



(11)

EP 3 254 923 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

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

(51) Int Cl.:
B61D 17/04 (2006.01) B61D 17/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17175288.4**

(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

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

(72) Inventeurs:
• **ROLL, Stephane**
67170 BRUMATH (FR)
• **GRIES, Olivier**
67203 OBERSCHAEFFOLSHEIM (FR)

(30) Priorité: **09.06.2016 FR 1655298**

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

(54) **STRUCTURE DE CAISSE DE VÉHICULE FERROVIAIRE ET PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE D'UNE TELLE STRUCTURE DE CAISSE**

(57) Structure de caisse (1) de véhicule ferroviaire, comprenant un châssis (5, 6), au moins un panneau (10), et une pluralité de boulons (15A, 15B) fixant le panneau sur le châssis, chaque boulon comportant une tige (46A, 46B) et maintenant une surface (36) du panneau en vis-à-vis d'une surface (30) du châssis selon un axe (D) de la tige.

La structure de caisse comprend en outre des feuilles de friction (20A, 20B).

Pour chacun des boulons, au moins une des feuilles de friction est comprimée par le boulon entre la surface du panneau et la surface du châssis. La surface du panneau présente une résistance au glissement par rapport à la surface du châssis selon une direction longitudinale (L) perpendiculaire à l'axe (D), ladite feuille de friction étant adaptée, à serrage constant du boulon, pour augmenter la résistance au glissement.

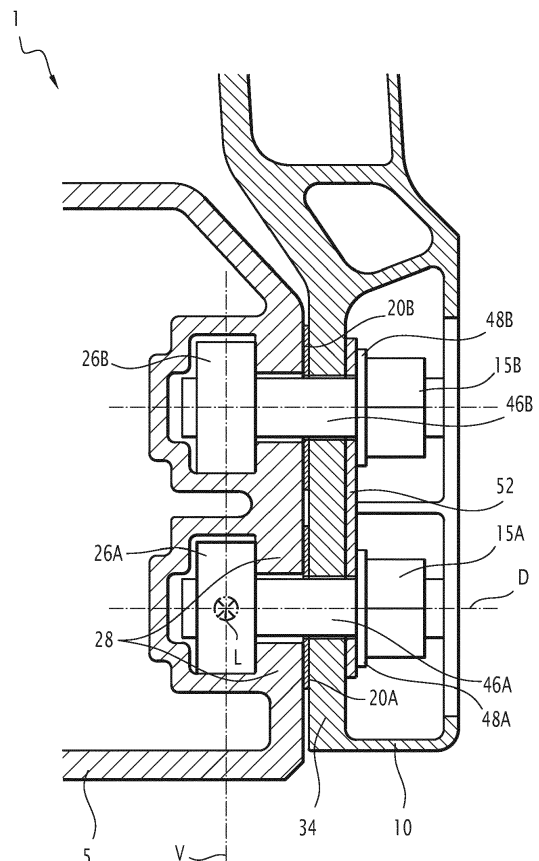


FIG.2

Description

[0001] La présente invention concerne une structure de caisse de véhicule ferroviaire, la structure de caisse comprenant un châssis, au moins un panneau, et une pluralité de boulons fixant le panneau sur le châssis, chaque boulon de la pluralité comportant une tige et maintenant une surface du panneau en vis-à-vis d'une surface du châssis selon un axe de la tige.

[0002] L'invention concerne également un procédé d'assemblage d'une telle structure de caisse.

[0003] Pour réaliser une structure de caisse d'un véhicule ferroviaire, tel qu'une voiture, ou un wagon, il est connu d'assembler des panneaux, par exemple latéraux, sur un châssis, formant par exemple l'ossature du futur plancher et sur un pavillon formant le futur toit du véhicule. De tels panneaux sont en général fixés par soudage, rivetage ou boulonnage.

[0004] Dans le cas du boulonnage, pour obtenir une fixation correcte du panneau, les boulons sont en général de diamètre M20. Mais, du fait de la longueur du châssis (typiquement 23 mètres dans les rames modernes), et du nombre de boulons par mètre pour obtenir un assemblage correcte, la masse totale des boulons est importante, de l'ordre de 350 kg. Il n'est toutefois pas envisageable de passer de boulons de type M20 à des boulons de type M16, car le nombre de boulons devrait alors être augmenté, ce qui ne réduirait pas significativement la masse totale. Par ailleurs, en augmentant la précontrainte en choisissant des boulons de diamètre M16 plus résistants, on augmenterait le coût des éléments de fixation, et on complexifierait la mise en oeuvre du serrage.

[0005] Le rivetage est intéressant, surtout dans des zones accessibles d'un seul côté (on parle de rivetage aveugle), mais les diamètres des rivets structurels ne dépassent pas les 12 mm et les rivets présentent une résistance au cisaillement faible. On utilise alors des boulons à sertir aveugles de diamètre 12 à 16 mm montés ajustés, car la précontrainte de ces éléments est trop faible pour les faire travailler en non glissement comme c'est le cas d'un boulon non aveugle. Le montage ajusté présente des difficultés de réalisation liées au respect des tolérances nécessaires : précision des machines, contre-perçage. Cette dernière opération présente le désavantage de produire des copeaux incompatibles avec l'assemblage de panneaux pré-garnis ou déjà peints. Il en résulte des surcoûts liés à la protection des panneaux pour obtenir une qualité correcte.

[0006] Afin d'améliorer la résistance au glissement des assemblages boulonnés ou rivetés, il est également connu de réaliser des traitements de surfaces (peinture, sablage) qui s'avèrent coûteux à mettre en oeuvre.

[0007] Le soudage est intéressant pour alléger la structure et permet d'obtenir des liaisons continues répartissant les contraintes et donc très résistantes. Toutefois, il ne permet pas la même flexibilité que le boulonnage ou le rivetage. Par exemple, l'assemblage de structures de caisse en plusieurs matériaux est plus difficile à réa-

liser par soudage. De plus, le soudage nécessite des qualifications spéciales coûteuses en formation du personnel.

[0008] Un but de l'invention est de résoudre tout ou partie des problèmes mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire en particulier de fournir une structure de caisse dans laquelle le panneau est correctement fixé sur le châssis, avec un gain de masse total, la fixation restant simple à réaliser et d'un coût comparable ou inférieur aux coûts existants.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une structure de caisse selon la revendication 1.

[0010] Selon des modes particuliers de réalisation, la structure de caisse comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondant aux revendications 2 à 10, prise(s) selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0011] L'invention a également pour objet un procédé d'assemblage selon la revendication 11.

[0012] 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 dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue générale schématique d'une structure de caisse selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en section selon un plan vertical d'un détail de la structure de caisse représentée sur la figure 1,
- la figure 3 est une vue éclatée du châssis et du panneau représentés sur les figures 1 et 2,
- la figure 4 est une vue de face d'une des feuilles de friction représentées sur les figures 2 et 3, et
- la figure 5 est un détail de la figure 2 montrant des dimensions d'un des boulons et d'une des feuilles de friction représentés sur la figure 2.

[0013] En référence à la figure 1, on décrit une structure de caisse 1 selon l'invention destinée à faire partie d'un véhicule ferroviaire non représenté.

[0014] La structure de caisse 1 comprend un bas de caisse 2 et un pavillon supérieur 3, comportant respectivement des châssis 5, 6. La structure de caisse 1 comprend aussi deux panneaux 10 formant deux parois latérales 12A, 12B. L'assemblage des panneaux 10 sur le bas de caisse 2 et le pavillon supérieur 3 forme un « tube » destiné à être ultérieurement fermé à ses deux extrémités par des parois transversales d'extrémité (non représentées).

[0015] En référence aux figures 2 et 3, on décrit le montage d'un des panneaux 10 sur le châssis 5 situé dans le bas de caisse 2. Le montage des panneaux 10 sur le châssis 6 situé dans le toit est analogue et ne sera pas décrit.

[0016] La structure de caisse 1 comprend une pluralité de boulons 15A, 15B pour fixer le panneau 10 sur le châssis 5, et une pluralité de feuilles de friction 20A, 20B respectivement comprimées par les boulons 15A, 15B

entre le châssis et le panneau. La structure de caisse 1 comprend par exemple d'autres panneaux (non représentés) analogues au panneau 10, les panneaux étant avantageusement fixés sur le châssis 5 successivement selon une direction longitudinale L du châssis.

[0017] La direction longitudinale L est par exemple la direction de marche du futur véhicule ferroviaire et est horizontale lorsque la structure de caisse 1 est orientée comme elle est destinée à l'être dans ce véhicule.

[0018] Le châssis 5 est par exemple un châssis métallique en aluminium réalisé à partir de profilés extrudés connue en eux-mêmes. Le châssis 6 est par exemple de structure analogue à celle du châssis 5.

[0019] Selon une variante non représentée, ce châssis est en acier mécanosoudé.

[0020] Sur les figures 2 et 3, seule une partie du châssis 5 est représentée. La partie représentée correspond par exemple à une portion longitudinale d'un bord latéral du futur plancher du véhicule.

[0021] Du côté du panneau 10, le châssis 5 comporte une face 22 (figure 3) définissant par exemple deux rainures 24A, 24B orientées longitudinalement et superposées selon une direction V perpendiculaire à la direction longitudinale et à un axe D du boulon 15A.

[0022] La direction V est par exemple sensiblement verticale.

[0023] Les rainures 24A, 24B sont adaptées pour recevoir respectivement des écrous 26A, 26B des boulons 15A, 15B en les bloquant en rotation autour de l'axe D (figures 2 et 5).

[0024] Les rainures 24A, 24B étant analogues l'une à l'autre, seule la rainure 24A sera décrite en détail ci-après.

[0025] La rainure 24A est avantageusement cruciforme en section perpendiculairement à la direction longitudinale L (c'est-à-dire dans le plan des figures 2 et 5) de manière à épouser la forme du boulon 15A. La rainure 24A définit deux lèvres 28 longitudinales disposées en vis-à-vis l'une de l'autre selon la direction V. La rainure 24A est adaptée pour permettre un glissement de l'écrou 26A en translation longitudinale tant que le boulon 15A n'est pas serré.

[0026] Les lèvres 28 ferment partiellement la rainure 24A et empêchent l'écrou 26A de sortir de la rainure 24A selon l'axe D. Les lèvres 28 définissent une surface 30 (figure 5), avantageusement plane, et destinée à être en contact avec la feuille de friction 20A.

[0027] Dans l'exemple représenté, du fait de la présence de la rainure 24A, la surface 30 du châssis 5 est en deux parties correspondant respectivement aux lèvres 28 inférieure et supérieure. Toujours dans l'exemple représenté, la surface 30 correspondant à la lèvre 28 inférieure de la rainure 24B est séparée par une rainure 32 de la surface 30 correspondant à la lèvre 28 supérieure définie par la rainure 24A.

[0028] La rainure 32 est par exemple à section tronconique et facilite le positionnement suivant l'axe V du panneau 10 avant le serrage.

[0029] Les lèvres 28 ont par exemple une épaisseur E1 (figure 5) selon l'axe D. L'épaisseur E1 est aussi la distance séparant l'écrou 26A de la feuille de friction 20A lorsque le boulon 15A est serré.

5 **[0030]** L'épaisseur E1 est par exemple comprise entre 5 mm et 15 mm, et vaut avantageusement environ 10 mm.

[0031] Le panneau 10 présente aussi avantageusement une structure alvéolée comportant une paroi principale 34 définissant, au niveau de chaque boulon 15A, 15B, une surface 36 destinée à être en contact avec les feuilles de friction 20A, 20B respectivement, une peau 38 située à l'opposé du châssis 5 par rapport à la paroi principale 34, et des éléments de renfort 40 s'étendant entre la peau et la paroi principale.

10 **[0032]** Le panneau 10 s'étend avantageusement depuis la portion représentée du châssis 5 jusqu'au châssis 6.

15 **[0033]** Dans l'exemple, la peau 38 définit une ouverture 42, par exemple oblongue, donnant accès à deux perçages 44A, 44B ménagés dans la paroi principale 34 pour les boulons 15A, 15B.

20 **[0034]** Les boulons 15A, 15B sont par exemple de type M16. Outre les écrous 26A, 26B, les boulons 15A, 15B comprennent en outre respectivement des tiges 46A, 46B orientées parallèlement à l'axe D, et des rondelles 48A, 48B du côté opposé aux écrous.

25 **[0035]** Dans l'exemple représenté, les tiges 46A, 46B sont des vis ayant respectivement des têtes 50A, 50B.

30 **[0036]** Selon une variante non représentée, les tiges 46A, 46B sont des goujons. Les têtes 50A, 50B sont alors par exemple des écrous.

35 **[0037]** Une plaque unique 52 est en outre intercalée entre les rondelles 48A, 48B et la paroi principale 34 du panneau 10.

[0038] Les boulons 15A, 15B étant analogues l'un à l'autre, seul le boulon 15A sera décrit en détail ci-après.

40 **[0039]** L'écrou 26A présente un diamètre extérieur DEE autour de l'axe D. Toujours par rapport à l'axe D, la tête 50A de la tige 46A présente un diamètre d'appui DA et est séparée de la feuille de friction 20A par une distance E2 selon l'axe D.

45 **[0040]** Le diamètre d'appui DA est par exemple compris entre 20 mm et 30 mm, et vaut avantageusement environ 25 mm.

[0041] La distance E2 est la somme des épaisseurs de la paroi principale 34, de la plaque 52 et de la rondelle 48A selon l'axe D.

50 **[0042]** La distance E2 est par exemple comprise entre 10 mm et 20 mm, et vaut avantageusement environ 12 mm.

[0043] Le diamètre extérieur DEE est par exemple compris entre 40 mm et 50 mm, et vaut avantageusement environ 45 mm.

55 **[0044]** La tige 46A possède un diamètre de tige DT.

[0045] Le diamètre de tige DT est avantageusement d'environ 16 mm.

[0046] Dans l'exemple représenté, chaque feuille de

friction 20A, 20B est affectée à l'un des boulons 15A, 15B, en ce sens qu'elle est comprimée par ce boulon et pas par un autre de la pluralité.

[0047] Selon des variantes non représentées, une même feuille de friction est comprimée par au moins deux boulons de la pluralité.

[0048] Selon une autre variante non représentée, plusieurs feuilles de friction distinctes sont disposées à proximité d'un même boulon de la pluralité, de manière à être comprimée par ce boulon uniquement.

[0049] Les feuilles de friction 20A, 20B étant analogues l'une à l'autre, seule la feuille de friction 20A sera décrite en détail ci-après.

[0050] Comme visible sur la figure 4, la feuille de friction 20A a une forme générale de rondelle centrée sur l'axe D du boulon 15A.

[0051] La feuille de friction 20A présente une épaisseur faible, avantageusement inférieure à 0,5 mm, valant par exemple environ 0,16 mm. Elle se compose par exemple d'une feuille de métal, de deux couches de nickel phosphore fixées sur les faces de la feuille de métal, et de particules de céramiques ou diamants situées dans et sur les dites couches.

[0052] Lesdites couches et les particules créent une rugosité typiquement comprise entre 10 μm et 50 μm .

[0053] La feuille de friction 20A est avantageusement collée sur la surface 36 du panneau 10 pour faciliter l'assemblage de la structure de caisse 1.

[0054] La feuille de friction 20A présente un diamètre interne DI avantageusement inférieur ou égal au diamètre de tige DT plus 3 mm, de préférence inférieur ou égal à DT plus 1,5 mm. Le diamètre interne DI est conforme aux normes ISO en vigueur pour les alésages pour le passage des vis de fixation.

[0055] La feuille de friction 20A présente un diamètre externe DE avantageusement inférieur ou égal à une valeur DMAX1 égale à la somme du diamètre externe d'écrou DE et du double de l'épaisseur E1.

[0056] Le diamètre externe DE est également avantageusement inférieur ou égal à une valeur DMAX2 égale à la somme du diamètre d'appui DA et du double de l'épaisseur E2.

[0057] Comme visible sur la figure 4, la feuille de friction 20A comprend deux repères 54, avantageusement diamétralement opposés par rapport à l'axe D, permettant d'orienter angulairement la feuille de friction autour de l'axe D par rapport au panneau 10. Les repères 54 sont en outre adaptés pour indiquer à un opérateur deux zones de collage 56 dans lesquelles il peut placer un ou plusieurs points de colle 58.

[0058] Les repères 54 ont par exemple une forme d'encoche faite sur un bord radialement externe 57 de la feuille de friction 20A.

[0059] Les zones 56 sont définies comme les points d'une face interne 60 de la feuille de friction 20A situés à une distance X d'une droite L1 parallèle à la direction longitudinale L et passant par l'axe D, la distance X étant inférieure à la moitié du diamètre de tige DT. Ainsi, en

disposant la colle dans les zones de collage 56, puis en orientant les repères 54 selon la direction longitudinale L lorsque la feuille de friction 20A est collée sur la face 36 du panneau 10, l'opérateur est assuré que les zones encollées ne seront pas prises en sandwich entre le châssis 5 et le panneau 10, ce qui évite des phénomènes de fluage ultérieurs gênants pour la maîtrise de la précontrainte dans l'assemblage.

[0060] La feuille de friction 20A comprend une première partie 62 située au-dessus des zones 56 sur la figure 4, et une deuxième partie 64 située en-dessous.

[0061] La première partie 62 et deuxième partie 64 sont exemptes de colle et sont prises en sandwich entre les lèvres 28 et le panneau 10.

[0062] L'assemblage de la structure de caisse 1 va maintenant être décrit.

[0063] L'assemblage comporte une étape de fixation du panneau 10 sur le châssis 5 à l'aide des boulons 15A, 15B.

[0064] Les feuilles de friction 20A, 20B sont préalablement collées sur la face 36 de la paroi principale 34 du panneau 10. Les feuilles de friction 20A, 20B sont avantageusement encollées dans les zones de collage 56 repérées grâce aux repères 54.

[0065] Puis, les feuilles de friction 20A, 20B sont disposées respectivement autour des perçages 44A, 44B, les repères 54 étant alignés longitudinalement, de sorte que les zones collées 58 se situent entre les lèvres 28 selon la direction V.

[0066] Ensuite, les tiges 46A, 46B des boulons sont insérées dans les perçages 44A, 44B. Les tiges 46A et 46B sont vissées dans les écrous 26A, 26B préalablement insérés dans les rainures 24A, 24B.

[0067] Les rainures 24A, 24B bloquent les écrous 26A, 26B en rotation autour des tiges 46A, 46B.

[0068] Les têtes 50A, 50B sont ensuite vissées à l'aide d'un outil (non représenté) via la fenêtre 42 jusqu'à obtention du serrage voulu. Ce serrage est réalisé à un niveau de précontrainte minimale permettant d'obtenir une pression suffisante à l'interface qui ancre les feuilles de friction 20A, 20B sur les pièces en contact.

[0069] Les feuilles de friction 20A, 20B sont alors comprimées entre les surfaces 30 du châssis 5 et la surface 36 du panneau 10.

[0070] Chaque feuille de friction 20A, 20B contribue localement, respectivement au niveau des boulons 15A, 15B, à augmenter par frottement la résistance au glissement ou au cisaillement dans le plan défini par les directions L et V.

[0071] Il est ainsi possible de réduire le diamètre, la classe de qualité ou le nombre des boulons 15A, 15B utilisés.

[0072] En passant par exemple de boulons M20 à M16, cela permet d'alléger la structure de caisse 1 d'environ 70 kg. En outre, les boulons M16 sont moins coûteux que les boulons M20, si bien que le coût de la structure de caisse est également réduit.

[0073] Grâce aux caractéristiques décrites ci-dessus,

le panneau 10 est correctement fixé sur le châssis 5, avec un gain de masse d'environ 20% de la masse totale des boulons. La fixation est simple à réaliser et d'un coût inférieur, car les boulons M16 sont moins chers que les boulons M20 et l'assemblage ne requiert pas de préparation de surface.

[0074] En outre, les critères dimensionnels énumérés ci-dessus permettent d'optimiser le positionnement de chacune des feuilles de friction 20A, 20B par rapport au panneau 10 ou au châssis 5. Les critères portant sur le diamètre interne DI permettent de centrer la rondelle sur les boulons. Les critères portant sur le diamètre extérieur DE permettent de donner à la rondelle un diamètre maximal à la fois inférieur aux valeurs DMAX1 et DMAX2 au-delà desquelles le matériau des feuilles de friction 20A, 20B ne contribue plus significativement à l'augmentation de la résistance au glissement.

[0075] Enfin, les repères 54 permettent d'orienter les feuilles de friction 20A, 20B au moment où elles sont placées autour des perçages 44A, 44B. Le fait que chaque feuille de friction soit collée permet d'éviter leur déplacement ou leur perte pendant l'assemblage de la structure de caisse 1.

Revendications

1. Structure de caisse (1) de véhicule ferroviaire, la structure de caisse (1) comprenant un châssis (5, 6), au moins un panneau (10), et une pluralité de boulons (15A, 15B) fixant le panneau (10) sur le châssis (5, 6), chaque boulon (15A, 15B) de la pluralité comportant une tige (46A, 46B) et maintenant une surface (36) du panneau (10) en vis-à-vis d'une surface (30) du châssis (5, 6) selon un axe (D) de la tige (46A, 46B), **caractérisée en ce que :**

- la structure de caisse (1) comprend en outre des feuilles de friction (20A, 20B),
- pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité, au moins une des feuilles de friction (20A, 20B) est comprimée par le boulon (15A, 15B) entre la surface (36) du panneau (10) et la surface (30) du châssis (5, 6), et
- la surface (36) du panneau (10) présentant une résistance au glissement par rapport à la surface (30) du châssis (5, 6) selon une direction longitudinale (L) perpendiculaire à l'axe (D), ladite feuille de friction (20A, 20B) est adaptée, à serrage constant du boulon (15A, 15B), pour augmenter la résistance au glissement.

2. Structure de caisse (1) selon la revendication 1, dans laquelle chaque feuille de friction (20A, 20B) est disposée respectivement autour d'un des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité.

3. Structure de caisse (1) selon la revendication 1 ou

2, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité, la feuille de friction (20A, 20B) présente une forme générale de rondelle sensiblement centrée sur l'axe (D) de la tige (46A, 46B).

4. Structure de caisse (1) selon la revendication 3, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité :

- la tige (46A, 46B) présente un diamètre de tige (DT), et
- la rondelle présente un diamètre interne (DI) inférieur ou égal au diamètre de tige (DT) augmenté de 3 mm, de préférence augmenté de 1,5 mm.

5. Structure de caisse (1) selon la revendication 3 ou 4, dans laquelle chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité comprend un écrou (26A, 26B), et dans laquelle :

- l'écrou (26A, 26B) présente un diamètre externe d'écrou (DEE),
- le châssis présente localement une épaisseur de châssis (E1) selon l'axe (D) de la tige (46A, 46B), entre l'écrou (26A, 26B) et la rondelle, et
- la rondelle présente un diamètre externe (DE) inférieur ou égal à la somme du diamètre externe d'écrou (DEE) et du double de l'épaisseur (E1).

6. Structure de caisse (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité :

- la tige (46A, 46B) comporte une tête (50A, 50B) ayant un diamètre d'appui (DA),
- le panneau (10) présente localement une épaisseur (E2) selon l'axe (D) de la tige (46A, 46B), entre la tête (50A, 50B) et la rondelle, et
- la rondelle présente un diamètre externe (DE) inférieur ou égal à la somme du diamètre d'appui (DA) et du double de l'épaisseur (E2).

7. Structure de caisse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité :

- le châssis (5, 6) comporte, au moins localement, une rainure transversale (24A, 24B) destinée à permettre un positionnement transversal du panneau (10) par rapport au châssis (5, 6), le châssis (5, 6) ayant deux lèvres (28A, 28B) situées de part et d'autre de la rainure (24A, 24B), chacune des lèvres (28A, 28B) définissant une partie de ladite surface (30) du châssis (5, 6), et
- la feuille de friction (20A, 20B) comporte une

- première partie (62) et une deuxième partie (64) prises en sandwich respectivement entre les deux lèvres (28A, 28B) et la surface (36) de panneau (10).
8. Structure de caisse (1) selon la revendication 7, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité :
- la feuille de friction (20A, 20B) comporte au moins une portion collée (58) sur la surface (36) de panneau (10), et
 - la portion collée (58) s'étend uniquement entre les deux lèvres (28A, 28B) selon une direction (V) perpendiculaire à la direction transversale (T), de sorte que la portion collée (58) se situe en dehors de la première partie (62) et de la deuxième partie (64) de la feuille de friction (20A, 20B).
9. Structure de caisse (1) selon la revendication 8, dans laquelle, pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite pluralité, la feuille de friction (20A, 20B) comporte au moins un repère (54) apte et destiné à permettre une orientation angulaire de la feuille de friction (20A, 20B) par rapport au panneau (10) autour de l'axe (D) de la tige (46A, 46B), l'orientation angulaire étant destinée à garantir que la portion collée (58) située sur la feuille de friction (20A, 20B) en vis-à-vis de la surface (30) de panneau est orientée angulairement autour de l'axe (D) de la tige (46A, 46B) de sorte à s'étendre uniquement entre lesdites deux lèvres (28A, 28B).
10. Structure de caisse (1) de véhicule ferroviaire selon la revendication 9, dans laquelle la feuille de friction (20A, 20B) comporte au moins deux repères (54) aptes et destinés à permettre ladite orientation angulaire de la feuille de friction (20A, 20B), les deux repères (54) étant diamétralement opposés par rapport à l'axe (D) de la tige (46A, 46B), les deux repères (54) comprenant, respectivement, de préférence au moins une encoche située dans un bord radialement externe de la feuille de friction (20A, 20B).
11. Procédé d'assemblage d'une structure de caisse (1) de véhicule ferroviaire, le procédé comprenant au moins les étapes suivantes :
- fixation d'au moins un panneau (10) sur un châssis (5, 6) à l'aide d'une pluralité de boulons (15A, 15B), chaque boulon de la pluralité comportant une tige (46A, 46B) et maintenant une surface (36) du panneau (10) en vis-à-vis d'une surface (30) du châssis (5, 6) selon un axe (D) de la tige (46A, 46B),
 - fourniture de feuilles de friction (20A, 20B), et
 - pour chacun des boulons (15A, 15B) de ladite

pluralité, compression d'au moins une des feuilles de friction (20A, 20B) entre la surface (36) du panneau (10) et la surface (30) du châssis (5, 6) comprimées par le boulon (15A, 15B), la surface (36) du panneau présentant une résistance au glissement par rapport à la surface (30) du châssis (5, 6) selon une direction longitudinale (L) perpendiculaire à l'axe (D), la résistance au glissement cisaillement étant augmentée par la feuille de friction (20A, 20B) à serrage constant du boulon (15A, 15B).

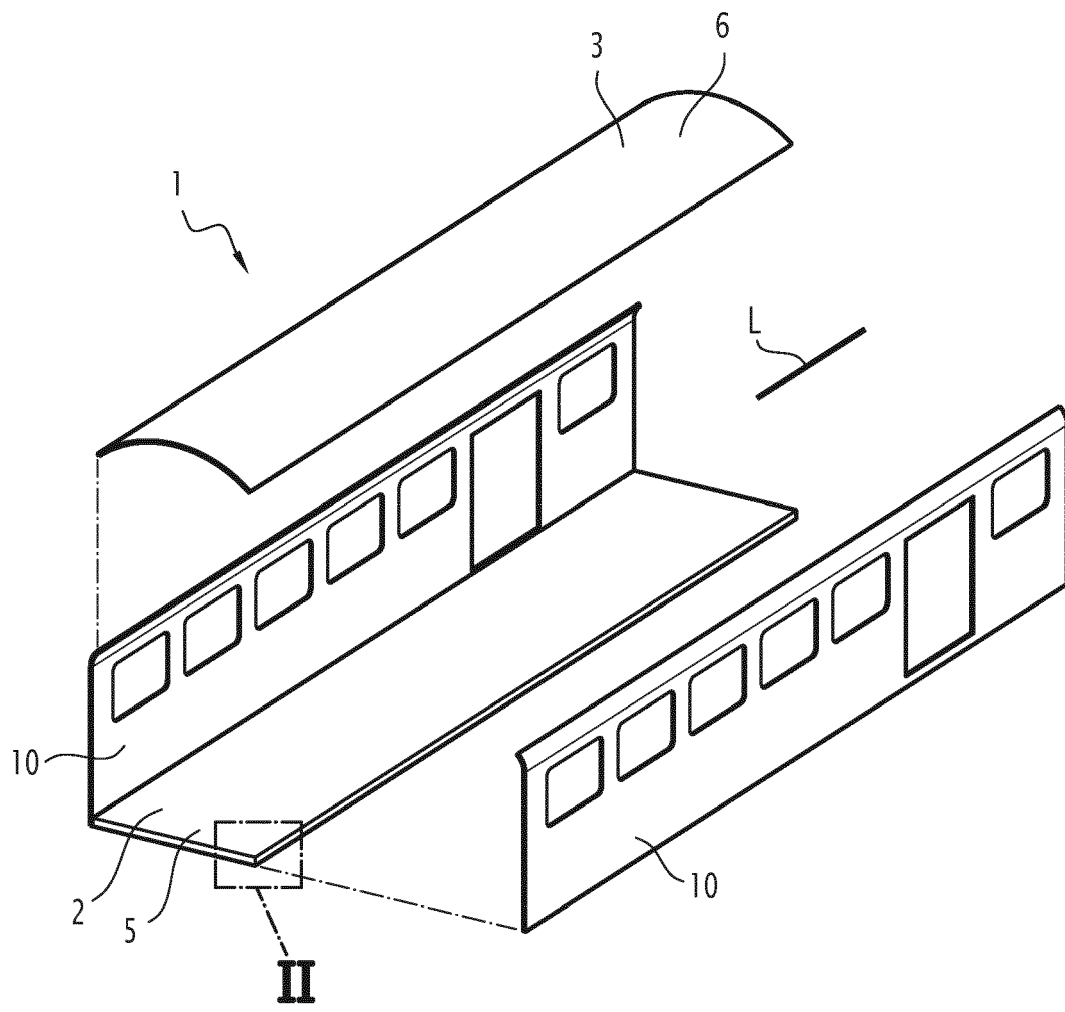


FIG.1

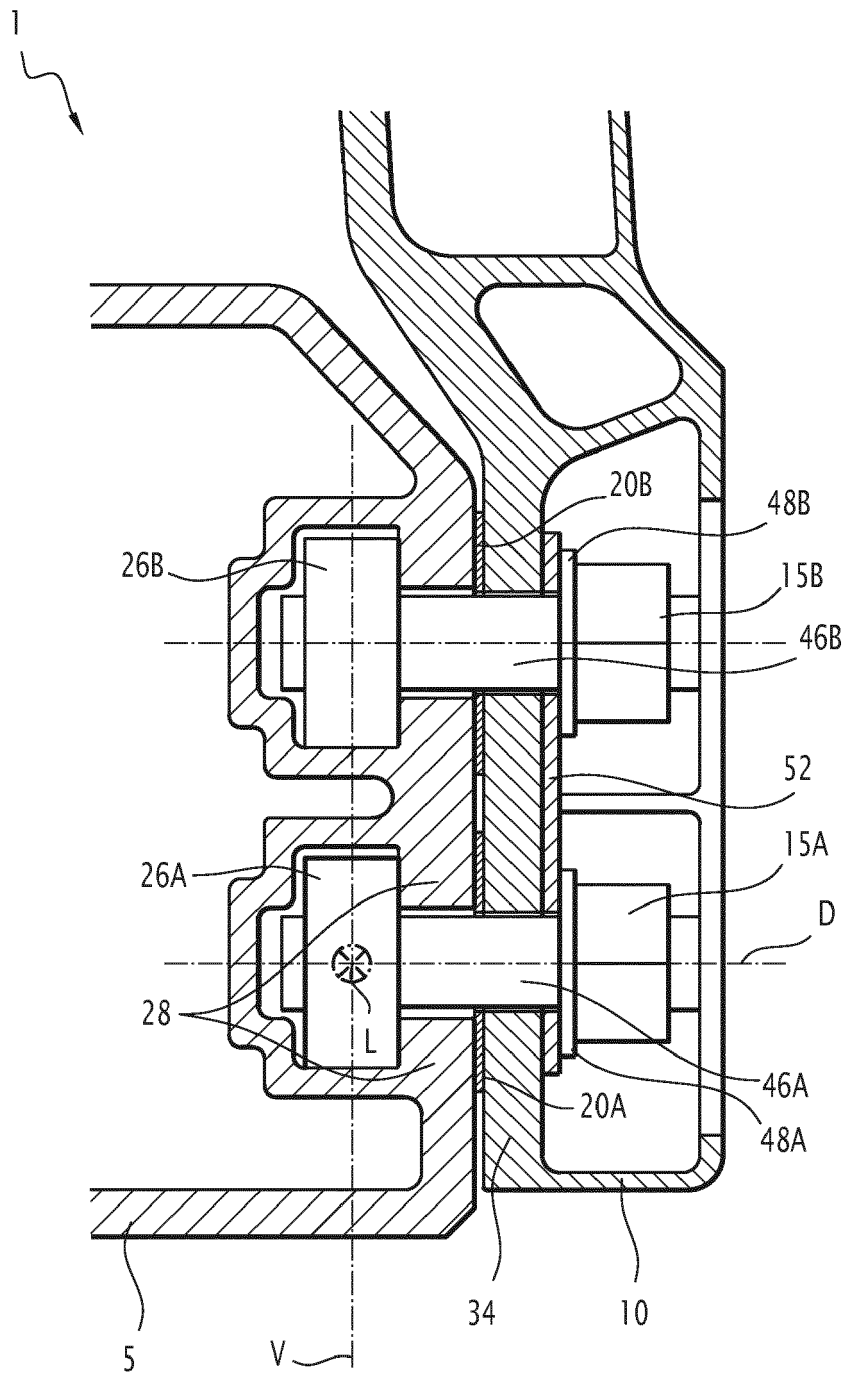
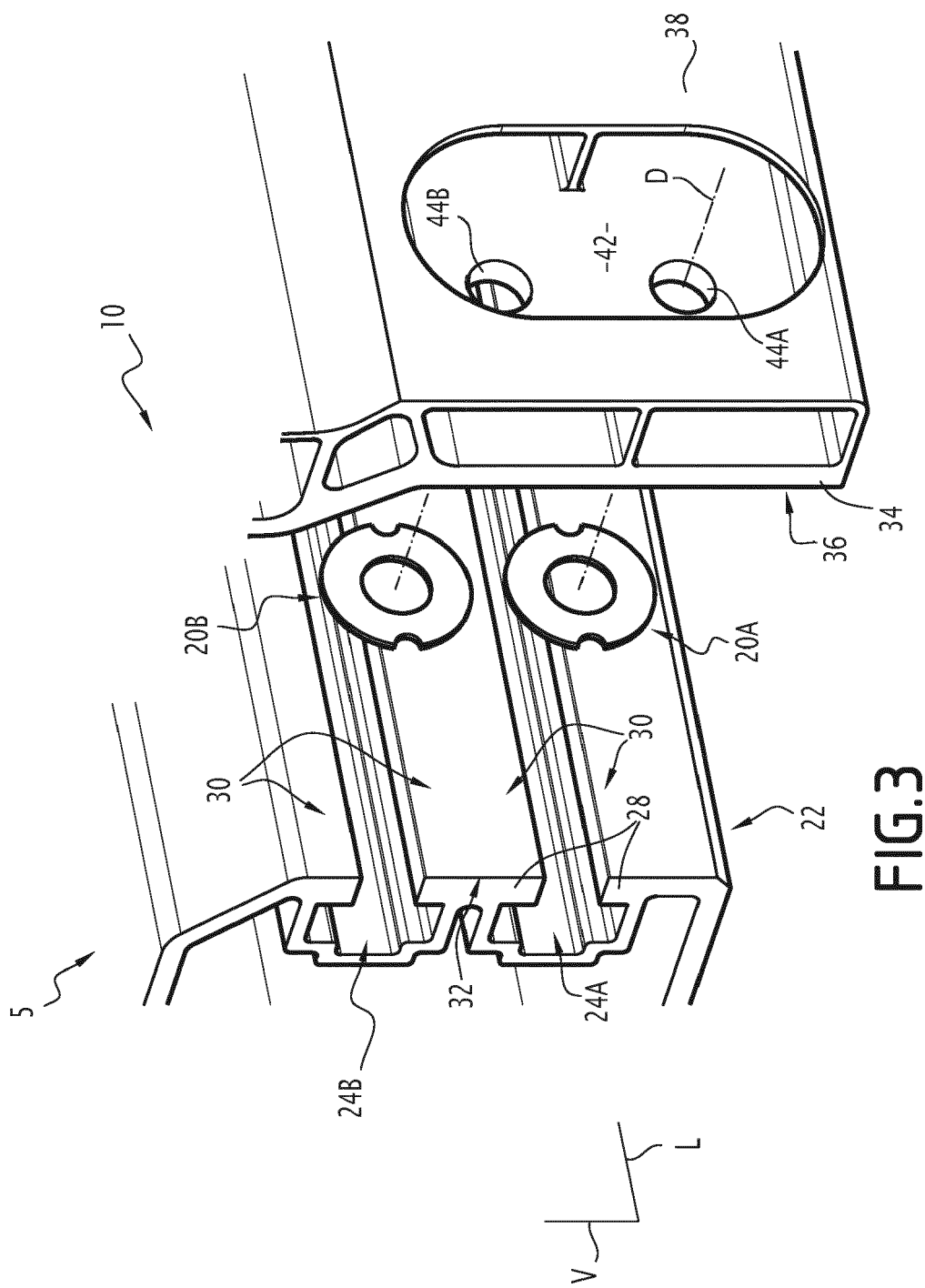


FIG.2



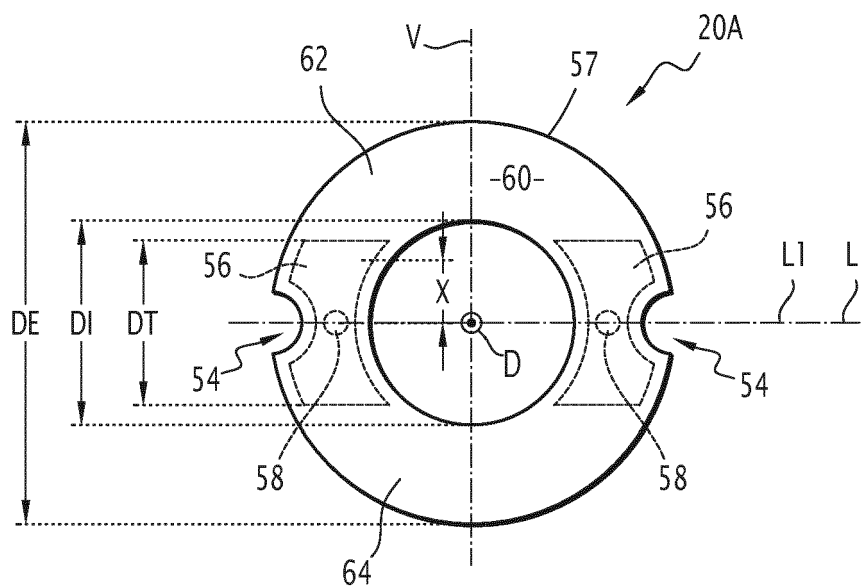


FIG. 4

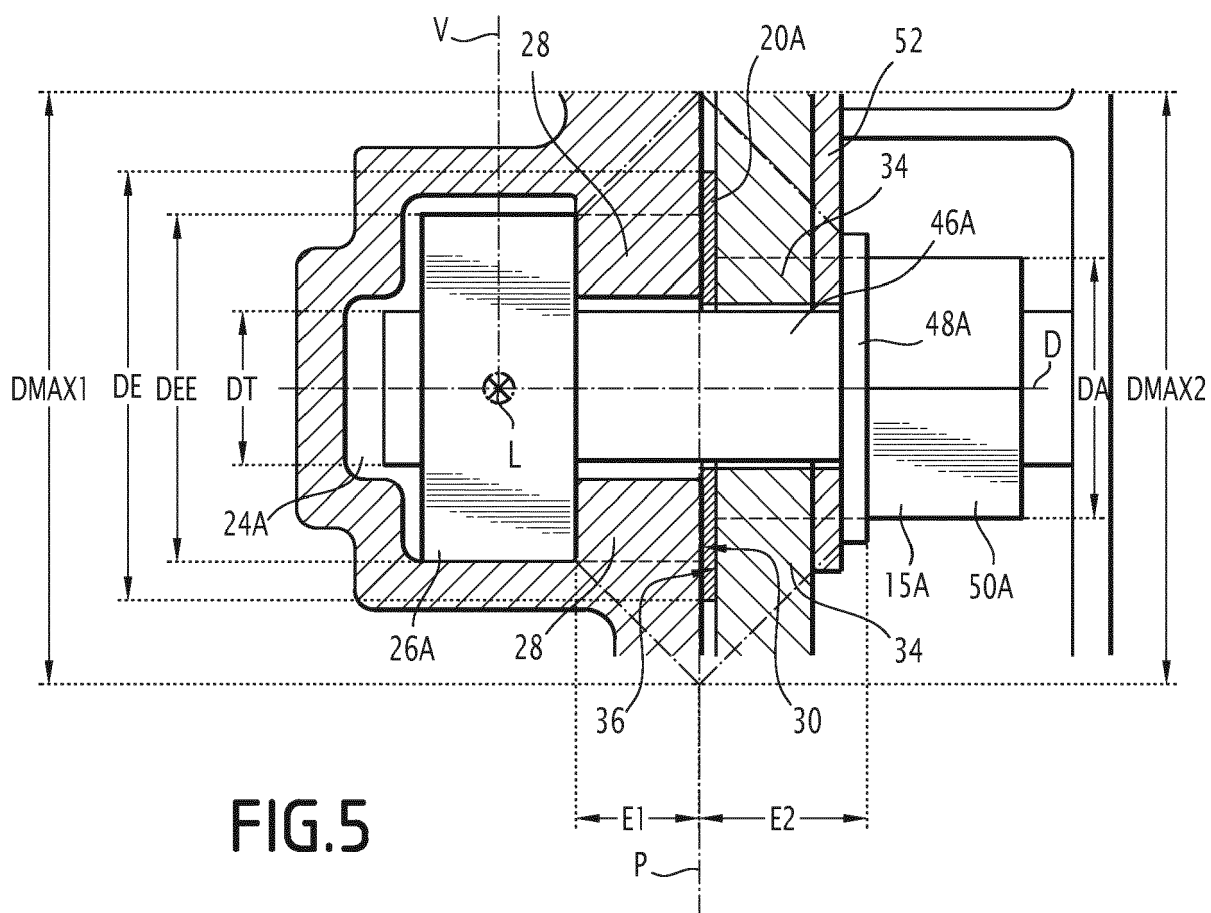


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 17 5288

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 103 41 350 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31 mars 2005 (2005-03-31) * le document en entier *	1-3,11	INV. B61D17/04 B61D17/08
A	DE 296 20 621 U1 (DUEWAG AG [DE]) 2 avril 1998 (1998-04-02) * le document en entier *	1-11	
A	WO 2014/129190 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 28 août 2014 (2014-08-28) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		19 octobre 2017	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 17 17 5288

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.

19-10-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10341350 A1	31-03-2005	AUCUN	
DE 29620621 U1	02-04-1998	AUCUN	
WO 2014129190 A1	28-08-2014	CN 104968552 A	07-10-2015
		JP 6185726 B2	23-08-2017
		JP 2014162336 A	08-09-2014
		TW 201441081 A	01-11-2014
		US 2016001789 A1	07-01-2016
		WO 2014129190 A1	28-08-2014

EPO FORM P0460

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