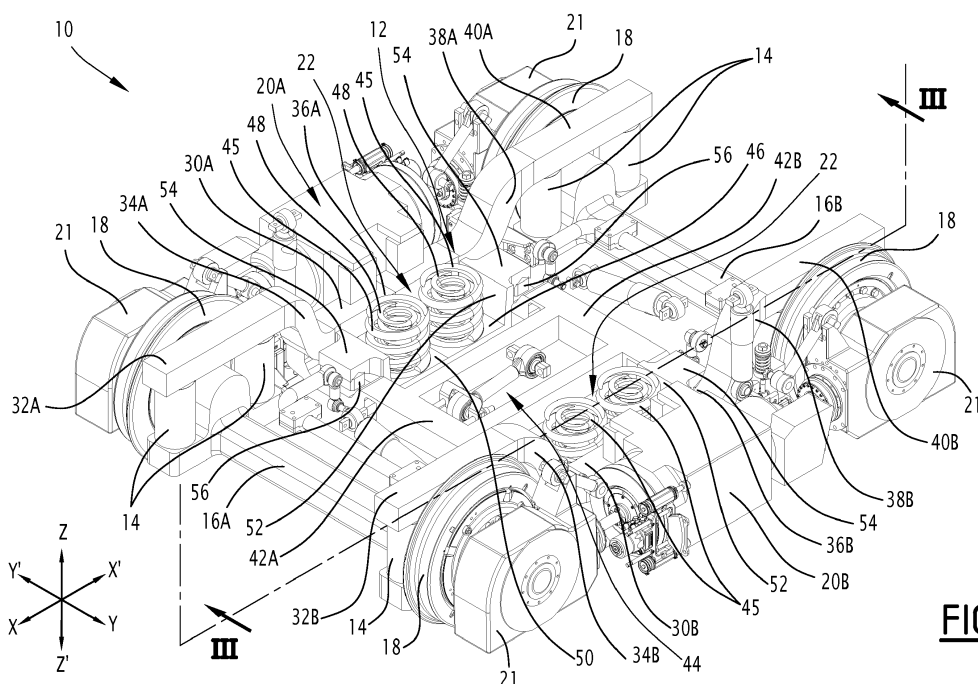
(54) BOGIE ET VÉHICULE FERROVIAIRE

(57) Bogie (10) pour un véhicule ferroviaire comprenant :

- un châssis (12) de bogie ;
- au moins une paire de roues (18) mobiles en rotation par rapport au châssis (12, 112), et
- au moins une suspension secondaire (22) configurée pour relier le bogie (10) à une caisse de véhicule, le châssis (12) comprenant au moins un premier longeron (30A) s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale, au moins un deuxième longeron (30B)

s'étendant sensiblement parallèlement au premier longeron (30A), au moins une première traverse (42A) et au moins une deuxième traverse (42B) s'étendant chacune selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

La hauteur d'au moins une partie de la suspension secondaire (22) est inférieure ou égale à une hauteur minimale du châssis (12) selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction transversale.

**FIG.1****EP 3 650 305 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un bogie du type bogie pour un véhicule ferroviaire comprenant un châssis de bogie, au moins une paire de roues mobiles en rotation par rapport au châssis et au moins une suspension secondaire configurée pour relier le bogie à une caisse de véhicule. Le châssis comprend au moins un premier longeron s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale, au moins un deuxième longeron s'étendant sensiblement parallèlement au premier longeron, au moins une première traverse et au moins une deuxième traverse s'étendant chacune selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale. Les première et deuxième traverses relient respectivement les premier et deuxième longerons entre eux. L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant un tel bogie.

[0002] Dans un véhicule ferroviaire, et notamment dans un véhicule ferroviaire destiné au transport intra-urbain comme par exemple les tramways, il est souhaitable d'augmenter l'espace disponible pour les voyageurs du véhicule ferroviaire au droit du bogie afin d'optimiser la capacité du véhicule ferroviaire.

[0003] En outre, il est souhaitable de disposer d'un plancher abaissé, c'est-à-dire un plancher s'étendant assez proche du sol. Un tel plancher abaissé facilite en effet l'accès au véhicule depuis l'extérieur, notamment pour les personnes à mobilité réduite, telles que les personnes handicapées, les voyageurs utilisant une poussette, etc.

[0004] Cependant, certains éléments du bogie présentent un encombrement élevé. Pour ménager l'espace nécessaire pour ces éléments en-dessous du plancher, la surface du plancher comporte par exemple des parties surélevées au-dessus des bogies, par exemple reliées à des parties abaissées du plancher entre les bogies par une ou plusieurs marches.

[0005] Cependant, la présence de marches complique la circulation à l'intérieur du véhicule ferroviaire, notamment pour les personnes à mobilité réduite.

[0006] Il est donc souhaitable de fournir un bogie et un véhicule ferroviaire présentant une meilleure configuration des éléments de bogie, permettant notamment de maintenir un plancher abaissé sur l'ensemble de la surface du plancher.

[0007] Ainsi, l'invention a pour objet un bogie du type précité, dans lequel la hauteur d'au moins une partie de la suspension secondaire est inférieure ou égale à une hauteur minimale du châssis selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction transversale.

[0008] Un tel bogie permet d'avoir un véhicule ferroviaire comprenant un plancher abaissé intégral, notamment au-dessus du bogie, tout en maintenant un encombrement sur la voie réduit au minimum.

[0009] Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le bogie présente l'une ou plusieurs des ca-

ractéristiques suivantes, prise(s) indépendamment ou selon toute combinaison techniquement réalisable :

- les premier et deuxième longerons et les première et deuxième traverses délimitent entre eux un espace central du bogie ;
- chaque suspension secondaire est disposée à l'extérieur ou à l'intérieur de l'espace central selon la direction transversale ;
- la suspension secondaire comprend au moins une paire de ressorts ;
- le bogie comprend en outre au moins un dispositif de support comportant une surface de support supportant la suspension secondaire ;
- la hauteur du dispositif de support par rapport au châssis est adaptable selon la direction d'élévation ;
- le dispositif de support comprend un matériau présentant une dureté de matériau plus élevée que celle d'un matériau du châssis ;
- le dispositif de support comprend une surface inférieure s'étendant à une distance inférieure ou égale à 75 mm par rapport à un rail sur lequel le bogie est destiné à circuler ;
- le dispositif de support est relié au châssis par l'intermédiaire d'au moins dispositif amortisseur ;

[0010] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie tel que décrit ci-dessus, et au moins une caisse de véhicule, la suspension secondaire s'étendant entre le bogie et la caisse de véhicule.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un bogie selon un premier mode de réalisation,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un bogie selon un deuxième mode de réalisation, et
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'une partie du bogie de la figure 1 ou de la figure 2 selon un plan III-III.

[0012] Dans ce qui suit, il est défini une direction longitudinale X-X' correspondant à la direction de circulation du véhicule ferroviaire, une direction transversale Y-Y' orthogonale à la direction longitudinale X-X', s'étendant dans un plan horizontal lorsque le véhicule ferroviaire circule sur un plan horizontal, et une direction d'élévation Z-Z' sensiblement orthogonale à la direction transversale Y-Y' et à la direction longitudinale X-X'.

[0013] Il est également défini un gabarit du véhicule ferroviaire délimitant le périmètre dans lequel le véhicule ferroviaire peut s'étendre selon la direction transversale Y-Y' et selon la direction d'élévation Z-Z'. Le gabarit G des parties basses (visible notamment sur la figure 3) définissant le périmètre inférieur dans lequel le véhicule ferroviaire, notamment le bogie 10, peut s'étendre.

[0014] La figure 1 représente un bogie 10 selon un premier mode de réalisation, destiné à équiper un véhicule ferroviaire (non représenté).

[0015] Le bogie 10 est notamment adapté pour être installé sur un véhicule ferroviaire à plancher abaissé intégral. Par cela, on entend que le véhicule ferroviaire comprend au moins une voiture, comprenant une caisse de véhicule définissant un plancher 11 (notamment visible sur la figure 3), et que le plancher 11 s'étend sensiblement à une hauteur constante, mesurée selon la direction d'élévation Z-Z', y compris au droit du bogie 10. Lorsque le véhicule ferroviaire comprend plusieurs voitures, les planchers de ces voitures s'étendent par exemple tous à une même hauteur constante. Ainsi, le véhicule ferroviaire peut comprendre un grand nombre de sièges, notamment des sièges situés au droit du bogie 10, notamment au moins douze sièges sur un même étage au droit du bogie 10, grâce au plancher 11 abaissé intégral. En outre, avec un plancher abaissé, il n'est pas nécessaire de prévoir des marches à l'intérieur du véhicule ferroviaire, ce qui facilite la circulation des passagers. Le plancher 11 est positionné à une hauteur H par rapport à des rails R (comme représenté en particulier sur la figure 3) sur lesquels le bogie 10 est destiné à circuler. La hauteur H est par exemple sensiblement comprise entre 350 mm et 380 mm.

[0016] Le bogie 10 comprend un châssis 12 de bogie, des suspensions primaires 14, deux traverses d'extrémité 16A, 16B, deux paires de roues comprenant chacune deux roues 18, mobiles en rotation par rapport aux traverses d'extrémité 16A, 16B, des suspensions secondaires 22 et, dans le cas d'un bogie motorisé, un premier et un deuxième moteur 20A, 20B. Plus particulièrement, les roues 18 sont mobiles en rotation par rapport au châssis 12 notamment par l'intermédiaire des traverses d'extrémité 16A, 16B.

[0017] Le châssis 12 comprend au moins un premier longeron 30A s'étendant sensiblement selon la direction longitudinale X-X', au moins un deuxième longeron 30B s'étendant sensiblement parallèlement au premier longeron 30A, au moins une première traverse 42A et au moins une deuxième traverse 42B s'étendant chacune selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale, les première et deuxième traverses 42A, 42B reliant respectivement les premier et deuxième longerons 30A, 30B entre eux.

[0018] Le châssis 12 est relié aux traverses d'extrémité 16A, 16B par l'intermédiaire des suspensions primaires 14 et à la caisse de véhicule (non représentée) par des suspensions secondaires 22. Les suspensions secondaires 22 s'étendent notamment entre le bogie 10 et la caisse de véhicule.

[0019] Les suspensions primaires 14 sont connues en soi, et comprennent par exemple des ressorts et/ou des amortisseurs. Par exemple, deux suspensions primaires 14 relient respectivement une extrémité d'une traverse d'extrémité 16A, 16B au châssis 12. Les suspensions primaires 14 sont ainsi adaptées pour permettre un dé-

battement des roues 18 et des traverses d'extrémité 16A, 16B par rapport au châssis 12 selon la direction d'élévation Z-Z'.

[0020] Les traverses d'extrémité 16A, 16B sont des poutres, par exemple métalliques, de forme allongée s'étendant suivant une direction d'allongement selon la direction transversale Y-Y'. Chaque traverse d'extrémité 16A, 16B relie deux roues 18 d'une paire de roues respectivement.

[0021] Chaque roue 18 est montée mobile en rotation par rapport au châssis 12.

[0022] Le premier moteur 20A est disposé, selon la direction longitudinale X-X', entre deux roues 18 sur un premier côté latéral du bogie 10, et le deuxième moteur 20B est disposé, selon la direction longitudinale X-X', entre deux roues 18 sur un deuxième côté latéral opposé au premier côté selon la direction transversale Y-Y'. Chaque moteur 20A, 20B est un moteur électrique connu en soi.

[0023] Le premier moteur 20A est configuré pour entraîner les roues 18 disposées du premier côté latéral, par exemple par l'intermédiaire de boîtes de transmission 21 connectées chacune à une roue 18 respective. Le deuxième moteur 20B est configuré pour entraîner les roues 18 disposées du deuxième côté latéral, par exemple par l'intermédiaire de boîtes de transmission 21 correspondantes. En particulier, chaque moteur 20A, 20B est configuré pour entraîner deux roues 18. Le bogie 10 est également appelé bogie à transmission par côté du bogie 10 (ou « per side drive » en anglais).

[0024] Dans l'exemple de la figure 1, le châssis 12, également appelé cadre, comprend le premier longeron 30A s'étendant selon la direction longitudinale X-X', le deuxième longeron 30B s'étendant sensiblement parallèlement au premier longeron 30A et écarté de celui-ci selon la direction transversale.

[0025] Les longerons 30A, 30B sont par exemple des poutres métalliques de forme allongée, s'étendant chacun selon une direction d'allongement correspondante.

[0026] Chaque longeron 30A, 30B comprend, suivant la direction d'allongement, une première partie d'extrémité 32A, 32B, un premier tronçon incliné 34A, 34B, une partie centrale 36A, 36B, un deuxième tronçon incliné 38A, 38B et une deuxième partie d'extrémité 40A, 40B.

[0027] Les premier et deuxième parties d'extrémités 32A, 32B, 40A, 40B s'étendent suivant la direction d'allongement selon la direction longitudinale X-X' sensiblement à une même hauteur. La partie centrale 36A, 36B est abaissée par rapport aux parties d'extrémités 32A, 32B, 40A, 40B, c'est-à-dire qu'elle s'étend à une hauteur inférieure à la hauteur des parties d'extrémité. La partie centrale 36A, 36B s'étend suivant la direction d'allongement selon la direction longitudinale X-X'. Les premier et deuxième tronçons inclinés 34A, 34B, 38A, 38B joignent la partie centrale 36A, 36B respectivement à la première partie d'extrémité 32A, 32B et à la deuxième partie d'extrémité 40A, 40B.

[0028] Selon un mode de réalisation, chaque premier

et deuxième tronçon incliné 34A, 34B, 38A, 38B présente une forme courbée. Par exemple, chaque premier et deuxième tronçon incliné 34A, 34B, 38A, 38B forme un « S » suivant la direction d'allongement dans un plan formé par la direction longitudinale X-X' et la direction d'élévation Z-Z', l'une des extrémités du S étant liée à une partie d'extrémité 32A, 32B, 40A, 40B et l'autre extrémité du S étant liée à la partie centrale 36A, 36B.

[0029] Le bogie 10 comprend en outre, selon l'exemple de la figure 1, la première traverse 42A s'étendant suivant une direction d'allongement selon la direction transversale Y-Y' et la deuxième traverse 42B s'étendent suivant la direction d'allongement sensiblement parallèlement à la première traverse 42A.

[0030] La première et deuxième traverse 42A, 42B relient respectivement les premier et deuxième longerons 30A, 30B entre eux. En particulier, la première traverse 42A relie le premier tronçon incliné 34A avec le premier tronçon incliné 34B correspondant du deuxième longeron 30B et la deuxième traverse 42B relie le deuxième tronçon incliné 38A avec le deuxième tronçon incliné 38B correspondant du deuxième longeron 30B.

[0031] Les longerons 30A, 30B et les traverses 42A, 42B présentent par exemple des sections rectangulaires dans un plan orthogonal à leur direction d'allongement.

[0032] En variante, les longerons 30A, 30B et les traverses 42A, 42B présentent une section en forme de I dans un plan orthogonal à leur direction d'allongement. Par cela, on entend que leur section dans ce plan présente une forme comportant un tronçon principal s'étendant selon la direction d'élévation Z-Z' et deux tronçons transverses reliés aux extrémités du tronçon principal en leur milieux respectifs, les tronçons transverses étant orthogonaux au tronçon principal. Une telle forme de la section des traverses 42A, 42B et des longerons 30A, 30B leur confère une plus faible résistance en flexion, ce qui augmente la flexibilité du châssis 12.

[0033] Selon d'autres variantes, les traverses 42A, 42B et les longerons 30A, 30B présentent une section en forme de L, en forme de T, en forme de Z, ou une autre forme leur conférant une résistance en flexion adaptée.

[0034] Les premier et deuxième longerons 30A, 30B et les première et deuxième traverses 42A, 42B délimitent entre eux un espace central 44 du bogie 10. L'espace central 44 présente une section sensiblement rectangulaire dans un plan sensiblement orthogonal à la direction d'élévation Z-Z'.

[0035] Selon le premier mode de réalisation représenté sur la figure 1, le bogie 10 comprend deux suspensions secondaires 22 disposées à l'intérieur de l'espace central 44.

[0036] Chaque suspension secondaire 22 est configurée pour relier le bogie 10 à la caisse de véhicule. En particulier, la hauteur d'au moins une partie de la suspension secondaire 22 est inférieure ou égale à la hauteur minimale du châssis 12 selon la direction d'élévation Z-Z'. Par exemple, comme visible en particulier sur la

figure 3, la hauteur par rapport aux rails R de la suspension secondaire 22 est sensiblement égale à la hauteur du châssis 12.

[0037] Chaque suspension secondaire 22 comprend, selon l'exemple de la figure 1, une paire de ressorts 45. Chaque ressort 45 comprend par exemple un ressort hélicoïdal. En complément, chaque suspension secondaire 22 comprend, pour chaque ressort 45, un ressort supplémentaire 48 disposé dans un espace intérieur défini par le ressort 45.

[0038] Selon une variante, chaque suspension secondaire 22 comprend au moins un vérin.

[0039] Le bogie 10 comprend en outre par exemple deux dispositifs de support 46 configurés pour supporter les suspensions secondaires 22.

[0040] Chaque dispositif de support 46 comprend par exemple un matériau présentant une dureté de matériau plus élevée que celle d'un matériau du châssis 12. Par « dureté de matériau », il est entendu par exemple la dureté Rockwell du matériau.

[0041] Chaque dispositif de support 46 présente par exemple une forme de baignoire ou berceau. Chaque dispositif de support 46 comprend une surface de support 50, une surface inférieure 51 (visible notamment sur la figure 3) et des parois verticales 52, reliées par la surface de support 50 à l'une de leurs extrémités, leur autre extrémité définissant une ouverture par le haut. Le dispositif de support 46 peut éventuellement comprendre une ouverte latérale selon la direction transversale Y-Y'. La surface de support 50 est configurée pour supporter les suspensions secondaires 22.

[0042] En particulier, une extrémité inférieure de chaque suspension secondaire 22 repose sur la surface de support 50. Chaque suspension secondaire 22 s'étend selon un axe sensiblement perpendiculaire à surface de support 50. Comme représenté en particulier sur la figure 3, chaque suspension secondaire 22 s'étend selon la direction d'élévation Z-Z'. Une extrémité supérieure de chaque suspension secondaire 22 est connectée au plancher 11 de la caisse de véhicule. La caisse repose ainsi, par l'intermédiaire des suspensions secondaires 22, sur la surface de support 50.

[0043] Afin d'obtenir un plancher 11 abaissé sur l'ensemble de la surface du plancher, le dispositif de support 46 est particulièrement proche des rails R. A cause des éventuels mouvements verticaux du bogie 10 par rapport aux rails R, la surface inférieure 51 doit s'étendre sensiblement parallèlement aux rails R, afin d'éviter d'interférer avec le gabarit G. Par exemple, la surface inférieure 51 est une surface usinée. Cela permet d'obtenir un espace défini entre la surface inférieure 51 et les rails R.

[0044] Par exemple, la surface de support 50 est également une surface usinée. Cela permet de minimiser l'épaisseur du dispositif de support 46 selon la direction d'élévation Z-Z', tout en assurant une rigidité suffisante du dispositif de support 46 pour supporter le poids de la caisse de véhicule.

[0045] Le fait de disposer de surfaces usinées permet

ainsi de diminuer la hauteur de la suspension secondaire 22 par rapport au rail R. Par exemple, cela permet de diminuer la hauteur de la suspension secondaire 22 par rapport au rail R de 5 mm. En d'autres termes, grâce aux surfaces usinées, le dispositif de support 46 est très proche du gabarit G des parties basses. Par exemple, le dispositif de support 46 est disposé à une hauteur de 10 mm par rapport au gabarit G.

[0046] Chaque dispositif de support 46 comprend en outre deux extrémités d'appui 54 configurées pour relier le dispositif de support 46 aux première et deuxième traverses 42A, 42B par l'intermédiaire d'une pluralité de dispositifs amortisseurs 56. Notamment, chaque extrémité d'appui 54 est configurée pour reposer sur une surface supérieure de la première ou deuxième traverse 42A, 42B, par l'intermédiaire des dispositifs amortisseurs 56.

[0047] Chaque dispositif amortisseur 56 est configuré pour atténuer une transmission de vibrations du châssis 12 vers les suspensions secondaires 22 et ainsi vers la caisse. Chaque dispositif amortisseur 56 comprend par exemple un élément élastique, tel qu'un plot en caoutchouc.

[0048] Par exemple, le dispositif de support 46 est relié au châssis 12 par quatre dispositifs amortisseurs 56. Chaque dispositif amortisseur 56 est par exemple fixé par au moins une vis 58 (visible en particulier à la figure 3) au châssis 12, et en particulier à la première ou deuxième traverse 42A, 42B.

[0049] Le fait de disposer des dispositifs amortisseurs 56 entre le dispositif de support 46 et le châssis 12 permet de diminuer la hauteur de la suspension secondaire 22 par rapport au rail R. Par exemple, des moyens amortissants placés, selon la direction d'élévation, au-dessus ou en dessous des ressorts 45 ne sont pas nécessaires, des vibrations du châssis 12 étant atténuées par les dispositifs amortisseurs 56 qui s'étendent de part et d'autre de la suspension secondaire et n'ajoutent donc pas à l'encombrement du bogie selon la direction d'élévation.

[0050] Selon une variante, le dispositif de support 46 est relié au châssis 12 par l'intermédiaire d'au moins une articulation élastique (non représenté).

[0051] Un deuxième mode de réalisation du bogie 110 est représenté sur la figure 2. Dans ce deuxième mode de réalisation, les éléments correspondants du premier mode de réalisation ne sont pas décrits à nouveau. Les éléments correspondants comprennent les mêmes références que dans le premier mode de réalisation, majorés de 100. Par exemple, le bogie 10 du premier mode de réalisation est référencé comme bogie 110 dans le deuxième mode de réalisation.

[0052] Selon le deuxième mode de réalisation, le bogie 110 comprend quatre moteurs 120A, 120B, 120C et 120D. Chaque moteur 120A, 120B, 120C et 120D est connecté à une roue 118 correspondante et configuré pour entraîner cette roue 118.

[0053] Les suspensions secondaires 122 sont positionnées à l'extérieur de l'espace central 144 selon la direction transversale Y-Y'. Par exemple, la première

suspension secondaire 122 est positionnée entre deux roues 118 d'un premier côté latéral du bogie 110, et la deuxième suspension secondaire 122 est positionnée entre deux roues 118 d'un deuxième côté latéral du bogie 110 opposé au premier côté.

[0054] Selon le deuxième mode de réalisation, les première et deuxième traverses 142A, 142B comprennent des extrémités allongées 147 dépassant les longerons 130A, 130B selon la direction transversale Y-Y'. Chaque extrémité allongée 147 est configurée pour supporter un dispositif de support 146.

[0055] Selon un exemple, chaque extrémité allongée 147 comprend une structure distincte de la traverse 142A, 142B correspondante, la structure distincte étant reliée à la traverse 142A, 142B correspondante.

[0056] Sur la figure 3, pour des raisons de visibilité, uniquement des références du premier mode de réalisation sont représentées. On notera que les références correspondantes du deuxième mode de réalisation sont également applicables à la figure 3.

[0057] Le plancher 11 du véhicule ferroviaire est positionné à une hauteur H par rapport au rail R. La hauteur H se compose, selon la direction d'élévation Z-Z', de la somme d'une première hauteur H1, d'une deuxième hauteur H2, d'une troisième hauteur H3 et d'une quatrième hauteur H4. La première hauteur H1 est la distance entre le rail R et la surface inférieure 51 du dispositif de support 46. La deuxième hauteur H2 est l'épaisseur du dispositif de support 46 selon la direction d'élévation Z-Z'. En d'autres termes, la deuxième hauteur H2 est la distance selon la direction d'élévation Z-Z' entre la surface de support 50 et la surface inférieure 51. La troisième hauteur H3 est la hauteur de la suspension secondaire 22. La quatrième hauteur H4 est l'épaisseur du plancher 11 selon la direction d'élévation Z-Z'.

[0058] La hauteur H est par exemple comprise entre 350 mm et 380 mm, voir environ 420 mm via une légère pente depuis un couloir central, situé, lui, entre 350 et 380 mm au-dessus du rail.

[0059] Par exemple en fonction des exigences de construction du dispositif de support 46, des suspensions secondaires 22 et du plancher 11, les hauteurs sont choisies comme suit :

H1 = 75 mm ;
H2 = 25 mm ;
H3 = 230 mm, et
H4 = 50 mm.

[0060] Par exemple, la surface inférieure 51 du dispositif de support 46 s'étend ainsi à une distance inférieure ou égale à 75 mm par rapport au rail R. En outre, la surface inférieure 51 présente une distance D à la partie supérieure du gabarit G des parties basses sensiblement égale à 15 mm, le gabarit se situant habituellement à 60 mm du rail (hauteur H0).

[0061] Comme visible en particulier sur la figure 3, la hauteur d'au moins une partie de chaque suspension

secondaire 22 est ainsi inférieure ou égale à une hauteur minimale du châssis 12 selon la direction d'élévation Z-Z'. Si E est la distance qui sépare la partie inférieure du châssis de bogie 12 du gabarit G, avec E généralement égale à 55 mm, alors la hauteur minimale du châssis 12 par rapport au rail R est par exemple sensiblement égale à $H_0 + E = 115$ mm. En particulier, la hauteur d'au moins une partie de chaque suspension secondaire 22 est ainsi inférieure ou égale à la hauteur minimale des premier et deuxième traverses 42A, 42B selon la direction d'élévation Z-Z'. En outre, la hauteur d'au moins une partie de chaque suspension secondaire 22 est inférieure ou égale à la hauteur minimale des premier et deuxième longerons 30A, 30B.

[0062] Notamment, la hauteur minimale du châssis 12 est une hauteur minimale du châssis par rapport au rail R sur lequel le bogie 10 est destiné à circuler.

[0063] Par exemple, lors d'une usure des roues 18, la hauteur $H_0 + E$ du châssis 12 par rapport aux rails R est réduite. Du fait que le dispositif de support 46 est connecté au châssis 12, la hauteur H1 du dispositif de support 46 est également réduite.

[0064] Notamment, le dispositif de support 46 et le châssis 12 sont deux pièces distinctes. Le dispositif de support 46 s'étend en particulier à une hauteur inférieure à celle du châssis 12.

[0065] La hauteur du dispositif de support 46 par rapport au châssis 12 est adaptable selon la direction d'élévation Z-Z', par exemple en fonction de l'usure des roues 18. Par exemple, le bogie 10 est adapté pour recevoir une ou plusieurs pièces de réglage entre les extrémités d'appui 54 et les traverses 42A, 42B pour maintenir la hauteur H1 constante bien que la hauteur du châssis 12 soit réduite. Par exemple, par ajout d'une pièce de réglage, la hauteur du dispositif de support 46 par rapport au rail R est maintenue. La pièce de réglage est par exemple une cale ou un coussin élastique additionnel formant un dispositif amortisseur comme décrit précédemment.

[0066] Les suspensions secondaires 22 reposant sur le dispositif de support 46, la hauteur des suspensions secondaires 22 est ainsi réglable de manière indépendante de la hauteur du châssis 12.

[0067] Par exemple, lors d'une usure des roues 18, la hauteur du châssis 12 par rapport aux rails R est réduite. Pour maintenir une hauteur nécessaire du dispositif de support 46 par rapport aux rails R, la hauteur du dispositif de support 46 est ainsi augmentée.

[0068] Le fait que la hauteur du dispositif de support 46 est adaptable permet d'éviter, lors d'une usure des roues 18, que le dispositif de support 46 s'étende sous la partie inférieure du gabarit du véhicule ferroviaire et puisse ainsi interférer avec le gabarit G des parties basses ou avec des éléments s'étendant sur les voies sur lesquelles circulent le véhicule ferroviaire.

[0069] En même temps, le fait de positionner chaque suspension secondaire 22 à une hauteur inférieure ou égale à une hauteur minimale des premier et deuxième

longerons 30A, 30B permet d'abaisser le plancher 11. Par exemple, le bogie 10, 110 permet de disposer au moins douze sièges au droit du bogie 10, 110 sur un même étage, et d'obtenir une caisse comprenant un plancher abaissé, s'étendant sensiblement au même niveau sur tout l'étage.

[0070] Les bogies décrits ci-dessus sont des bogies motorisés. Il est cependant entendu que l'invention peut également s'appliquer à des bogies dépourvus de moteurs.

Revendications

1. Bogie (10, 110) pour un véhicule ferroviaire comprenant :

- un châssis (12, 112) de bogie ;
- au moins une paire de roues (18, 118) mobiles en rotation par rapport au châssis (12, 112), et
- au moins une suspension secondaire (22, 122) configurée pour relier le bogie (10, 110) à une caisse de véhicule,

le châssis (12, 112) comprenant au moins un premier longeron (30A, 130A) s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale, au moins un deuxième longeron (30B, 130B) s'étendant sensiblement parallèlement au premier longeron (30A, 130A), au moins une première traverse (42A, 142A) et au moins une deuxième traverse (42B, 142B) s'étendant chacune selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale, les première et deuxième traverses (42A, 42B, 142A, 142B) reliant respectivement les premier et deuxième longerons (30A, 30B, 130A, 130B) entre eux,

caractérisé en ce que la hauteur d'au moins une partie de la suspension secondaire (22, 122) est inférieure ou égale à une hauteur minimale du châssis (12, 112) selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction transversale.

2. Bogie (10, 110) selon la revendication 1, dans lequel les premier et deuxième longerons (30A, 30B, 130A, 130B) et les première et deuxième traverses (42A, 42B, 142A, 142B) délimitent entre eux un espace central (44, 144) du bogie (10, 110).

3. Bogie (10, 110) selon la revendication 2, dans lequel chaque suspension secondaire (22, 122) est disposée à l'extérieur ou à l'intérieur de l'espace central (44, 144) selon la direction transversale.

4. Bogie (10, 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la suspension secondaire (22, 122) comprend au moins une paire de res-

sorts (45, 145).

5. Bogie (10, 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le bogie (10, 110) comprend en outre au moins un dispositif de support (46, 146) comportant une surface de support (50) supportant la suspension secondaire (22, 122). 5
6. Bogie (10, 110) selon la revendication 5, dans lequel la hauteur du dispositif de support (46, 146) par rapport au châssis (12, 112) est adaptable selon la direction d'élévation. 10
7. Bogie (10, 110) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le dispositif de support (46, 146) comprend un matériau présentant une dureté de matériau plus élevée que celle d'un matériau du châssis (12, 112). 15
8. Bogie (10, 110) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel le dispositif de support (46) comprend une surface inférieure (51) s'étendant à une distance (H1) inférieure ou égale à 75 mm par rapport à un rail (R) sur lequel le bogie (10, 110) est destiné à circuler. 20
25
9. Bogie (10, 110) selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel le dispositif de support (46, 146) est relié au châssis (12, 112) par l'intermédiaire d'au moins dispositif amortisseur (56). 30
10. Véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie (10, 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et au moins une caisse de véhicule, la suspension secondaire (22, 122) s'étendant entre le bogie (10, 110) et la caisse de véhicule. 35

40

45

50

55

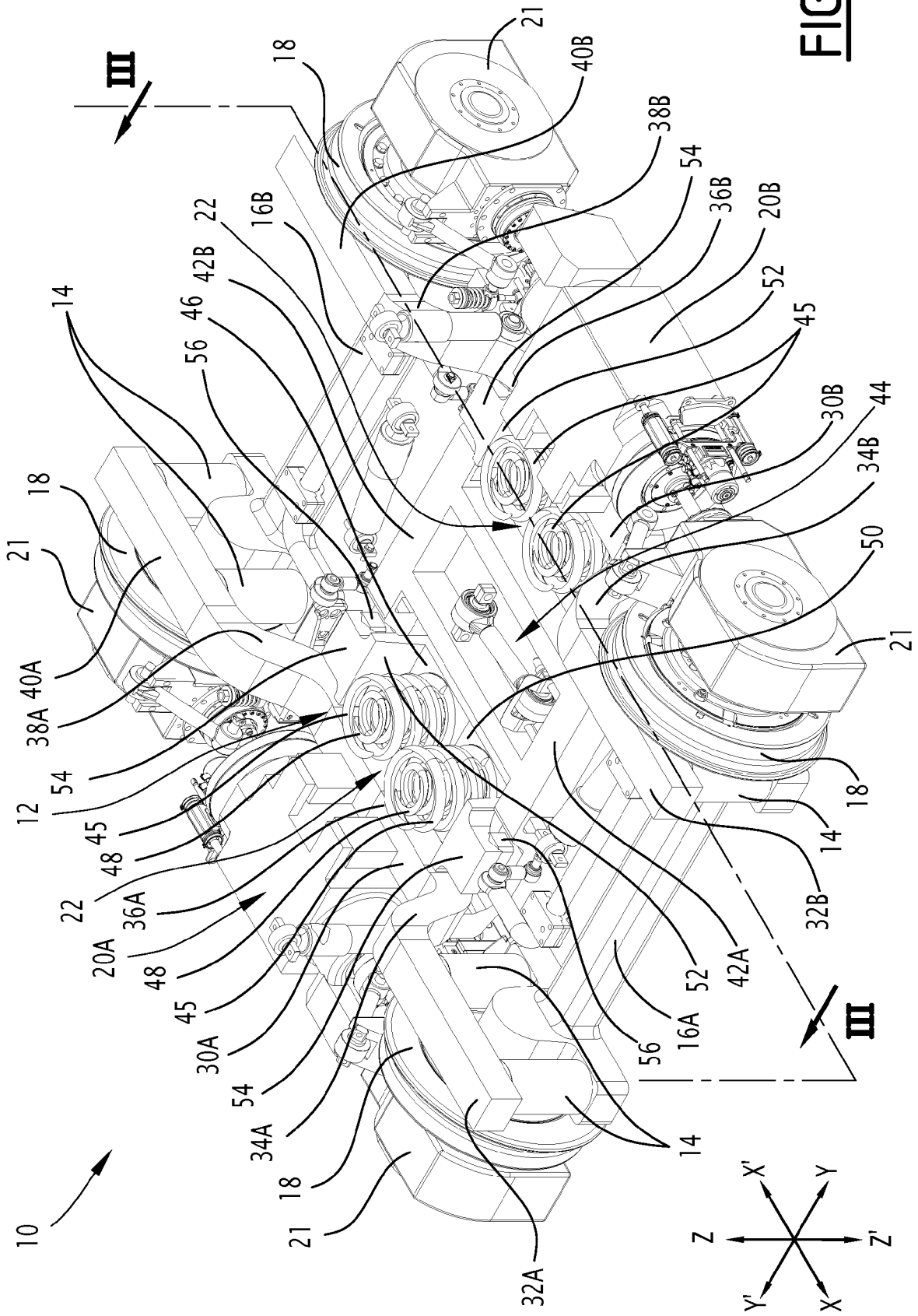
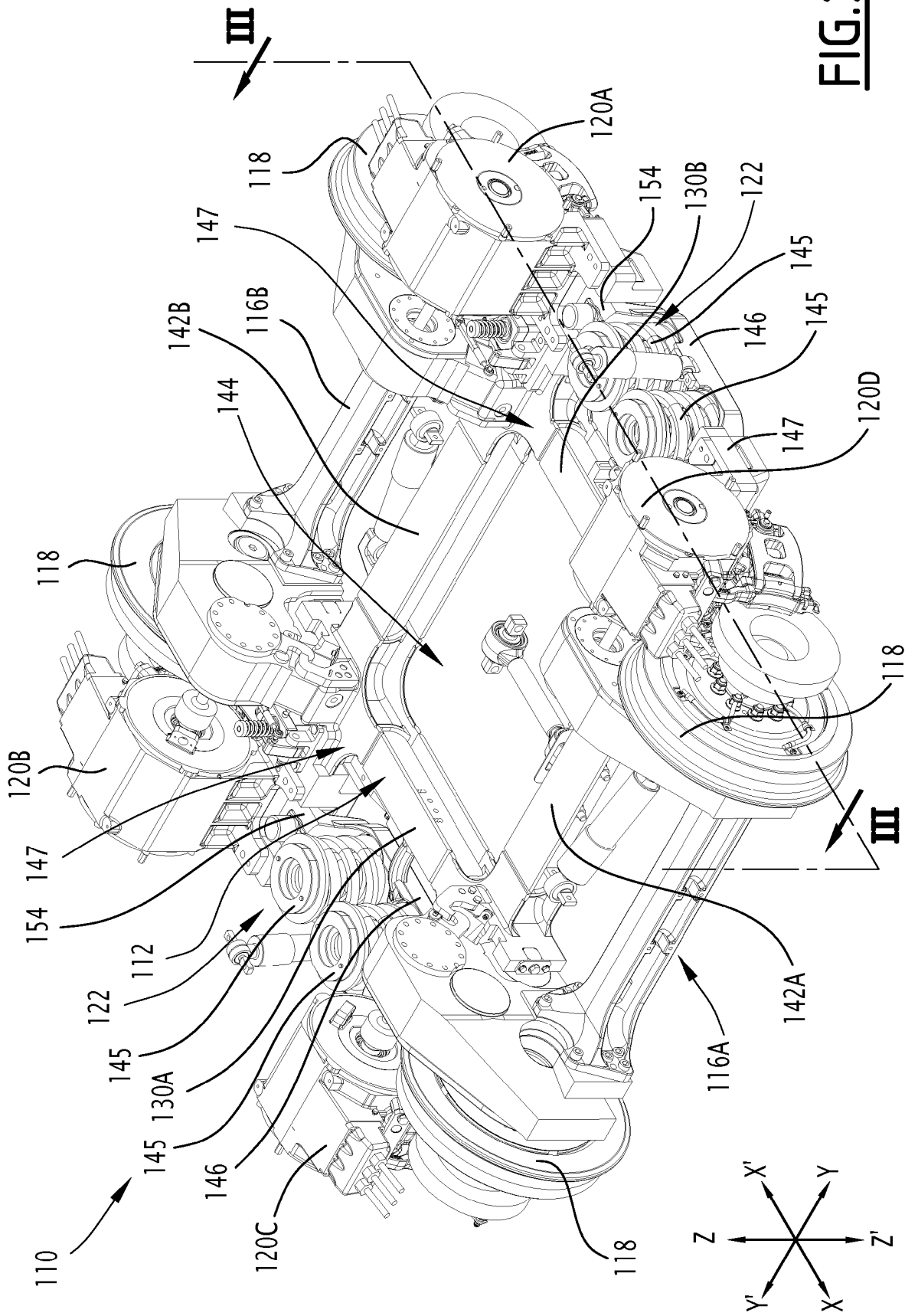


FIG. 1

FIG.2



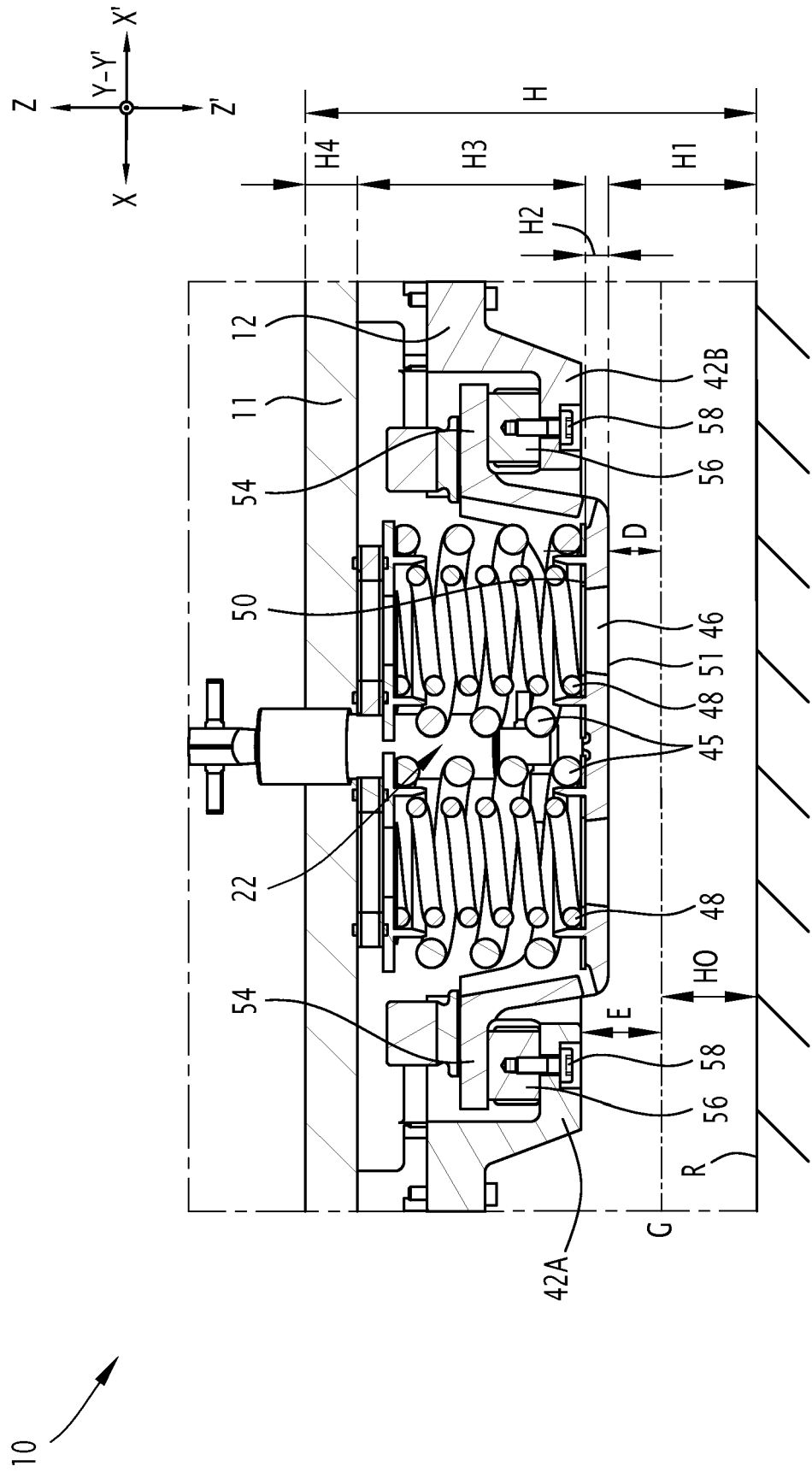


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 7181

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	DE 16 05 080 B1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 4 mars 1971 (1971-03-04) * le document en entier *	1-5,7,8,10	INV. B61F3/04 B61F3/16 B61F5/06 B61F5/50
X	KR 2017 0045412 A (KRRI [KR]) 27 avril 2017 (2017-04-27) * le document en entier *	1-8,10	
A	CN 203 528 494 U (UNIV JIAOTONG SOUTHWEST) 9 avril 2014 (2014-04-09) * le document en entier *	1-10	
A	EP 0 591 088 A1 (INVESTESA [ES]) 6 avril 1994 (1994-04-06) * le document en entier *	1-10	
A	FR 2 914 609 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 10 octobre 2008 (2008-10-10) * le document en entier *	1-10	
			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		13 mars 2020	Awad, Philippe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 20 7181

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.

13-03-2020

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1605080	B1	04-03-1971	AT 292061 B	10-08-1971
			BE 718370 A	31-12-1968
			DE 1605080 B1	04-03-1971
			ES 355512 A1	01-12-1969
			FI 45845 B	30-06-1972
			FR 1575057 A	18-07-1969
			NO 118382 B	22-12-1969

KR 20170045412	A	27-04-2017	AUCUN	

CN 203528494	U	09-04-2014	AUCUN	

EP 0591088	A1	06-04-1994	AT 159473 T	15-11-1997
			AU 671144 B2	15-08-1996
			CN 1091704 A	07-09-1994
			DE 69314746 D1	27-11-1997
			DE 69314746 T2	20-05-1998
			DK 0591088 T3	18-05-1998
			EP 0591088 A1	06-04-1994
			ES 2078137 A1	01-12-1995
			FI 934295 A	31-03-1994
			GR 3025932 T3	30-04-1998
			HU 214409 B	30-03-1998
			JP 2502911 B2	29-05-1996
			JP H06115431 A	26-04-1994
			LT 3157 B	31-01-1995
			PL 172477 B1	30-09-1997
			RO 114581 B1	30-06-1999
			RU 2123952 C1	27-12-1998
			SK 105093 A3	11-05-1994

FR 2914609	A1	10-10-2008	AT 521515 T	15-09-2011
			CA 2682001 A1	06-11-2008
			CA 2682931 A1	06-11-2008
			CA 2683119 A1	30-10-2008
			CN 101678841 A	24-03-2010
			CN 101678842 A	24-03-2010
			CN 101678843 A	24-03-2010
			EP 2132080 A1	16-12-2009
			EP 2142411 A1	13-01-2010
			EP 2142412 A1	13-01-2010
			ES 2372560 T3	23-01-2012
			ES 2497500 T3	23-09-2014
			ES 2547491 T3	06-10-2015
			FR 2914609 A1	10-10-2008
			KR 20090130078 A	17-12-2009

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

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

EP 19 20 7181

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.
13-03-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		KR 20100016241 A	12-02-2010
		KR 20100016242 A	12-02-2010
		PL 2132080 T3	29-02-2012
15		PL 2142411 T3	31-12-2014
		PL 2142412 T3	31-12-2015
		US 2010083866 A1	08-04-2010
		US 2010132585 A1	03-06-2010
		US 2010186620 A1	29-07-2010
20		WO 2008129205 A1	30-10-2008
		WO 2008132360 A1	06-11-2008
		WO 2008132361 A1	06-11-2008

25			
30			
35			
40			
45			
50			

EPO FORM P0460

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