



(11)

EP 3 875 634 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.09.2021 Bulletin 2021/36

(51) Int Cl.:
C23F 13/10 (2006.01)
C22C 18/04 (2006.01)

C23F 13/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21159971.7**

(22) Date de dépôt: **01.03.2021**

(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

(30) Priorité: **02.03.2020 FR 2002085**

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

(72) Inventeurs:

- **ROUCHE, Tony Jean-Philippe
17137 NIEUL SUR MER (FR)**
- **JAMET, Virginie
67470 MOTHERN (FR)**

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

(54) PROTECTION CONTRE LA CORROSION GALVANIQUE D'ASSEMBLAGE DE PIÈCES MÉTALLIQUES

(57) Assemblage (10, 100, 200) d'un élément métallique (20, 120, 210) comprenant de l'acier inoxydable et d'une pièce métallique (60, 140, 220) comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable, caractérisé en ce que l'élément métallique (20, 120, 210) comprenant de

l'acier inoxydable et la pièce métallique (60, 140, 220) sont isolés l'un de l'autre par une pièce intercalaire (30, 130, 230) comprenant un substrat (40) en acier recouvert d'un revêtement métallique (50) en alliage de zinc, l'alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium.

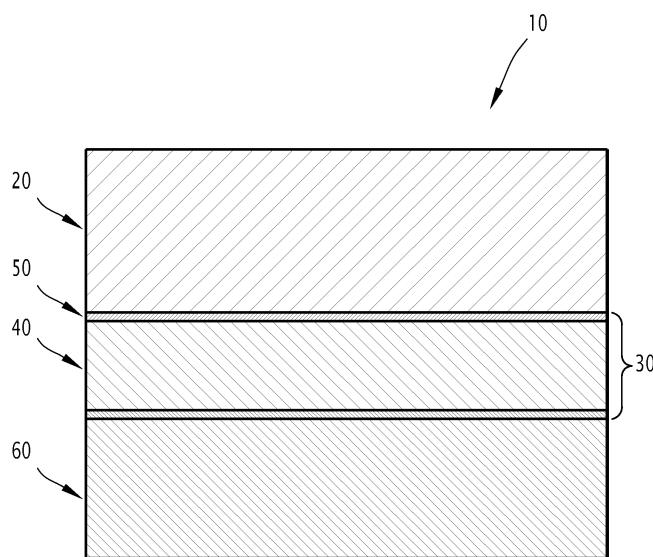


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un assemblage d'un élément métallique comprenant de l'acier inoxydable et d'une pièce métallique comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable.

[0002] Un tel assemblage est notamment destiné à être utilisé dans de nombreux ensembles mécaniques, notamment dans le secteur ferroviaire.

[0003] Cependant, cet assemblage ne donne pas entière satisfaction, car il est sujet au phénomène de corrosion galvanique entre l'acier inoxydable de l'élément métallique et le matériau différent de l'acier inoxydable de la pièce métallique, ce qui conduit à l'usure prématuée de cet assemblage.

[0004] Un but de l'invention est donc de proposer un assemblage résistant au phénomène de corrosion galvanique.

[0005] A cet effet, l'invention a pour objet un assemblage du type précité, dans lequel l'élément métallique comprenant de l'acier inoxydable et la pièce métallique sont isolés l'un de l'autre par une pièce intercalaire comprenant un substrat en acier recouvert d'un revêtement métallique en alliage de zinc, l'alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium.

[0006] L'assemblage selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes combinaisons techniquement possibles :

- le revêtement métallique comprend une quantité de magnésium variant de 0,5% à 5% en poids par rapport au poids total de l'alliage.
- le revêtement métallique comprend une quantité d'aluminium variant de 0,5% à 10% en poids par rapport au poids total de l'alliage.
- le revêtement métallique comprend, en poids par rapport au poids total de l'alliage, de 0,5% à 5% de magnésium et de 0,5% à 10% d'aluminium, le reste étant du zinc et des impuretés inévitables.
- la pièce métallique comprend un matériau dont un potentiel standard de corrosion est strictement inférieur à un potentiel standard de l'acier inoxydable de l'élément métallique, le potentiel standard du matériau de la pièce et le potentiel standard du matériau de l'élément métallique étant mesurés par rapport à une même électrode de référence, le potentiel standard du matériau de la pièce métallique étant de préférence inférieur d'au moins 300 mV au potentiel standard de l'acier inoxydable de l'élément métallique.
- la pièce métallique comprend un matériau choisi parmi la liste consistant en un acier zingué, un acier peint, un aluminium ou un aluminium peint.
- l'élément métallique comprenant de l'acier inoxydable est un élément d'assemblage comprenant une vis et une rondelle, la pièce métallique est un rail en C en aluminium et la pièce intercalaire est un pied

de fixation d'un coffre d'un véhicule ferroviaire.

- le rail en C comprend une goulotte, le rail en C comprenant deux bords longitudinaux supérieurs définissant une ouverture d'accès à la goulotte, le pied de fixation comprend une surface inférieure et une surface supérieure, et dans lequel la surface inférieure du pied de fixation est en contact avec les bords longitudinaux du rail en C en aluminium, la rondelle est en contact avec la surface supérieure du pied de fixation, le rail en C, le pied de fixation et la rondelle sont maintenus ensemble par la vis, en contact avec une partie supérieure de la rondelle et vissée dans une pièce taraudée disposée dans la goulotte.
- l'élément métallique comprenant de l'acier inoxydable est un rail en C, la pièce métallique est un pied de fixation d'un coffre d'un véhicule ferroviaire et la pièce intercalaire est une entretoise disposée entre le rail en C et le pied de fixation.
- le rail en C comprend une goulotte, le rail en C comprenant deux bords longitudinaux supérieurs définissant une ouverture d'accès à la goulotte, le pied de fixation comprend une surface inférieure et une surface supérieure, et dans lequel le rail en C, l'entretoise et le pied de fixation sont maintenus ensemble par un ensemble formé d'une rondelle en contact avec une surface supérieure du pied de fixation, d'une vis en contact avec une partie supérieure de la rondelle et d'une pièce taraudée disposée dans la goulotte, dans laquelle est vissée la vis, le pied de fixation et l'entretoise étant pris en étau entre la rondelle et la pièce taraudée.

[0007] L'invention a également pour objet un procédé de protection contre la corrosion galvanique d'un assemblage d'un élément métallique comprenant de l'acier inoxydable et d'une pièce métallique caractérisé en ce qu'il comprend l'ajout d'une pièce intercalaire comprenant un substrat en acier recouvert d'un revêtement métallique en alliage de zinc, l'alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium, la pièce intercalaire étant disposée entre la pièce métallique comprenant de l'acier inoxydable et la pièce métallique, pour former un assemblage tel que décrit ci-dessus.

[0008] L'invention a également pour objet un véhicule ferroviaire comprenant un assemblage tel que décrit ci-dessus.

[0009] 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 :

- [Fig 1] la figure 1 est une vue schématique d'une section partielle d'un assemblage selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- [Fig 2] la figure 2 est une vue schématique d'une section partielle d'un assemblage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et

- [Fig 3] la figure 3 est une vue schématique d'une section partielle d'un assemblage selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0010] La figure 1 représente un assemblage 10 selon un premier mode de réalisation de l'invention, vu en section selon un plan parallèle à une direction générale d'assemblage.

[0011] L'assemblage 10 est un assemblage d'un élément métallique 20 et d'une pièce métallique 60.

[0012] L'élément métallique 20 comprend de l'acier inoxydable.

[0013] La pièce métallique 60 comprend un matériau différent de l'acier inoxydable.

[0014] L'élément métallique 20 et la pièce métallique 60 sont isolés l'un de l'autre par une pièce intercalaire 30.

[0015] La pièce intercalaire 30 comprend un substrat 40 en acier recouvert d'un revêtement métallique 50 en alliage de zinc, ledit alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium. Le revêtement métallique 50 est déposé selon un procédé de galvanisation à chaud.

[0016] Dans l'exemple illustré, l'assemblage 10 comporte ainsi un empilement successif, selon la direction générale d'assemblage, de l'élément métallique 20, de la pièce intercalaire 30, et de la pièce métallique 60. La pièce intercalaire 30 est ainsi disposée entre l'élément métallique 20 et la pièce métallique 60.

[0017] L'élément métallique 20 et la pièce métallique 60 ne sont pas en contact l'un avec l'autre.

[0018] L'élément métallique 20 est par exemple réalisé en acier inoxydable.

[0019] L'acier inoxydable est de préférence de type austénitique.

[0020] De préférence, le revêtement métallique 50 comprend une quantité de magnésium variant de 0,5% à 5% en poids, de préférence de 2,5% à 3,5% en poids, et avantageusement sensiblement égale à 3% en poids par rapport au poids total de l'alliage.

[0021] De préférence, le revêtement métallique 50 comprend une quantité d'aluminium variant de 0,5% à 10% en poids par rapport au poids total de l'alliage, de préférence de 2,5% à 6% en poids, et est avantageusement sensiblement égale à 3,5% en poids par rapport au poids total de l'alliage.

[0022] Ainsi, dans un mode de réalisation préféré, le revêtement métallique 50 comprend, en poids par rapport au poids total de l'alliage, de 0,5% à 5% de magnésium et de 0,5% à 10% d'aluminium, le reste étant du zinc et des impuretés inévitables.

[0023] Un exemple de revêtement métallique 50 est disponible sous la dénomination commerciale Magne-lis®, vendue par la société ArcelorMittal.

[0024] Le revêtement métallique 50 présente par exemple une épaisseur comprise entre 1 µm et 100 µm, de préférence entre 5 µm et 35 µm, avantageusement une épaisseur de 25 µm.

[0025] La pièce métallique 60 comprend un matériau différent de l'acier inoxydable, en particulier différent de

l'acier inoxydable de l'élément métallique 20.

[0026] De préférence, la pièce métallique 60 comprend un matériau dont le potentiel standard de corrosion est strictement inférieur à celui de l'acier inoxydable de l'élément métallique 20. Préférentiellement, la pièce métallique 60 comprend un matériau dont le potentiel standard de corrosion est inférieur d'au moins 300 mV à celui de l'acier inoxydable de l'élément métallique 20.

[0027] Le potentiel standard de corrosion du matériau de la pièce métallique 60 et le potentiel standard de corrosion de l'acier inoxydable de l'élément métallique 20 sont déterminés par rapport à une même électrode de référence. Il s'agit par exemple de l'électrode de référence au calomel saturé, à 1 bar de pression et à 25 °C.

[0028] Avantageusement, la pièce métallique 60 comprend un matériau choisi parmi la liste consistant en un acier zingué, un acier peint, un aluminium ou un aluminium peint.

[0029] De préférence, l'acier zingué de la pièce métallique 60 est un acier revêtu de zinc de type lamellaire, électrolytique ou de galvanisation à chaud.

[0030] De préférence, l'aluminium de la pièce métallique 60 est un aluminium peint ou un aluminium avec un traitement de surface de type anodisation ou conversion chimique (« passivation »).

[0031] De préférence, l'acier peint de la pièce métallique 60 comporte une couche d'acier recouverte par au moins une couche protectrice anticorrosive. La couche protectrice anticorrosive de l'acier peint de la pièce métallique 60 est un système de peinture composé d'une peinture primaire et d'une peinture de finition. L'épaisseur moyenne de la couche de peinture primaire est de 40 à 80 µm. L'épaisseur moyenne de la couche de peinture de finition est de 90 à 130 µm.

[0032] La figure 2 décrit un assemblage 100 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0033] Dans ce deuxième mode de réalisation, l'élément métallique comprenant de l'acier inoxydable est un élément d'assemblage comprenant une vis 110 et une rondelle 120.

[0034] La pièce métallique comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable est un rail en C 140.

[0035] La pièce intercalaire est un pied de fixation 130 d'un coffre d'un véhicule ferroviaire.

[0036] Ainsi, dans ce deuxième mode de réalisation, l'assemblage 100 comporte l'élément d'assemblage comprenant la vis 110 et la rondelle 120, le pied de fixation 130 d'un coffre d'un véhicule ferroviaire, le rail en C 140 et la pièce taraudée 150.

[0037] Le rail en C 140 est en aluminium, de préférence en aluminium peint ou en aluminium brut sans traitement de surface.

[0038] Le rail en C 140 comporte une goulotte 160 et deux bords longitudinaux supérieurs 165 et 170 définissant une ouverture d'accès à la goulotte 160.

[0039] Le pied de fixation 130 est un substrat en acier recouvert d'un revêtement métallique en alliage, le substrat en acier et le revêtement métallique étant tels que

définis dans la description ci-dessus.

[0040] Le pied de fixation 130 comprend une surface inférieure 175 et une surface supérieure 180. La surface inférieure 175 du pied de fixation est en contact avec la partie supérieure des bords longitudinaux supérieurs 165 et 170 du rail en C 140.

[0041] Le pied de fixation 130 est solidarisé au rail en C 140 au moyen de la vis 110 et de la pièce taraudée 150. La vis 110 passe dans une ouverture traversante du pied de fixation 130, dans l'ouverture d'accès à la goulotte 160 et est vissée dans la pièce taraudée 150 disposée dans la goulotte 160.

[0042] La rondelle 120 est disposée entre la vis 110 et le pied de fixation 130. La rondelle 120 est en contact avec la surface supérieure 180 du pied de fixation 130 et la vis 110 est en contact avec une partie supérieure de la rondelle 120.

[0043] La vis 110 et la rondelle 120 sont en acier inoxydable, de préférence de type austénitique.

[0044] Dans l'assemblage 100, la rondelle 120 n'est pas en contact avec le rail en C 140.

[0045] La figure 3 décrit un assemblage 200 selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0046] Dans ce troisième mode de réalisation, l'élément métallique comprenant de l'acier inoxydable est un rail en C 210, la pièce métallique est un pied de fixation 220 d'un coffre d'un véhicule ferroviaire et la pièce intercalaire est une entretoise 230 disposée entre le rail en C 210 et le pied de fixation 220.

[0047] L'assemblage 200 comporte ainsi le rail en C 210, le pied de fixation 220 d'un coffre d'un véhicule ferroviaire, et l'entretoise 230 disposée entre le rail en C 210 et le pied de fixation 220.

[0048] L'assemblage comporte en outre un ensemble formé d'une vis 240, d'une rondelle 250 et d'une pièce taraudée 260.

[0049] Le rail en C 210 est en acier inoxydable, de préférence de type austénitique.

[0050] Le rail en C 210 comporte une goulotte 270 et deux bords longitudinaux supérieurs 275 et 280 définissant une ouverture d'accès à la goulotte 270.

[0051] Le pied de fixation 220 est en aluminium, de préférence en aluminium peint ou en aluminium avec un traitement de surface de type anodisation ou conversion chimique.

[0052] Le pied de fixation 220 comprend une surface inférieure 285 et une surface supérieure 290.

[0053] L'entretoise 230 est un substrat en acier recouvert d'un revêtement métallique en alliage, le substrat en acier et le revêtement métallique étant tels que définis dans la description ci-dessus.

[0054] L'entretoise 230 est en contact avec la partie supérieure des bords longitudinaux supérieurs 275 et 280 du rail en C 210 et avec la surface inférieure 285 du pied de fixation 220.

[0055] La surface supérieure 290 du pied de fixation 220 est en contact avec la rondelle 250.

[0056] Le rail en C 210, l'entretoise 230 et le pied de

fixation 220 sont maintenus ensemble par l'ensemble formé de la vis 240, de la rondelle 250 et de la pièce taraudée 260.

[0057] La vis 240, la rondelle 250 et la pièce taraudée 260 sont en acier zingué, de préférence un acier avec un zingage de type lamellaire ou électrolytique. De préférence, la pièce taraudée 260 est en acier zingué avec un zingage électrolytique zinc-nickel.

[0058] La rondelle 250 est disposée entre la vis 240 et le pied de fixation 220. La vis 240 passe à travers la rondelle 250, à travers une ouverture traversante du pied de fixation 220, à travers une ouverture traversante de l'entretoise 230, dans l'ouverture d'accès à la goulotte 270 et est vissée dans la pièce taraudée 260 disposée dans la goulotte 270 du rail en C 210.

[0059] Le pied de fixation 220 et l'entretoise 230 sont pris en étau entre la rondelle 250 et la pièce taraudée 260.

[0060] Dans l'assemblage 200, le pied de fixation 220 n'est pas en contact avec le rail en C 210.

[0061] La pièce intercalaire 30, 130, 230 permet d'isoler l'élément métallique 20, 120, 210 comprenant de l'acier inoxydable de la pièce métallique 60, 140, 220 comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable. Grâce à la présence du revêtement 50, la pièce intercalaire 30, 130, 230 ne subit que très peu le phénomène de corrosion galvanique. La pièce intercalaire 30, 130, 230 constitue donc une barrière physique pérenne qui empêche la corrosion galvanique entre l'élément métallique 20, 120, 210 comprenant de l'acier inoxydable de la pièce métallique 60, 140, 220 comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable.

[0062] L'assemblage selon l'invention est une solution plus pérenne que l'ajout d'une anode sacrificielle ou d'un revêtement, qui doivent être remplacés régulièrement. L'assemblage selon l'invention peut également être mis en œuvre dans des cas où son procédé de fabrication nécessite une maîtrise de la force de serrage appliquée pour maintenir l'ensemble (« serrage au couple »).

Revendications

1. Assemblage (10, 100, 200) d'un élément métallique (20, 120, 210) comprenant de l'acier inoxydable et d'une pièce métallique (60, 140, 220) comprenant un matériau différent de l'acier inoxydable, caractérisé en ce que l'élément métallique (20, 120, 210)

45 comprenant de l'acier inoxydable et la pièce métallique (60, 140, 220) sont isolés l'un de l'autre par une pièce intercalaire (30, 130, 230) comprenant un substrat (40) en acier recouvert d'un revêtement métallique (50) en alliage de zinc, l'alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium.

55 2. Assemblage selon la revendication 1, dans lequel le revêtement métallique (50) comprend une quantité de magnésium variant de 0,5% à 5% en poids par rapport au poids total de l'alliage.

3. Assemblage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le revêtement métallique (50) comprend une quantité d'aluminium variant de 0,5% à 10% en poids par rapport au poids total de l'alliage. 5
4. Assemblage selon la revendication 1, dans lequel le revêtement métallique (50) comprend, en poids par rapport au poids total de l'alliage, de 0,5% à 5% de magnésium et de 0,5% à 10% d'aluminium, le reste étant du zinc et des impuretés inévitables. 10
5. Assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce métallique (60, 140, 220) comprend un matériau dont un potentiel standard de corrosion est strictement inférieur à un potentiel standard de l'acier inoxydable de l'élément métallique (20, 120, 210), le potentiel standard du matériau de la pièce métallique (60, 140, 220) et le potentiel standard du matériau de l'élément métallique (20, 120, 210) étant mesurés par rapport à une même électrode de référence, le potentiel standard du matériau de la pièce métallique (60, 140, 220) étant de préférence inférieur d'au moins 300 mV au potentiel standard de l'acier inoxydable de l'élément métallique (20, 120, 210). 15
6. Assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce métallique (60) comprend un matériau choisi parmi la liste consistant en un acier zingué, un acier peint, un aluminium ou un aluminium peint. 20
7. Assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément métallique (20) comprenant de l'acier inoxydable est un élément d'assemblage comprenant une vis (110) et une rondelle (120), la pièce métallique (60) est un rail en C (140) en aluminium et la pièce intercalaire (30) est un pied de fixation (130) d'un coffre d'un véhicule ferroviaire. 25
8. Assemblage selon la revendication 7, dans lequel le rail en C (140) comprend une goulotte, le rail en C (140) comprenant deux bords longitudinaux supérieurs définissant une ouverture d'accès à la goulotte, le pied de fixation (130) comprend une surface inférieure et une surface supérieure, et dans lequel: 30
- la surface inférieure du pied de fixation (130) est en contact avec les bords longitudinaux du rail en C (140) en aluminium, 45
 - la rondelle (120) est en contact avec la surface supérieure du pied de fixation (130),
 - le rail en C (140), le pied de fixation (130) et la rondelle (120) sont maintenus ensemble par la vis (110), en contact avec une partie supérieure de la rondelle (120) et vissée dans une pièce taraudée (150) disposée dans la goulotte. 50
9. Assemblage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'élément métallique (20) comprenant de l'acier inoxydable est un rail en C (210), la pièce métallique (60) est un pied de fixation (220) d'un coffre d'un véhicule ferroviaire et la pièce intercalaire (30) est une entretoise (230) disposée entre le rail en C (210) et le pied de fixation (220). 55
10. Assemblage selon la revendication 9, dans lequel le rail en C (210) comprend une goulotte, le rail en C (210) comprenant deux bords longitudinaux supérieurs définissant une ouverture d'accès à la goulotte, le pied de fixation (220) comprend une surface inférieure et une surface supérieure, et dans lequel le rail en C (210), l'entretoise (230) et le pied de fixation (220) sont maintenus ensemble par un ensemble formé d'une rondelle (250) en contact avec une surface supérieure du pied de fixation (220), d'une vis (240) en contact avec une partie supérieure de la rondelle (250) et d'une pièce taraudée (260) disposée dans la goulotte, dans laquelle est vissée la vis (240), le pied de fixation et l'entretoise étant pris en étau entre la rondelle et la pièce taraudée.
11. Procédé de protection contre la corrosion galvanique d'un assemblage d'un élément métallique (20, 120, 210) comprenant de l'acier inoxydable et d'une pièce métallique (60, 140, 220) **caractérisé en ce qu'il** comprend l'ajout d'une pièce intercalaire (30, 130, 230) comprenant un substrat (40) en acier recouvert d'un revêtement métallique (50) en alliage de zinc, l'alliage comprenant de l'aluminium et du magnésium, la pièce intercalaire (30, 130, 230) étant disposée entre la pièce métallique (60, 140, 220) comprenant de l'acier inoxydable et la pièce métallique (60, 140, 220), pour former un assemblage tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
12. Véhicule ferroviaire comprenant un assemblage tel que défini selon l'une des revendications 1 à 10.

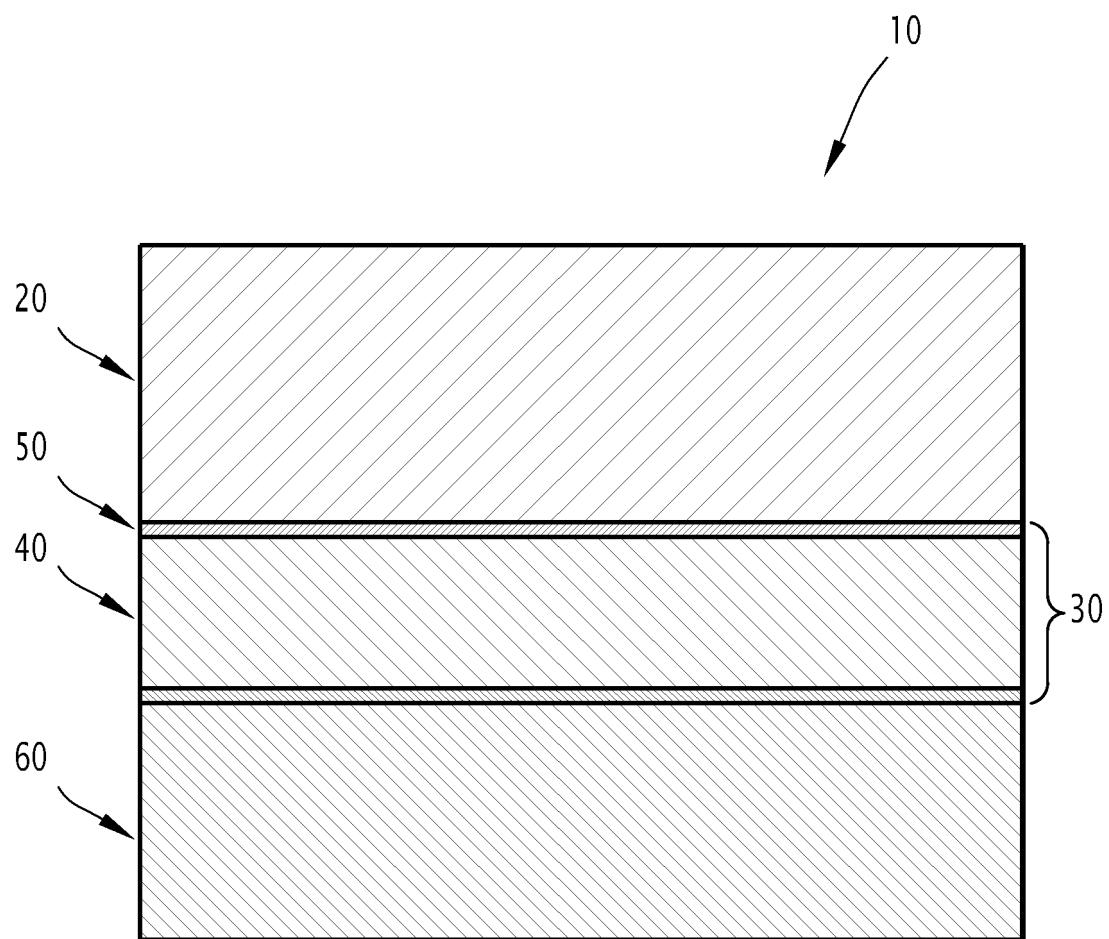


FIG.1

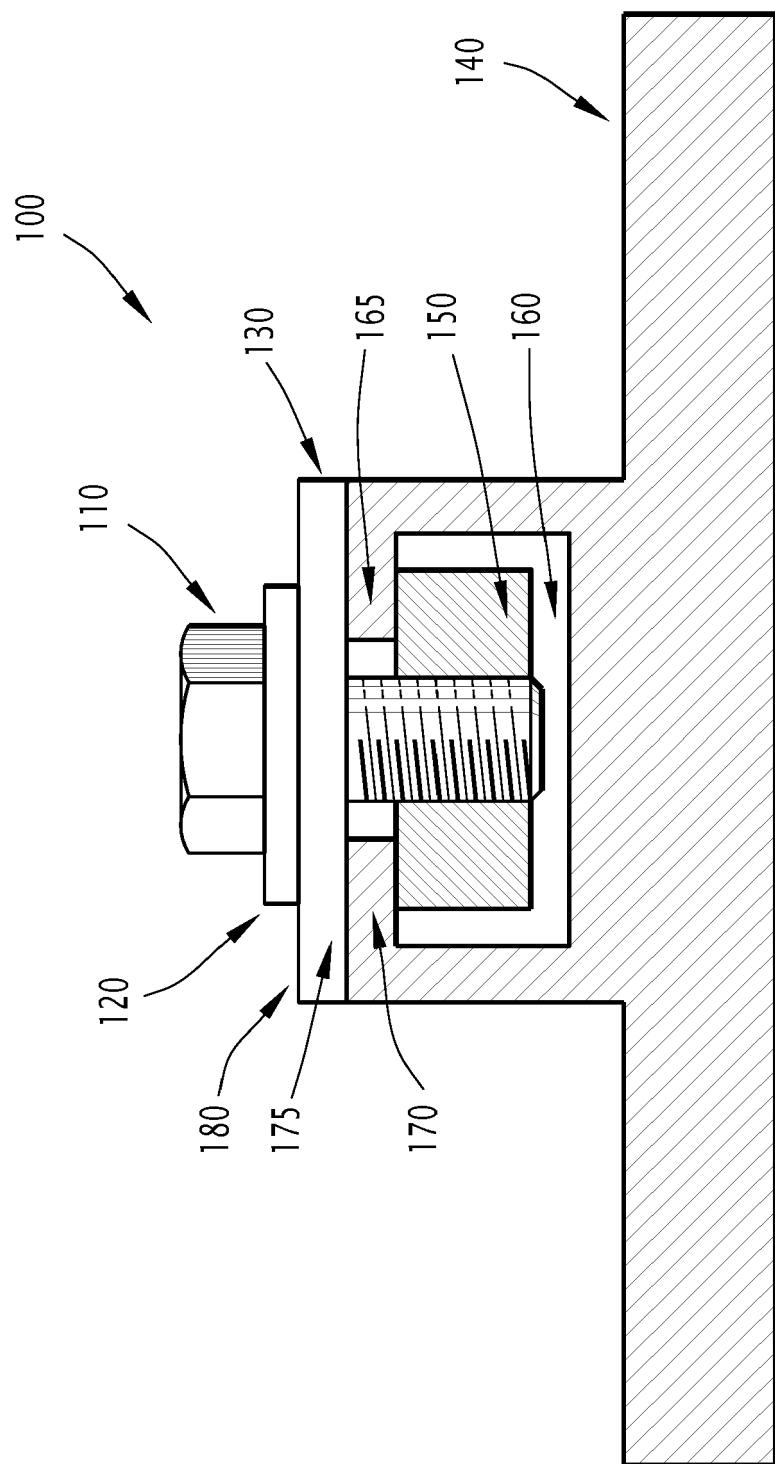


FIG.2

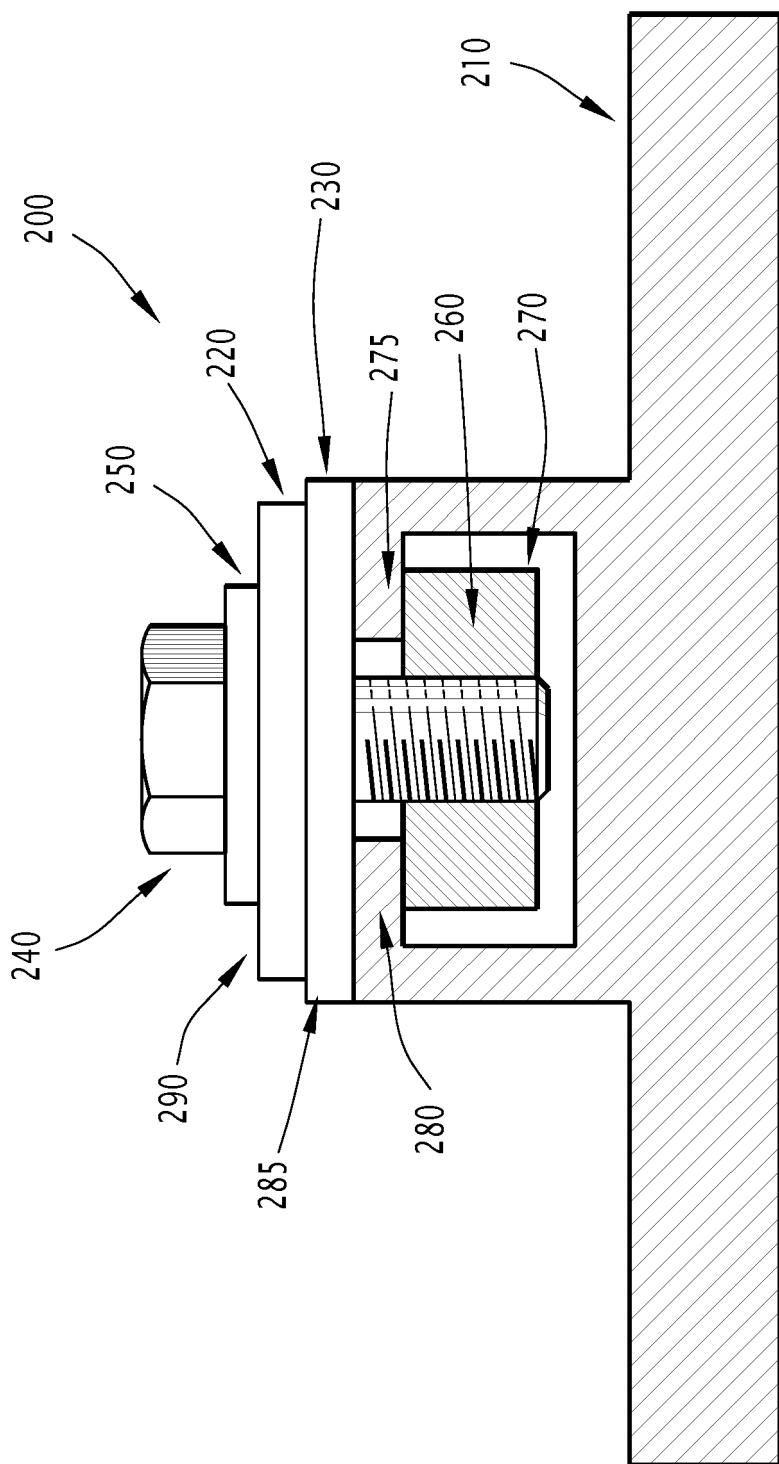


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 15 9971

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
10	A WO 2014/002003 A1 (EMER SPA [IT]) 3 janvier 2014 (2014-01-03) * le document en entier * -----	1-12	INV. C23F13/10 C23F13/14 C22C18/04
15	A WO 2014/184599 A1 (ARCELORMITTAL INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SL [ES]) 20 novembre 2014 (2014-11-20) * le document en entier * -----	1-12	
20	A EP 2 241 654 A2 (KOBÉ STEEL LTD [JP]) 20 octobre 2010 (2010-10-20) * le document en entier * -----	1-12	
25			
30			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
35			C23F E01B E01C
40			
45			
50	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
55	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 29 mars 2021	Examinateur Joffreau, P
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			

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

EP 21 15 9971

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.

29-03-2021

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	WO 2014002003 A1 03-01-2014	CN EP US WO	104428521 A 2867513 A1 2015115185 A1 2014002003 A1	18-03-2015 06-05-2015 30-04-2015 03-01-2014
20	WO 2014184599 A1 20-11-2014	BR CA CN EP ES HU JP JP KR MA MX PL UA US US WO ZA	112015000360 A2 2878810 A1 104487605 A 2875164 A1 2579382 T3 E027742 T2 5849174 B2 2015532677 A 20150011847 A 37745 A1 360930 B 2875164 T3 113884 C2 2015191077 A1 2019255921 A1 2014184599 A1 201500011 B	19-06-2018 20-11-2014 01-04-2015 27-05-2015 10-08-2016 28-10-2016 27-01-2016 12-11-2015 02-02-2015 29-01-2016 22-11-2018 31-10-2016 27-03-2017 09-07-2015 22-08-2019 20-11-2014 30-03-2016
25	EP 2241654 A2 20-10-2010	CN EP JP KR US	101857958 A 2241654 A2 2010242195 A 20100112531 A 2010261024 A1	13-10-2010 20-10-2010 28-10-2010 19-10-2010 14-10-2010
30				
35				
40				
45				
50				
55	EPO FORM P0460			

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