

(19)



(11)

**EP 3 650 304 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 5/52 (2006.01)**      **B61C 9/50 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19206960.7**

(22) Date de dépôt: **04.11.2019**

(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) Inventeurs:  
• **RODET, Alain**  
**71100 Chalon-sur-Saône (FR)**  
• **FAURE, Ludovic**  
**71460 SAINT MARCELIN DE CRAY (FR)**

(30) Priorité: **06.11.2018 FR 1860194**

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

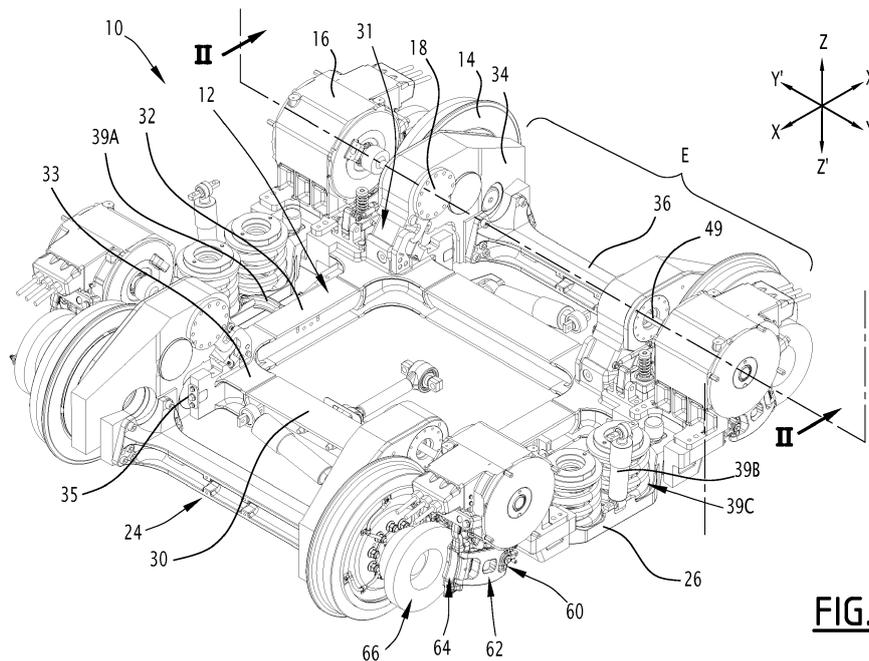
(54) **BOGIE POUR VÉHICULE FERROVIAIRE**

(57) L'invention concerne un bogie (10) pour véhicule ferroviaire à plancher abaissé comprenant :

- un châssis (12); et
- quatre roues (14) montées sur le châssis (12), chaque roue (14) étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation respectif s'étendant selon une même direction transversale (Y-Y'), lesdites roues (14) définissant entre elles un espace (E), l'espace (E) s'étendant entre des plans s'étendant des roues (14) selon la direction transversale (Y-Y').

Le bogie (10) comprend également :  
- quatre moteurs (16), positionnés à l'extérieur de l'espace (E) ; et  
- quatre réducteurs (18), positionnés à l'intérieur de l'espace (E).

Chaque moteur (16) entraîne une des roues (14) par l'intermédiaire d'un des réducteurs (18) associé à la roue (14). Chaque roue (14) est mécaniquement indépendante des autres roues (14).



**FIG.1**

**EP 3 650 304 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un bogie pour véhicule ferroviaire à plancher abaissé, du type comprenant :

- un châssis de bogie ; et
- quatre roues montées sur le châssis, chaque roue étant mobile en rotation par rapport au châssis autour d'un axe de rotation respectif s'étendant selon une même direction transversale, lesdites roues définissant entre elles un espace, l'espace s'étendant entre des plans d'étendue des roues selon la direction transversale.

**[0002]** L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant un tel bogie.

**[0003]** Dans un véhicule ferroviaire, et notamment dans un véhicule ferroviaire destiné au transport intra-urbain comme par exemple les tramways, il est souhaitable de limiter l'encombrement des bogies afin d'augmenter l'espace interne accessible aux voyageurs dans les voitures, tout en conservant un encombrement faible du véhicule ferroviaire sur la voie.

**[0004]** La réduction de l'encombrement des bogies sous la caisse permet de conserver un plancher abaissé, c'est-à-dire s'étendant sensiblement au même niveau sur toute la surface du véhicule ferroviaire et assez proche du sol. Cela facilite la circulation des voyageurs entre les voitures et l'accès au véhicule depuis l'extérieur, notamment pour les voyageurs ayant des difficultés à se déplacer, tout en maximisant le nombre de sièges installés au droit du bogie.

**[0005]** Le volume libre sous la caisse est particulièrement important dans le cas des bogies rotatifs, c'est-à-dire quand la caisse est mobile en rotation par rapport au bogie. L'espace nécessaire pour permettre une telle rotation tout en conservant un plancher abaissé est une contrainte lourde pour la conception des bogies.

**[0006]** Cependant, réduire l'encombrement du bogie sous la caisse en déplaçant toutes les masses latéralement par rapport aux voitures augmente fortement la largeur du véhicule ferroviaire et le gabarit du bogie, ce qui n'est pas satisfaisant pour des véhicules circulant en surface en milieu urbain.

**[0007]** Il est donc souhaitable de fournir un bogie de véhicule ferroviaire permettant d'avoir un plancher abaissé intégral, tout en conservant un encombrement transverse suffisamment faible du véhicule ferroviaire.

**[0008]** Ainsi, l'invention a pour objet un bogie du type précité, dans lequel le bogie comprend également :

- quatre moteurs assemblés sur le châssis, positionnés à l'extérieur de l'espace selon la direction transversale ; et
- quatre réducteurs, positionnés à l'intérieur de l'espace selon la direction transversale,

chaque moteur étant agencé pour entraîner une des roues par l'intermédiaire d'un des réducteurs associé à la roue, chaque roue étant mécaniquement indépendante des autres roues.

5 **[0009]** Un tel bogie permet d'avoir un véhicule ferroviaire comprenant un plancher abaissé intégral, tout en maintenant un encombrement sur la voie acceptable, notamment en ce qui concerne l'encombrement latéral puisque toutes les masses ne sont pas placées à l'extérieur de l'espace défini entre les roues.

10 **[0010]** Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le bogie présente l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) indépendamment ou selon toute combinaison techniquement réalisable :

- 15 - chaque moteur est décalé par rapport à la roue associée, selon une direction longitudinale orthogonale à la direction transversale ;
- chaque roue est montée sur un moyeu respectif contenu dans une boîte d'essieu, le réducteur associé à la roue étant également contenu dans la boîte d'essieu ;
- 20 - les boîtes d'essieu sont fixées entre elles deux à deux par des traverses d'extrémité s'étendant sensiblement selon la direction transversale ;
- les boîtes d'essieu sont fixées au châssis par des dispositifs de suspension primaire, chaque dispositif de suspension primaire étant agencé pour permettre un débattement des boîtes d'essieu par rapport au châssis uniquement selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction transversale ;
- 25 - chaque moteur comprend un arbre mobile en rotation par rapport au châssis selon un axe de rotation respectif parallèle à la direction transversale, ledit arbre reliant une sortie du moteur à une entrée d'un réducteur correspondant ;
- le bogie est un bogie pivotant comprenant une traverse de charge comprenant une couronne à billes articulée de façon mobile en rotation autour d'un axe de rotation s'étendant selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction transversale, la couronne à billes étant destinée à supporter une caisse de véhicule ferroviaire ;
- 30 - la traverse de charge comprend une partie centrale s'étendant dans l'espace selon la direction transversale et deux parties latérales prolongeant la partie centrale à l'extérieur de l'espace selon la direction transversale, la partie centrale présentant une épaisseur, mesurée selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction transversale, supérieure à une épaisseur des parties latérales mesurée selon la direction d'élévation ; et
- 35 - le bogie comprend quatre dispositifs de freinage associé aux roues, chaque dispositif de freinage comprenant un étrier de frein agencé pour freiner la rotation de la roue respective, l'étrier de frein étant entièrement disposé en dessous du moteur entraînant
- 40
- 45
- 50
- 55

la roue selon une direction d'élévation sensiblement perpendiculaire à la direction transversale.

**[0011]** L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie tel que décrit plus haut, et au moins une caisse de véhicule portée par le bogie, la caisse comprenant au moins douze sièges disposés au droit du bogie sur un même étage, la caisse comprenant également un plancher abaissé, s'étendant sensiblement au même niveau sur tout l'étage.

**[0012]** 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 de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale selon l'axe II-II du bogie de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue en perspective d'un bogie selon un autre mode de réalisation de l'invention.

**[0013]** Les figures 1 et 2 représentent un bogie 10 de véhicule ferroviaire selon un premier mode de réalisation de l'invention, destiné à équiper un véhicule ferroviaire.

**[0014]** Dans ce qui suit, on définit une direction longitudinale X-X' selon la direction de circulation ordinaire du véhicule ferroviaire, une direction transversale Y-Y' orthogonale à la direction longitudinale X-X', s'étendant dans un plan horizontal dans un fonctionnement ordinaire du véhicule ferroviaire, et une direction d'élévation Z-Z' sensiblement orthogonale à la direction transversale Y-Y' et à la direction longitudinale X-X'.

**[0015]** Le bogie 10 est 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, chaque voiture comprenant une caisse définissant un plancher, et que chaque plancher s'étend sensiblement au même niveau selon la direction d'élévation Z-Z', y compris au droit du bogie 10. Ainsi, le véhicule ferroviaire comprend un grand nombre de sièges situés au droit du bogie, notamment au moins douze sièges sur un même étage au droit du bogie, grâce au plancher abaissé intégral. Le plancher s'étend par exemple à une hauteur sensiblement comprise entre 350 et 380 mm du sol, la hauteur étant mesurée selon la direction d'élévation.

**[0016]** Selon ce premier mode de réalisation, le bogie 10 est un bogie fixe, c'est-à-dire un bogie destiné à supporter la caisse du véhicule ferroviaire sans permettre de mouvement de rotation relatif significatif (c'est-à-dire d'amplitude supérieure à 2°) de la caisse par rapport au bogie 10 autour d'un axe de rotation sensiblement parallèle à la direction d'élévation Z-Z'.

**[0017]** Le bogie 10 comprend un châssis 12 de bogie, ainsi que quatre roues 14, quatre moteurs 16 et quatre réducteurs 18.

**[0018]** Chaque moteur 16 est associé à une unique des roues 14 et à une unique des réducteurs 18, de sorte

que chaque moteur 16 entraîne en rotation uniquement la roue 14 qui lui est associée par l'intermédiaire du réducteur 18 correspondant. Chaque roue 14 est ainsi mécaniquement indépendante des autres roues 14.

**[0019]** Le bogie 10 comprend de plus deux parties d'extrémité 24 situées des deux côtés du châssis 12 selon la direction longitudinale X-X', et deux sellettes 26 situées des deux côtés du châssis 12 selon la direction transversale Y-Y'.

**[0020]** Selon un mode de réalisation, le châssis 12, également appelé cadre, comprend deux traverses 30 et deux longerons 32 assemblés à leurs extrémités respectives par des pièces d'angle 33 pour former un rectangle s'étendant dans un plan sensiblement orthogonal à la direction d'élévation Z-Z'.

**[0021]** Les traverses 30 et les longerons 32 sont par exemple des poutres métalliques de forme allongée, s'étendant respectivement sensiblement selon la direction transversale Y-Y' et selon la direction longitudinale X-X'.

**[0022]** Les traverses 30 et les longerons 32 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.

**[0023]** Une telle forme de la section des traverses 30 et des longerons 32 leur confère une plus faible résistance en torsion, ce qui augmente la flexibilité du châssis 12.

**[0024]** En variante, les traverses 30 et les longerons 32 présentent une section en forme de L, en forme de T, en forme de Z, ou une autre forme leur conférant une résistance en torsion adaptée.

**[0025]** Les parties d'extrémité 24 sont reliées au châssis 12 au moyen de deux systèmes de suspension primaire 31 respectifs et de deux articulations 35 respectives. Les articulations sont notamment des liaisons pivot, de sorte que la partie d'extrémité 24 est mobile par rapport au châssis 12 selon la direction d'élévation Z-Z'.

**[0026]** Le système de suspension primaire 31 est ainsi adapté pour permettre un débattement des boîtes d'essieu 34 par rapport au châssis 12 uniquement selon une direction d'élévation, ce qui permet de conserver un encombrement réduit du système de suspension primaire 31. Le débattement du système de suspension primaire restreint à un mouvement selon la direction d'élévation Z-Z' est complété par la flexibilité du châssis 12, conférée par la forme des traverses 30 et des longerons 32.

**[0027]** Chaque partie d'extrémité 24 comprend deux boîtes d'essieu 34 fixées entre elles par une traverse d'extrémité 36. Chaque partie d'extrémité 24 porte deux des roues 14, montées sur des moyeux 38 de roue respectifs contenus dans les boîtes d'essieux 34, comme représenté sur la figure 2.

**[0028]** Les boîtes d'essieu 34 sont des carters métal-

liques présentant une forme sensiblement parallélépipédique, et comprenant une face latérale biseautée du côté intérieur selon la direction transversale Y-Y'.

**[0029]** Chaque boîte d'essieu 34 contient un des moyeux 38 ainsi que le réducteur 18, qui entraîne mécaniquement le moyeu 38 sous l'action du moteur 16 associé.

**[0030]** Les traverses d'extrémité 36 sont des poutres métalliques de forme allongée, s'étendant sensiblement parallèlement à la direction transverse Y-Y', et présentant avantageusement une section en I comme défini plus haut.

**[0031]** Chaque moyeu 38 est monté rotatif dans la boîte d'essieu 34 respective, autour d'un axe de rotation sensiblement parallèle selon la direction transversale Y-Y', et porte une unique roue 14. Chaque roue 14 est ainsi mobile en rotation par rapport au châssis 12, autour de l'axe de rotation respectif s'étendant selon la direction transversale Y-Y'.

**[0032]** Les traverses d'extrémité 36 s'étendent en-dessous des axes de rotation des moyeux 38 selon la direction d'élévation Z-Z'. L'utilisation de moyeux 38 indépendants pour les quatre roues 14 permet de libérer l'espace situé au-dessus des traverses d'extrémité 36 et augmente le volume libre au droit du bogie 10.

**[0033]** Comme représenté sur la figure 1, chaque sellette 26 est reliée au châssis 12 par un bras articulé respectif 39A. La sellette 26 comprend de plus un système de suspension secondaire respectif adapté pour relier la sellette 26 à une caisse de véhicule ferroviaire portée par le bogie 10.

**[0034]** Chaque système de suspension secondaire comprend un amortisseur 39B et deux groupes de ressorts 39C, reliant chacun la caisse à la sellette 26.

**[0035]** Chaque moteur 16, porté par un coin du châssis 12, est un moteur électrique et comprend, de façon connue, un arbre portant un rotor monté mobile en rotation dans un stator porté par une carcasse de stator la rotation de l'arbre ayant lieu sur au moins un pallier de rotation.

**[0036]** L'arbre est ainsi mobile en rotation par rapport au châssis 12 autour d'un axe de rotation s'étendant selon la direction transversale Y-Y'.

**[0037]** L'arbre relie une sortie du moteur 16 à une entrée du réducteur 18, via un accouplement 49, et transmet le couple généré par le moteur 16 au réducteur 18 et finalement à la roue 14.

**[0038]** Les roues 14 définissent entre elles un espace E, représenté sur les figures 1 et 2, l'espace E s'étendant entre les plans des roues 14 selon la direction transversale Y-Y'.

**[0039]** Les moteurs 16 sont disposés extérieurement par rapport aux roues 14 selon la direction transversale Y-Y'. C'est-à-dire que chaque moteur 16 est situé dans un demi espace s'étendant du côté opposé au châssis 12 par rapport au plan de la roue 14 associée au moteur 16. Les moteurs 16 sont ainsi disposés à l'extérieur de l'espace défini par les roues 14 selon la direction transversale Y-Y'.

**[0040]** Les réducteurs 18 sont positionnés intérieurement par rapport aux roues 14 selon la direction transversale Y-Y'. C'est-à-dire que chaque réducteur 18 est situé dans un demi espace s'étendant du même côté que le châssis 12 par rapport au plan de la roue 14 associée au réducteur 18. Les réducteurs 18 sont ainsi disposés à l'intérieur de l'espace défini par les roues 14 selon la direction transversale Y-Y'.

**[0041]** Chaque réducteur 18 est agencé pour transmettre la rotation d'un des moteurs 16 à un des moyeux 38 portant une des roues 14. Le réducteur 18 comprend par exemple un premier engrenage coopérant d'un côté avec un deuxième engrenage relié à l'accouplement 49, et de l'autre côté avec un troisième engrenage relié au moyeu 38.

**[0042]** Le réducteur 18 permet, en plus d'ajuster le rapport de transmission entre le moteur 16 et la roue 14, de transmettre le couple du moteur 16 à la roue 14 sans aligner les axes du moyeu 38 et de l'arbre du moteur 16 selon la direction transversale Y-Y'. Ainsi, le moteur 16 et la roue 14 sont décalés selon la direction longitudinale X-X', ce qui réduit l'encombrement latéral du bogie 10.

**[0043]** Le bogie 10 comprend avantageusement quatre dispositifs de freinage 60, chaque dispositif de freinage 60 étant adapté pour bloquer la rotation d'une des roues 14 respective.

**[0044]** Comme représenté sur la figure 1, chaque dispositif de freinage 60 comprend un étrier de frein 62 et deux plaquettes de frein 64 portées par deux membres de l'étrier de frein 62. Le dispositif de freinage 60 est propre à serrer les plaquettes de frein 64 contre des côtés opposés d'un disque de frein 66, solidaire de la roue 14, par l'intermédiaire de l'étrier de frein 62, pour bloquer la rotation de la roue 14.

**[0045]** Chaque dispositif de freinage 60 est disposé entièrement en dessous du moteur 16 associé à la roue 14 respective au dispositif de freinage 60. C'est-à-dire que l'étrier de freinage 62 et les plaquette de frein 64 se trouvent dans le demi espace situé sous le moteur 16 selon la direction d'élévation Z-Z'.

**[0046]** Un deuxième mode de réalisation est représenté sur la figure 3. Le bogie 10 selon le deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation par les points décrits ci-dessous.

**[0047]** Selon ce deuxième mode de réalisation, le bogie 10 est un bogie pivotant. On entend par là que le bogie 10 est adapté pour permettre un mouvement relatif de rotation entre le châssis 12 et la caisse de véhicule ferroviaire, autour d'un axe de rotation vertical sensiblement parallèle à la direction d'élévation Z-Z', une amplitude maximale de ce mouvement relatif de rotation étant par exemple supérieure à 12°. La présence de faces latérales biseautées sur les boîtes d'essieu 34 permet d'améliorer l'amplitude de la rotation de la caisse.

**[0048]** Le bogie 10 comprend une traverse de charge 80 reliée au châssis 12 par le système de suspension secondaire, et portant une couronne à billes 82 adaptée pour être fixée à la caisse de véhicule ferroviaire de façon

mobile en rotation autour d'un axe de rotation s'étendant selon la direction d'élévation Z-Z'

**[0049]** La traverse de charge 80 s'étend au-dessus du châssis 12, selon la direction transversale Y-Y'.

**[0050]** La traverse de charge 80 comporte une partie centrale 84 qui porte la couronne à billes 82, deux parties latérales 88 prolongeant la partie centrale 84 extérieurement selon la direction transversale Y-Y', et deux extrémités 90 s'étendant extérieurement par rapport aux parties intermédiaires 88 respectives selon la direction transversale Y-Y'.

**[0051]** La partie centrale 84 s'étend intérieurement par rapport aux roues 14 et aux longerons 32, selon la direction transversale Y-Y', c'est-à-dire dans l'espace défini par les roues 14.

**[0052]** Les parties d'extrémité 90 s'étendent à l'extérieur de l'espace défini par les roues 14.

**[0053]** La traverse de charge 80 est en appui sur les ressorts 39C du système de suspension secondaire au niveau des extrémités 90. La partie centrale 84 s'étend plus bas que les extrémités 90 selon la direction d'élévation Z-Z', de sorte qu'une hauteur de la couronne à billes 82 est partiellement compensée par l'abaissement de la partie centrale 84. Ceci permet de réduire l'encombrement associé à la couronne à billes 82.

**[0054]** Comme visible sur la figure 3, la traverse de charge 80 présente une épaisseur  $e_1$  mesurée selon la direction d'élévation Z-Z' au niveau de la partie centrale 84, plus importante qu'une épaisseur  $e_2$  au niveau des parties latérales 88. Ceci permet de réduire l'encombrement associé à la traverse de charge 80 au niveau des parties latérales 88 et des extrémités 90, c'est-à-dire au-dessus du châssis 12, là où l'encombrement est crucial, et au-dessus des ressorts 39C, tout en conservant une épaisseur suffisante dans la partie centrale, au niveau de la couronne à billes 82 portant la caisse.

**[0055]** Le bogie 10 permet d'avoir un véhicule ferroviaire comprenant un plancher abaissé intégral, tout en maintenant un encombrement sur la voie suffisamment faible, notamment en ce qui concerne l'encombrement latéral ou transversal. En effet, les moteurs 16 et les boîtes d'essieu 34 sont arrangés extérieurement, de façon à laisser un volume libre maximal au droit du bogie pour permettre le plancher abaissé intégral. Cependant, la disposition des moteurs 16, des roues 14 et des boîtes d'essieu 34, décalés selon la direction longitudinale X-X', permet de minimiser l'encombrement latéral sous la caisse par rapport à un système à transmission directe, par exemple.

**[0056]** Le volume libre important au droit du bogie 10 permet de plus d'utiliser une même structure du bogie 10 pour des applications pivotantes et non-pivotantes, le volume libre permettant une amplitude de rotation suffisante de la caisse au-dessus du bogie 10 entre les boîtes d'essieu 34.

## Revendications

1. Bogie (10) pour véhicule ferroviaire à plancher abaissé comprenant :

- un châssis (12) de bogie ; et
- quatre roues (14) montées sur le châssis (12), chaque roue (14) étant mobile en rotation par rapport au châssis (12) autour d'un axe de rotation respectif s'étendant selon une même direction transversale (Y-Y'), lesdites roues (14) définissant entre elles un espace (E), l'espace (E) s'étendant entre des plans d'étendue des roues (14) selon la direction transversale (Y-Y'),

**caractérisé en ce que** le bogie (10) comprend également :

- quatre moteurs (16) assemblés sur le châssis (12), positionnés à l'extérieur de l'espace (E) selon la direction transversale (Y-Y') ; et
- quatre réducteurs (18), positionnés à l'intérieur de l'espace (E) selon la direction transversale (Y-Y'),

chaque moteur (16) étant agencé pour entraîner une des roues (14) par l'intermédiaire d'un des réducteurs (18) associé à la roue (14), chaque roue (14) étant mécaniquement indépendante des autres roues (14).

2. Bogie (10) selon la revendication 1, dans lequel chaque moteur (16) est décalé par rapport à la roue (14) associée, selon une direction longitudinale (X-X') orthogonale à la direction transversale (Y-Y').

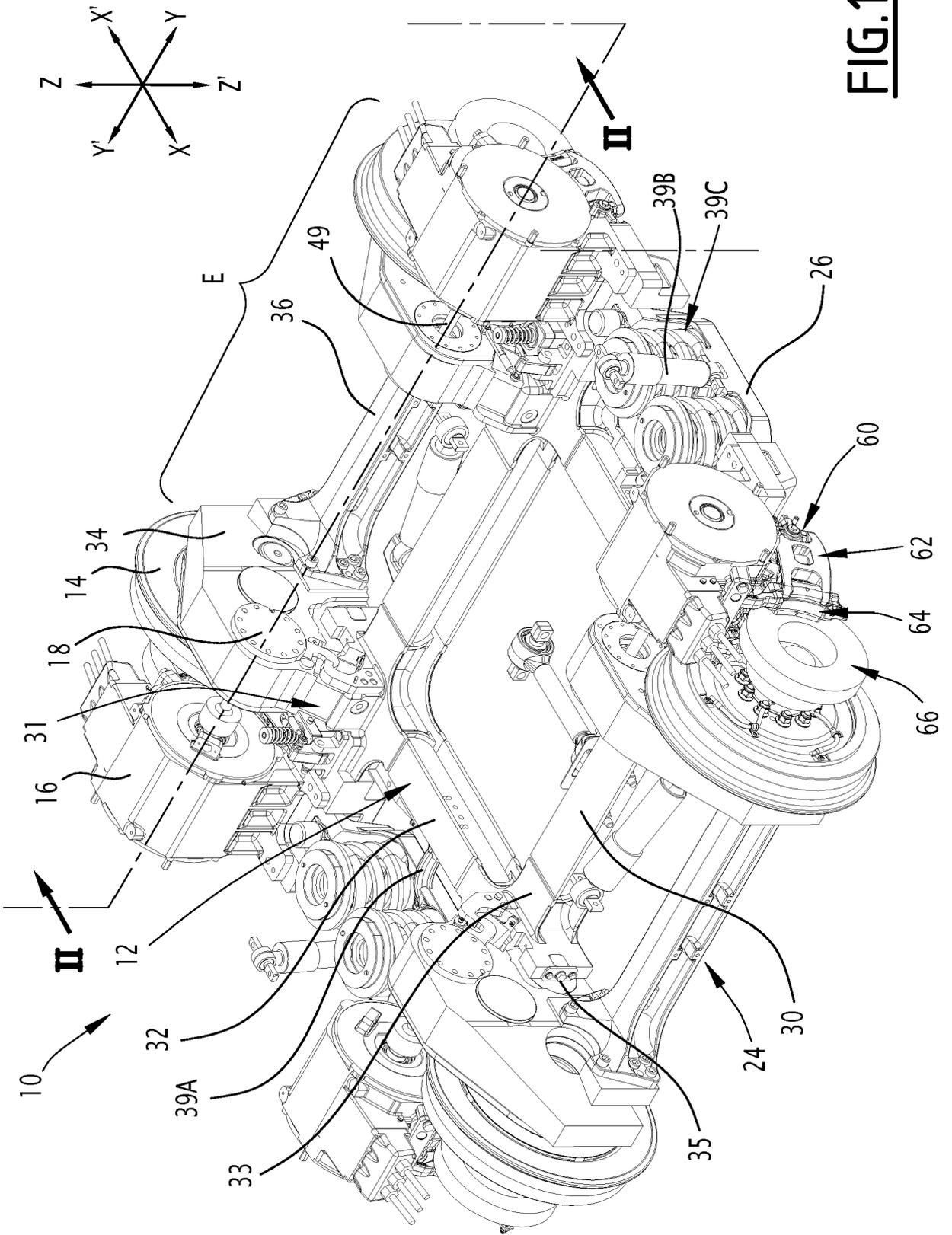
3. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel chaque roue (14) est montée sur un moyeu (38) respectif contenu dans une boîte d'essieu (34), le réducteur (18) associé à la roue (14) étant également contenu dans la boîte d'essieu (34).

4. Bogie (10) selon la revendication 3, dans lequel les boîtes d'essieu (34) sont fixées entre elles deux à deux par des traverses d'extrémité (36) s'étendant sensiblement selon la direction transversale (Y-Y').

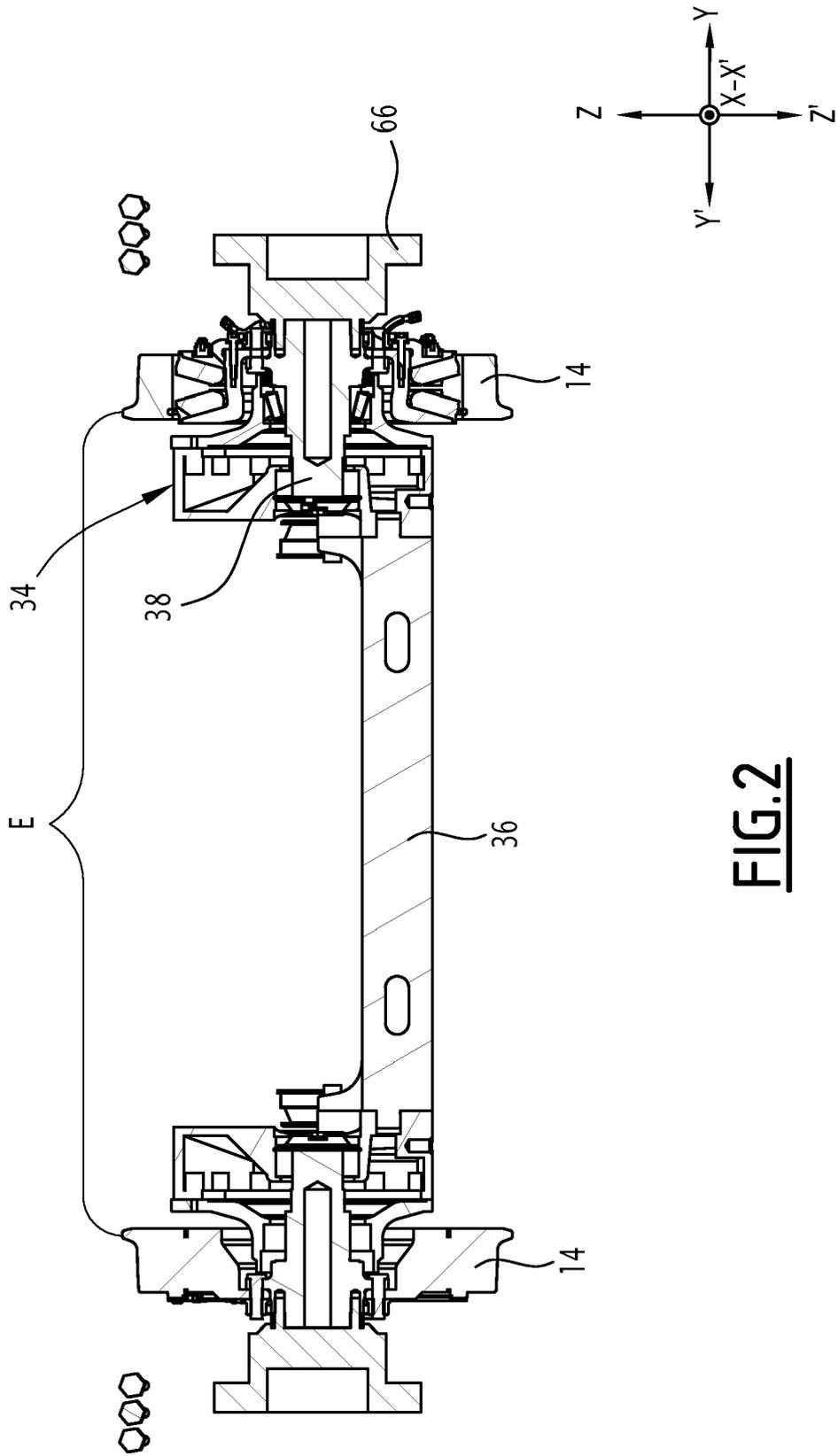
5. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, dans lequel les boîtes d'essieu (34) sont fixées au châssis (12) par des dispositifs de suspension primaire (31), chaque dispositif de suspension primaire (31) étant agencé pour permettre un débattement des boîtes d'essieu (34) par rapport au châssis (12) uniquement selon une direction d'élévation (Z-Z') sensiblement perpendiculaire à la direction transversale (Y-Y').

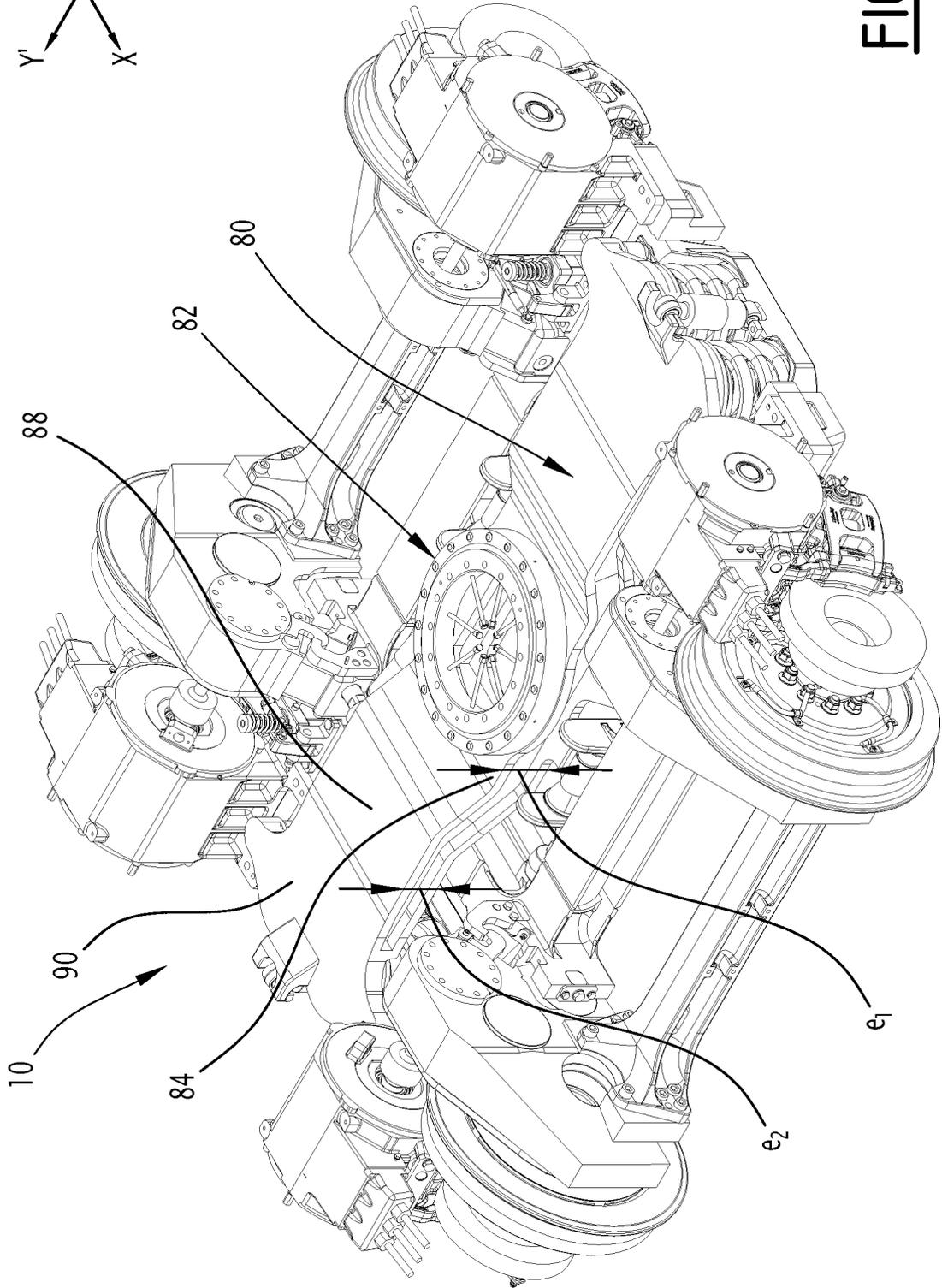
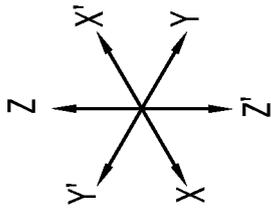
6. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendica-

- tions 1 à 5, dans lequel chaque moteur (16) comprend un arbre mobile en rotation par rapport au châssis (12) selon un axe de rotation respectif parallèle à la direction transversale (Y-Y'), ledit arbre reliant une sortie du moteur (16) à une entrée d'un réducteur (18) correspondant. 5
7. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le bogie (10) est un bogie pivotant comprenant une traverse de charge (80) comprenant une couronne à billes (82) articulée de façon mobile en rotation autour d'un axe de rotation s'étendant selon une direction d'élévation (Z-Z') sensiblement perpendiculaire à la direction transversale (Y-Y'), la couronne à billes (82) étant destinée à supporter une caisse de véhicule ferroviaire. 10  
15
8. Bogie (10) selon la revendication 7, dans lequel la traverse de charge (80) comprend une partie centrale (84) s'étendant dans l'espace (E) selon la direction transversale (Y-Y') et deux parties latérales (86) prolongeant la partie centrale (84) à l'extérieur de l'espace (E) selon la direction transversale (Y-Y'), la partie centrale (84) présentant une épaisseur ( $e_1$ ), mesurée selon une direction d'élévation (Z-Z') sensiblement perpendiculaire à la direction transversale (Y-Y'), supérieure à une épaisseur ( $e_2$ ) des parties latérales (86) mesurée selon la direction d'élévation (Z-Z'). 20  
25  
30
9. Bogie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant quatre dispositifs de freinage (60) associé aux roues (14), chaque dispositif de freinage (60) comprenant un étrier de frein (62) agencé pour freiner la rotation de la roue (14) respective, l'étrier de frein (62) étant entièrement disposé en dessous du moteur (16) entraînant la roue (14) selon une direction d'élévation (Z-Z') sensiblement perpendiculaire à la direction transversale (Y-Y'). 35  
40
10. Véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et au moins une caisse de véhicule portée par le bogie, la caisse comprenant au moins douze sièges disposés au droit du bogie (10) sur un même étage, la caisse comprenant également un plancher abaissé, s'étendant sensiblement au même niveau sur tout l'étage. 45  
50  
55



**FIG. 1**





**FIG. 3**



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 19 20 6960

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	EP 0 465 346 A1 (ALSTHOM GEC [FR]) 8 janvier 1992 (1992-01-08) * le document en entier * -----	1-10	INV. B61F3/04 B61F3/16 B61F5/52 B61C9/50
A	FR 2 914 609 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 10 octobre 2008 (2008-10-10) * le document en entier * -----	1-10	
A	GB 2 289 877 A (ABB RAIL VEHICLES LTD [GB]) 6 décembre 1995 (1995-12-06) * le document en entier * -----	1-10	
A	CN 108 146 461 A (CRRC DATONG CO LTD) 12 juin 2018 (2018-06-12) * le document en entier * -----	1-10	
A	EP 2 301 789 A2 (SIEMENS AG [DE]) 30 mars 2011 (2011-03-30) * le document en entier * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61F B61C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>10 mars 2020</b>	Examineur <b>Awad, Philippe</b>
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 03.02 (P04C02)

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

EP 19 20 6960

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.

10-03-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0465346	A1	08-01-1992	AT 111401 T	15-09-1994
			CA 2046204 A1	06-01-1992
			DE 69103979 D1	20-10-1994
			DE 69103979 T2	19-01-1995
			DK 0465346 T3	27-12-1994
			EP 0465346 A1	08-01-1992
			ES 2064058 T3	16-01-1995
			FR 2664222 A1	10-01-1992
			US 5181473 A	26-01-1993
			-----	
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
			KR 20100016241 A	12-02-2010
			KR 20100016242 A	12-02-2010
			PL 2132080 T3	29-02-2012
			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			
WO 2008129205 A1	30-10-2008			
WO 2008132360 A1	06-11-2008			
WO 2008132361 A1	06-11-2008			
-----				
GB 2289877	A	06-12-1995	FR 2720361 A1	01-12-1995
			GB 2289877 A	06-12-1995
			IT M1951059 A1	27-11-1995
-----				
CN 108146461	A	12-06-2018	AUCUN	
-----				
EP 2301789	A2	30-03-2011	CN 102029923 A	27-04-2011
			DE 102009042870 A1	31-03-2011
			EP 2301789 A2	30-03-2011

EPO FORM P0460

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

55

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

EP 19 20 6960

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.

10-03-2020

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2011067596 A1	24-03-2011

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0460

55

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