



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.11.2021 Bulletin 2021/46

(51) Int Cl.:
E04D 13/04 (2006.01) B21D 39/04 (2006.01)
E04D 13/14 (2006.01) B21D 17/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21183892.5**

(22) Date de dépôt: **09.10.2018**

(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**

(30) Priorité: **10.10.2017 FR 1759462**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
18808415.6 / 3 695 071

(71) Demandeur: **Iftissen, Gérard
38410 Saint Martin d'Uriage (FR)**

(72) Inventeur: **Iftissen, Gérard
38410 Saint Martin d'Uriage (FR)**

(74) Mandataire: **Casalonga
Casalonga & Partners
Bayerstraße 71/73
80335 München (DE)**

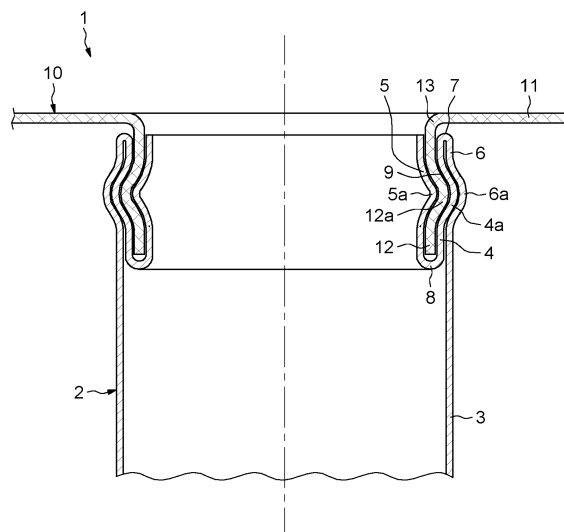
Remarques:

Cette demande a été déposée le 06.07.2021 comme
demande divisionnaire de la demande mentionnée
sous le code INID 62.

(54) **DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ POUR LE BÂTIMENT, COMPRENANT UN CONDUIT ET UN
ORGANE DE LIAISON**

(57) Dispositif d'étanchéité pour le bâtiment et procédé de fabrication, dans lesquels un conduit (2) comprend une portion axiale principale (3), une portion annulaire intermédiaire (4) en vis-à-vis de la portion axiale principale, une portion annulaire terminale (5) en vis-à-vis de la portion annulaire intermédiaire, la portion annulaire intermédiaire et la portion annulaire terminale étant reliées par un pli annulaire (8) de sorte à former une fente annulaire axiale de montage (9) ouverte axialement à l'opposé de ce pli annulaire ; dans lesquels un organe de liaison (10) comprend un plateau radial (11) et, autour d'une ouverture traversante, une portion annulaire axiale de montage (12) ; et dans lesquels la portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison est engagée et prise dans ladite fente axiale de montage (9) entre la portion annulaire intermédiaire (4) et la portion annulaire terminale (5) du conduit (2).

FIG.1



Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'étanchéité pour le bâtiment, en particulier pour un toit, et un procédé pour sa fabrication.

[0002] Les toits des bâtiments, notamment les dalles plates de toits, présentent des passages traversants qui sont prévus pour l'écoulement des eaux de pluie ou le passage de cheminées. Les conduits d'écoulement ou de cheminée doivent être reliés de façon étanche aux étanchéités aménagées sur les dalles.

[0003] Le brevet EP 1 710 365 décrit un dispositif d'étanchéité qui comprend un conduit muni à une extrémité d'une membrane souple radiale. La membrane présente une portion annulaire axiale prise entre une portion d'extrémité du conduit et une bague intérieure rapportée de montage. Pour éviter une déchirure de la membrane, la bague intérieure et une bague extérieure rapportée sont pourvues de collerettes entre lesquelles est prise une zone annulaire radiale de la membrane.

[0004] Le brevet WO 2012/045372 décrit un dispositif d'étanchéité qui comprend un conduit principal, un conduit secondaire dont une portion inférieure d'extrémité est engagée, de façon télescopique, dans une portion supérieure du conduit principal et une membrane de montage sur un toit, qui comprend un plateau et une partie axiale de montage placée entre les portions d'extrémité du conduit principal et du conduit secondaire. Les portions d'extrémité du conduit principal et du conduit secondaire et la partie axiale de montage sont déformées radialement de sorte à former des bourrelets espacés axialement, engagés les uns dans les autres. Il existe cependant un risque de passage direct d'eau entre les portions d'extrémité des conduits.

[0005] Selon un mode de réalisation, il est proposé un dispositif d'étanchéité pour le bâtiment qui comprend un conduit et un organe de liaison solidaire de ce conduit.

[0006] Le conduit comprend une portion axiale principale, une portion annulaire intermédiaire en vis-à-vis d'une partie annulaire d'extrémité de la portion axiale principale, une portion annulaire terminale en vis-à-vis de la portion annulaire intermédiaire, la portion annulaire intermédiaire et la portion annulaire terminale étant situées radialement l'une à l'intérieur de l'autre et reliées par un pli annulaire de sorte à former une fente annulaire axiale de montage ouverte axialement à l'opposé de ce pli annulaire et de l'autre extrémité de la portion axiale principale, la portion annulaire intermédiaire s'étendant entre ladite partie annulaire d'extrémité de la portion axiale principale et la portion annulaire terminale.

[0007] L'organe de liaison comprend un plateau radial et, autour d'une ouverture traversante, une portion annulaire axiale de montage, le plateau radial et la portion annulaire axiale de montage étant reliés par un pli annulaire.

[0008] La portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison est engagée axialement et prise ou en-serrée radialement, sur au moins une zone annulaire,

dans ladite fente annulaire de montage entre la portion annulaire intermédiaire et la portion annulaire terminale du conduit.

[0009] Ladite portion axiale principale, ladite portion annulaire intermédiaire du conduit, ladite portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison et ladite portion axiale terminale du conduit peuvent présenter des bourrelets annulaires engagés les uns dans les autres.

[0010] Ladite portion annulaire intermédiaire peut être située à l'intérieur de ladite partie annulaire d'extrémité et ladite portion annulaire terminale peut être située à l'intérieur de ladite portion annulaire intermédiaire.

[0011] Ladite portion annulaire intermédiaire peut être située à l'extérieur de ladite partie annulaire d'extrémité et ladite portion annulaire terminale peut être située à l'extérieur de ladite portion annulaire intermédiaire.

[0012] Ladite portion annulaire terminale peut être pourvue d'une collerette annulaire s'étendant vers l'extérieur en vis-à-vis de l'organe de liaison.

[0013] Ladite portion intermédiaire peut être reliée à ladite portion axiale principale par un pli annulaire.

[0014] Ledit conduit peut être d'une pièce.

[0015] Ledit conduit peut comprendre deux parties assemblées, dont l'une comprend ladite portion annulaire terminale, ladite portion annulaire intermédiaire et ladite partie annulaire d'extrémité de ladite portion axiale principale et dont l'autre comprend l'autre partie annulaire d'extrémité de ladite portion axiale principale ; les bords desdites parties annulaires d'extrémité de ladite portion axiale principale étant accouplés.

[0016] Les bords desdites parties annulaires d'extrémité de ladite portion axiale principale peuvent être reliés par un cordon annulaire de soudure.

[0017] Ledit conduit peut comprendre deux parties assemblées, dont une première partie comprend ladite portion annulaire terminale et ladite portion annulaire intermédiaire reliées par ledit pli annulaire et dont une deuxième partie comprend ladite portion axiale principale.

[0018] Ladite première partie du conduit peut comprendre une portion annulaire complémentaire reliée à ladite portion annulaire intermédiaire par un pli annulaire, ladite portion annulaire intermédiaire et ladite portion annulaire complémentaire formant une fente annulaire de montage dans laquelle ladite partie annulaire d'extrémité de ladite portion axiale principale est engagée et prise entre ladite portion annulaire intermédiaire et ladite portion annulaire complémentaire.

[0019] Ledit conduit peut être métallique et ledit organe de liaison peut être en une matière bitumée ou métallique.

[0020] Il est également proposé un procédé de fabrication d'un dispositif d'étanchéité qui comprend un conduit et un organe de liaison comprenant un plateau radial et une portion annulaire axiale de montage.

[0021] Le procédé comprend : une étape de pliage d'une partie annulaire d'extrémité dudit conduit, pour l'obtention d'une fente annulaire axiale de montage

ouverte axialement vers l'extérieur, entre une portion annulaire intermédiaire reliée à une portion axiale principale par un premier pli annulaire et une portion annulaire terminale reliée à la portion annulaire intermédiaire par un second pli annulaire ; une étape d'engagement axial d'une portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison dans ladite fente annulaire de montage ; et une étape de compression radiale de ladite portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison, sur au moins une zone annulaire, entre ladite portion annulaire intermédiaire et ladite portion annulaire terminale du conduit.

[0022] L'étape de compression radiale peut comprendre une déformation de ladite portion axiale principale, de ladite portion annulaire intermédiaire, de ladite portion annulaire axiale de montage et de la portion annulaire terminale, pour l'obtention de bourrelets annulaires engagés les uns dans les autres.

[0023] Le procédé peut comprendre une étape de chauffage lors de l'étape de compression, pour l'obtention d'un collage de ladite portion annulaire axiale de montage contre ladite portion annulaire intermédiaire et de la portion annulaire terminale.

[0024] Le procédé peut comprendre une étape de chauffage au moins partiel du conduit lors de l'étape de pliage.

[0025] Il est également proposé un procédé de fabrication d'un dispositif d'étanchéité comprenant un conduit et un organe de liaison comprenant un plateau radial et une portion annulaire axiale de montage.

[0026] Ce procédé comprend :

une étape de réalisation d'une préforme comprenant au moins une portion annulaire intermédiaire et une portion annulaire terminale, reliées par un pli annulaire et formant entre elles une fente annulaire de montage ; une étape de montage de ladite préforme sur une partie annulaire d'extrémité dudit conduit, dans une position telle que ladite portion annulaire intermédiaire est située entre ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit et ladite portion annulaire terminale, et de montage de ladite portion annulaire axiale de montage dudit organe de liaison dans ladite fente annulaire de montage ; et une étape de compression radiale, sur au moins une zone annulaire, de ladite portion annulaire axiale de montage de l'organe de liaison, de ladite portion annulaire intermédiaire, de ladite portion annulaire terminale du conduit et de ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit.

[0027] L'étape de réalisation d'une préforme peut comprendre la réalisation d'une portion annulaire complémentaire reliée à ladite portion annulaire intermédiaire, délimitant entre elles une fente annulaire de montage, l'étape de montage peut comprendre le montage de ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit dans cette fente annulaire de montage et l'étape de compression radiale peut comprendre la compression de ladite portion annulaire complémentaire.

[0028] Des dispositifs d'étanchéité pour le bâtiment vont maintenant être décrits à titre d'exemples de réalisation, illustrés par le dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente une coupe axiale d'un dispositif d'étanchéité ;
- la figure 2 représente une coupe axiale d'un montage du dispositif d'étanchéité de la figure 1 sur une dalle d'un bâtiment ; et
- les figures 3 à 10 représentent des étapes de fabrication du dispositif d'étanchéité de la figure 1 à l'aide d'une machine ;
- la figure 11 représente une coupe axiale d'un autre dispositif d'étanchéité constituant une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité de la figure 1 ;
- la figure 12 représente une coupe axiale d'un autre dispositif d'étanchéité constituant une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité de la figure 1 ;
- la figure 13 représente une coupe axiale d'une partie du dispositif d'étanchéité de la figure 12 ;
- la figure 14 représente une coupe axiale d'une partie du dispositif d'étanchéité de la figure 12, en cours de fabrication ;
- la figure 15 représente une coupe axiale d'un autre dispositif d'étanchéité constituant une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité de la figure 1 ;
- la figure 16 représente une coupe axiale d'une partie du dispositif d'étanchéité de la figure 15 ;
- la figure 17 représente une coupe axiale d'une partie du dispositif d'étanchéité de la figure 15, en cours de fabrication ; et
- la figure 18 représente une coupe axiale d'un autre dispositif d'étanchéité constituant une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité de la figure 11.

[0029] Un dispositif d'étanchéité 1, illustré sur la figure 1, comprend un conduit cylindrique 2 qui présente successivement une portion axiale principale 3, une portion annulaire intermédiaire 4 et une portion annulaire terminale 5, la portion annulaire intermédiaire 4 s'étendant entre la portion axiale principale 3 et la portion annulaire terminale 5.

[0030] La portion annulaire intermédiaire 4 est en vis-à-vis d'une partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 et est radialement à l'intérieur de ou entoure cette dernière. La portion axiale principale 3 et la portion annulaire intermédiaire 4 sont reliées entre elles par un premier pli annulaire 7.

[0031] La portion annulaire terminale 5 est en vis-à-vis de la portion annulaire intermédiaire 4 et est radialement à l'intérieur de cette dernière, la portion annulaire terminale 5 entourant la portion annulaire intermédiaire 4. La portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 sont reliées entre elles par un second pli annulaire 8.

[0032] La portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 aménagent entre elles une fente annulaire axiale de montage 9 de section axiale en forme de U, ouverte axialement d'un côté à l'opposé du pli annulaire 8 et de l'autre extrémité de la portion axiale principale 3. Le pli annulaire 8 forme axialement le fond annulaire de la fente annulaire de montage 9 qui par con-

séquent est borgne.

[0033] L'extrémité de la portion annulaire terminale 5 est sensiblement adjacente au premier pli annulaire 7, de préférence axialement en retrait vers l'intérieur par rapport à ce pli 7.

[0034] Le dispositif d'étanchéité 1 comprend en outre un organe de liaison 10 qui présente un plateau radial 11, par exemple à contour carré, et, en son milieu et autour d'une ouverture traversante, une partie annulaire axiale de montage 12 qui est en saillie d'un côté du plateau radial 11 et qui est reliée au plateau radial 11 par un pli annulaire 13.

[0035] La partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 est engagée axialement dans la fente annulaire de montage 9 aménagée entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 du conduit 2. Les faces radialement opposées de la partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 sont en regard respectivement de la portion annulaire intermédiaire 4 et de la portion annulaire terminale 5.

[0036] Le pli annulaire 13 de l'organe de liaison 10 est adjacent au pli annulaire 7 du conduit 2 et passe au-dessus. Le bord annulaire d'extrémité de la partie annulaire axiale de montage 12 est adjacent au pli annulaire 8.

[0037] La partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 est prise ou enserrée radialement par compression radiale d'au moins une zone annulaire, dans la fente annulaire de montage 9 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 du conduit 2, de sorte à assurer le montage.

[0038] Avantageusement, la compression radiale de la partie annulaire axiale de montage 12 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 permet d'obtenir une liaison étanche.

[0039] La partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3, la portion annulaire intermédiaire 4, la partie annulaire axiale de montage 12 et la portion annulaire terminale 5 sont par exemple déformées localement vers l'extérieur respectivement sous la forme de bourrelets annulaires de renforcement 6a, 4a, 12a et 5a engagés successivement les uns dans les autres.

[0040] Avantageusement, le pli annulaire 7 joignant la portion principale 3 et la portion intermédiaire 4 du conduit 2 est spécifiquement arrondi et peut constituer un appui arrondi pour le pli annulaire 13 de l'organe de liaison 10.

[0041] Selon un exemple de réalisation, le conduit 2 peut être métallique, par exemple en tôle galvanisée ou en aluminium, ou en une matière plastique ou en toute autre matière adaptée. L'organe de liaison 10 peut être en une matière bitumée, sous la forme d'une membrane souple, ou métallique, par exemple en une tôle emboutie.

[0042] Selon une utilisation illustrée sur la figure 2, le dispositif d'étanchéité 1 peut être installé sur une dalle 14 d'un toit plat ou en pente pour constituer une liaison étanche, par exemple de la manière suivante.

[0043] Un trou 15 étant ménagé au travers de la dalle

13, on pose une sous-couche 16 d'étanchéité sur la face supérieure 14a de la dalle 14, jusqu'à proximité de ce trou 15.

[0044] On engage du haut vers le bas la portion principale 3 du conduit 2 dans le trou 15, jusqu'à ce que le plateau radial 11 de l'organe de liaison 10 repose sur la sous-couche d'étanchéité 16 et adhère à cette dernière.

[0045] Puis, optionnellement, on pose une couche extérieure d'étanchéité 17 sur la sous-couche 16 et sur le plateau radial 11 de l'organe de liaison 10, en laissant libre d'accès le passage vertical délimité par le conduit 2, la couche d'étanchéité 17 adhérant à la sous-couche 16 et au plateau radial 11 de l'organe de liaison 10.

[0046] Lors de la pose ou postérieurement, l'extrémité inférieure de la portion principale 3 du conduit 2 est engagée dans l'extrémité supérieure d'un conduit d'évacuation 18.

[0047] La sous-couche d'étanchéité 16 et la couche extérieure d'étanchéité 17 peuvent être en une matière bitumée, posées à chaud. Ainsi, la sous-couche d'étanchéité 16 adhère à la dalle 14, la couche extérieure d'étanchéité 17 adhère à la sous-couche d'étanchéité 16 et le plateau radial 11 de l'organe de liaison adhère d'une part à la sous-couche d'étanchéité 16 et d'autre part à la couche extérieure d'étanchéité 17.

[0048] Ainsi, une liaison étanche est créée entre l'étanchéité formée sur la surface supérieure de la dalle 14 et le conduit 2 via la membrane souple 10.

[0049] Dans le cas où l'étanchéité au-dessus de la dalle 14 comprend des plaques métalliques, le plateau 11 de l'organe de liaison 10, métallique, peut être soudé à ces plaques.

[0050] Selon une variante d'utilisation, le dispositif d'étanchéité 1 peut être installé à l'envers, c'est-à-dire dans une position telle que le plateau radial 11 de l'organe de liaison 10 est posé sur la dalle 14, entre les couches d'étanchéité 16 et 17, et que la portion axiale principale 3 du conduit 2 s'étend vers le haut, en regard du trou 15 et en saillie vers le haut par rapport à la dalle 14.

[0051] En se reportant aux figures 3 à 10, on va maintenant décrire un mode de fabrication du dispositif d'étanchéité 1, au moyen d'une machine 100, de sorte que le conduit 3 soit d'une pièce, c'est-à-dire que la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 soient venues de matière avec la portion axiale principale 3.

[0052] La machine 100 comprend une plaque horizontale 101 sectorisée en forme de mors 102 délimitant un passage vertical 103.

[0053] Comme illustré sur la figure 3, on dispose d'un conduit cylindrique initial 2, rectiligne d'un bout à l'autre, que l'on place verticalement au travers du passage 103, les mors 102 étant en contact avec la face extérieure du conduit 2.

[0054] Le conduit 2 est disposé dans une position verticale telle qu'une partie supérieure d'extrémité 2a du conduit 2 dépasse au-dessus de la face supérieure radiale 104 de la plaque 102. L'extrémité inférieure du con-

duit 2 peut reposer sur un appui (non représenté).

[0055] La machine 100 comprend un gabarit cylindrique de formage 105 qui est engagé avec un faible jeu à l'intérieur du conduit 2.

[0056] L'extrémité supérieure du gabarit 105 présente une nervure annulaire axiale cylindrique 106 adjacente à la face intérieure du conduit 2 et, depuis le pied inférieur de cette nervure et à l'intérieur, une surface frontale tronconique 107, le flanc intérieur de la nervure 106 et la surface frontale 107 formant une rainure annulaire 108 de section en V incliné. Le bord annulaire supérieur 106a de la nervure annulaire 106 est arrondi. Le fond annulaire de la rainure annulaire 108 en V est arrondi.

[0057] Le gabarit 105 est placé verticalement dans une position telle que le bord annulaire supérieur 106a de la nervure annulaire 106 est situé au voisinage de la face supérieure 104 de la plaque 102.

[0058] La partie du conduit 2 s'étendant vers le bas depuis la zone annulaire adjacente au bord annulaire supérieur 106a de la nervure 106 constitue une portion axiale principale 3 du conduit 2.

[0059] La machine 100 comprend un outil de formage 109 qui comprend des mors 110, en forme de secteurs de cylindre, qui sont disposés au-dessus de la plaque 102 et autour de la partie dépassante 2a du conduit 2. Les mors 110 présentent des parties sectorielles d'extrémité 111 spécifiques que l'on décrira plus loin.

[0060] Comme illustré sur la figure 4, on déplace les mors 110 radialement vers l'intérieur de façon à rabattre la partie dépassante 2a du conduit 2 vers l'intérieur, en formant un pli annulaire sur le bord annulaire supérieur de la nervure annulaire 106 du gabarit 105. Lorsque les mors 110 ont atteint une position radiale intérieure déterminée, la partie d'extrémité 2a du conduit 2 s'étend sensiblement radialement vers l'intérieur par rapport à la portion axiale cylindrique 3 de ce conduit 2 et un pli annulaire 7 est partiellement formé sur le bord annulaire supérieur de la nervure annulaire 106 du gabarit 105.

[0061] Lorsque cette position radiale intérieure déterminée est atteinte, les parties inférieures d'extrémité 111 des mors 110 forment une nervure annulaire complémentaire de la rainure 108 du gabarit 105.

[0062] Puis, comme illustré sur la figure 5, on déplace les mors 110 axialement vers le bas en direction du gabarit 105 de façon à poursuivre le pliage de la partie 2a du conduit 2, à l'intérieur de la portion axiale principale 3, en contournant le bord annulaire supérieur 106a de cette nervure annulaire 106 du gabarit 105.

[0063] Le mouvement des mors 110 est poursuivi jusqu'à ce que la partie 2a du conduit 2 se déforme pour induire la formation partielle d'une portion annulaire intermédiaire 4 du conduit 2 contre la face intérieure de la nervure annulaire 106 du gabarit 105 et d'une portion annulaire terminale 5 du conduit 2 contre la surface frontale tronconique 107 du gabarit 105. Le pli annulaire 7 est accentué et la portion annulaire intermédiaire 4 est rabattue vers la portion axiale principale 3. Un pli annulaire 8 est partiellement formé.

[0064] Comme illustré sur la figure 6, on écarte vers le bas le gabarit 105 et on écarte les mors 110 de l'outil 109.

[0065] On obtient alors une préforme du conduit 2.

[0066] La machine 100 comprend un outil écarteur 112 qu'on place axialement à l'intérieur de la portion annulaire terminale 5 partiellement formée du conduit 2.

[0067] Comme illustré sur la figure 7, on actionne cet outil écarteur rotatif 112 radialement vers l'extérieur pour rabattre la portion annulaire terminale 5 du conduit 2 vers la portion annulaire intermédiaire 4 en accentuant le pli annulaire 8 et former une fente annulaire 9 de forme cylindrique et d'épaisseur accrue, entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 du conduit 2.

[0068] Puis, on extrait l'outil écarteur 112.

[0069] Comme illustré sur la figure 8, ayant préformé un organe de liaison 10, on engage sa partie cylindrique 12 axialement dans la fente annulaire 9, entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 du conduit 2 jusqu'à ce que son plateau 11 vienne en appui sur la face supérieure 104 de la plaque 102.

[0070] Puis, comme illustré sur la figure 9, on engage un outil écarteur rotatif 113 à l'intérieur de la portion annulaire terminale 5 du conduit 2.

[0071] Puis, comme illustré sur la figure 10, on actionne l'outil écarteur 113 radialement vers l'extérieur afin de comprimer, radialement contre la face intérieure du passage 103 de la plaque 101, l'empilement radial constitué par la partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3, la portion annulaire intermédiaire 4, la partie annulaire axiale de montage 12 et la portion annulaire terminale 5. Ce faisant, l'écartement entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 est réduit et la partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 est prise radialement, de façon étanche, entre ces portions 4 et 5.

[0072] La face intérieure du passage 103 de la plaque 101 présentant une gorge annulaire 114 en saillie et l'outil écarteur 113 présentant un bossage annulaire 115 radialement en vis-à-vis de la gorge annulaire 114, on forme en même temps les bourrelets annulaires locaux 6a, 4a, 12a et 5a (figure 1).

[0073] Il en résulte que le montage est effectué par sertissage.

[0074] Enfin, on extrait l'outil écarteur 113 et on écarte les mors 102 de la plaque 101.

[0075] On obtient le dispositif d'étanchéité 1 décrit et illustré sur la figure 1.

[0076] Avantagusement, la machine 100 peut comprendre un dispositif 115 d'amenée d'air chaud afin que la partie cylindrique 12 de l'organe de liaison 120, chauffée, adhère à la portion annulaire intermédiaire 4 et à la portion annulaire terminale 5 lors de l'opération de compression précitée. En outre, cet apport d'air chaud peut aussi être utile pour un chauffage au moins partiel du conduit 2 dans le but de faciliter les opérations de pliage décrites de la partie supérieure 2a du conduit 2.

[0077] Selon une variante de réalisation illustrée sur

la figure 11, un dispositif d'étanchéité 201 comprend un conduit 202 présentant une portion annulaire intermédiaire 204 en vis-à-vis et entourant une partie annulaire d'extrémité 206 d'une portion axiale principale 203 et une portion annulaire terminale 205 en vis-à-vis et entourant cette portion annulaire intermédiaire 204. La portion annulaire intermédiaire 204 et la partie annulaire d'extrémité 206 sont reliées par un premier pli annulaire 207. La portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205 sont reliées par un second pli annulaire 208. Par conséquent, la portion d'extrémité 206, la portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205 sont radialement inversées par rapport à la portion d'extrémité 6, la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 du dispositif d'étanchéité 1. La portion intermédiaire 204 est située radialement à l'intérieur de la portion terminale 205 et la portion d'extrémité 206 est située radialement à l'intérieur de la portion intermédiaire 204.

[0078] De façon équivalente au dispositif d'étanchéité 1, la portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205 aménagent entre elles une fente annulaire axiale de montage 209 de section axiale en forme de U, ouverte axialement à l'opposé du pli annulaire 208. La fente annulaire axiale de montage 209 est ouverte axialement vers l'extérieur, d'un côté, à l'opposé de l'autre extrémité de la portion axiale principale 203. Le pli annulaire 208 forme axialement le fond annulaire de la fente annulaire de montage 209 qui par conséquent est borgne.

[0079] De façon équivalente au dispositif d'étanchéité 1, le dispositif d'étanchéité 201 comprend également un organe de liaison 210 qui présente un plateau radial 211 et, en son milieu et autour d'une ouverture traversante, une partie annulaire axiale de montage 212 qui est en saillie d'un côté du plateau radial 211 et qui est engagée axialement dans la fente annulaire axiale de montage 209 entre la portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205. Les faces radialement opposées de la partie annulaire axiale de montage 212 de l'organe de liaison 210 sont en regard respectivement de la portion annulaire intermédiaire 204 et de la portion annulaire terminale 205.

[0080] Le pli annulaire de l'organe de liaison 10, reliant le plateau radial 211 et la partie annulaire axiale de montage 212, est adjacent au pli annulaire 207 du conduit 202 et s'en éloigne. Le bord annulaire d'extrémité de la partie annulaire axiale de montage 212 est adjacent au pli annulaire 208.

[0081] La partie annulaire axiale de montage 212 de l'organe de liaison 10 est prise ou enserrée radialement par compression radiale d'au moins une zone annulaire, dans la fente annulaire de montage 209 entre la portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205 du conduit 202, de sorte à assurer le montage.

[0082] Avantagusement, la compression radiale de la partie annulaire axiale de montage 212 entre la portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire termi-

nale 205 permet d'obtenir une liaison étanche.

[0083] La portion annulaire intermédiaire 204 et la portion annulaire terminale 205 peuvent être réalisées par pliage en mettant en œuvre des outils radialement inversés par rapport à ceux mis en œuvre pour l'obtention de la portion annulaire intermédiaire 4 et de la portion annulaire terminale 5 du dispositif d'étanchéité 1. Puis, comme décrit précédemment, l'organe de liaison 210 est mis en place et la partie annulaire d'extrémité 206, la portion annulaire intermédiaire 204 et de la portion annulaire terminale 205 et la partie annulaire axiale de montage 212 sont radialement comprimées en formant par exemple des bourrelets engagés les uns dans les autres.

[0084] Par ailleurs, il est avantageux que la portion annulaire terminale 205 soit prolongée par une collerette périphérique radiale 205a s'étendant vers l'extérieur en vis-à-vis de la partie centrale de l'organe de liaison 210 et comprenant un pli annulaire arrondi 205b et éventuellement une partie radiale périphérique 205c, évitant ainsi un endommagement de l'organe de liaison 210.

[0085] Sur la figure 12 est illustré un dispositif d'étanchéité 1A qui constitue une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité 1 de la figure 1, dans laquelle le conduit 2 comprend deux parties 20A et 20B assemblées l'une à l'autre par soudure.

[0086] La première partie 20A comprend une première portion 21a de la portion axiale principale 3, partant du pli 7 entre la partie annulaire d'extrémité 6 et la portion annulaire intermédiaire 4, comprend la portion annulaire intermédiaire 4 reliée à la partie annulaire d'extrémité 6 par le pli annulaire 7 et comprend la portion annulaire terminale 5 reliée à la portion intermédiaire 4 par le pli annulaire 8.

[0087] La deuxième partie 20B comprend le reste de la portion axiale principale 3, à savoir une deuxième portion d'extrémité 21b de la portion axiale principale 3, cette deuxième portion d'extrémité 21b étant constituée par un tube cylindrique.

[0088] Les parties 2A et 2B sont assemblées par un cordon annulaire de soudure 22, étanche, qui relie les bords adjacents de la première portion 21a et de la deuxième portion 21b de la portion axiale principale 3.

[0089] Avantagusement, la première portion 21a de la portion axiale principale 3 inclut la partie annulaire d'extrémité 6 située en vis-à-vis de la portion annulaire intermédiaire 4, le cordon de soudure 22 étant situé par exemple à distance au-delà du pli annulaire 8 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5, par exemple à faible distance.

[0090] Selon une variante de réalisation, les bords adjacents de la première portion 21a et de la deuxième portion 21b de la portion axiale principale 3 pourraient être engagés l'un dans l'autre, puis soudés.

[0091] Ainsi, la partie 20A est d'une pièce et peut être préformée, séparément de la partie 20B, puis assemblée à la partie 20B par le cordon de soudure 22.

[0092] Par exemple, la partie 20A peut être obtenue à partir d'une plaque en forme de disque annulaire, à la-

quelle on applique une ou des opérations d'emboutissage (pliage) ou de repoussage de la matière, de sorte à obtenir une préforme 23 illustrée sur la figure 13, dans laquelle les portions 4, 5 et 21a sont substantiellement cylindriques. Les portions 4 et 5 forment entre elles une fente annulaire de montage 9 agrandie.

[0093] Puis, comme illustré sur la figure 14, on aboute axialement la première portion 21a et la deuxième portion 21b et on réalise le cordon annulaire de soudure 22.

[0094] Puis, on engage la partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 dans la fente annulaire de montage 9 de la préforme 23 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5.

[0095] Puis, comme décrit précédemment, à l'aide d'un outil rotatif interne de compression et d'un mors externe, ou inversement, on réalise une opération de compression radiale de sorte à former les bourrelets annulaires locaux 6a, 4a, 12a et 5a et à comprimer de façon étanche la partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 dans la fente annulaire de montage 9 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5, afin d'obtenir le dispositif d'étanchéité 1A.

[0096] Selon une variante de réalisation, l'organe de liaison 10 pourrait être assemblé par sertissage à la préforme 23 de la partie 20A, puis les parties 20A et 20B pourraient être assemblées grâce au cordon annulaire de soudure 22.

[0097] Les dispositions décrites ci-dessus en référence aux figures 12, 13 et 14 pourraient être aussi appliquées de façon équivalente au dispositif d'étanchéité 201 décrit en référence à la figure 11, la portion axiale principale 203 étant divisée en deux parties reliées par un cordon annulaire de soudure.

[0098] Sur la figure 15 est illustré un dispositif d'étanchéité 1B qui constitue une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité 1 de la figure 1, dans laquelle le conduit 2 comprend deux parties 30A et 30B assemblées l'une à l'autre.

[0099] La deuxième partie 30B comprend la portion axiale principale 3, incluant la partie annulaire d'extrémité 6.

[0100] La première partie 30A comprend la portion intermédiaire 4 et la portion terminale 5, reliées par le pli 8 et formant entre elles la fente annulaire de montage 9 dans laquelle la portion annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 est engagée et prise ou enserrée.

[0101] La partie 30A comprend en outre une portion annulaire complémentaire 31 qui est reliée à la portion intermédiaire 4 par un pli annulaire 32. La portion intermédiaire 4 et la portion complémentaire 31 forment entre elles une fente annulaire de montage 33, ouverte axialement à l'opposé de la fente annulaire de montage 9.

[0102] La partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 est engagée dans la fente annulaire de montage 33, de sorte que la portion complémentaire

31 entoure la partie d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 et que le pli annulaire 32 contourne le bord d'extrémité de la partie d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3.

[0103] La partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 est prise ou enserrée, par compression radiale, dans la fente annulaire de montage 33 aménagée entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion complémentaire 31.

[0104] La position de l'extrémité annulaire de la portion complémentaire 31 correspond, axialement, sensiblement à la position du pli annulaire 8.

[0105] En correspondance avec ceux des portions annulaires 4, 5, 6 et 12, la portion complémentaire 31 présente un bourrelet 31a.

[0106] La partie 30A peut être préformée, séparément de la partie 30B, puis assemblée par sertissage à la partie 30B en même temps que l'organe de liaison 10.

[0107] Par exemple, la partie 30A est d'une seule pièce et peut être obtenue à partir d'une plaque en forme de disque annulaire, à laquelle on applique une ou des opérations d'emboutissage (pliage) ou de repoussage de la matière, de sorte à obtenir une préforme 34 illustrée sur la figure 16, dans laquelle les portions 4, 5 et 31 sont substantiellement cylindriques. Les portions 4 et 5 forment entre elles une fente annulaire de montage 9 agrandie et les portions 4 et 31 forment entre elles une fente annulaire de montage 33 agrandie.

[0108] Puis, comme illustré sur la figure 17, on engage la partie d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 constituant la partie 30B dans la fente annulaire de montage 33 de la préforme 34 et on engage la portion annulaire 12 de l'organe de liaison 10 dans la fente annulaire de montage 9 de la préforme 34.

[0109] Puis, comme décrit précédemment, à l'aide d'un outil rotatif interne de compression et d'un mors externe, ou inversement, on réalise une opération de compression radiale de sorte à former les bourrelets annulaires locaux 4a, 5a, 6a, 12a et 31a et à comprimer la partie annulaire axiale de montage 12 de l'organe de liaison 10 dans la fente annulaire de montage 9 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire terminale 5 et la partie annulaire d'extrémité 6 entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la portion annulaire complémentaire 31, afin d'obtenir par sertissage le dispositif d'étanchéité 1B.

[0110] Les dispositions décrites ci-dessus en référence aux figures 15, 16 et 17 pourraient être aussi appliquées de façon équivalente au dispositif d'étanchéité 201 décrit en référence à la figure 11, de sorte à obtenir une disposition inversée radialement. Dans ce cas, les portions annulaires 4 et 5 aménageant la fente axiale de montage 209, sont à l'extérieur de la partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 et la portion annulaire complémentaire 31 est à l'intérieur de la partie annulaire d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3. Optionnellement, la partie annulaire terminale 205 peut être pourvue d'une collerette radiale en saillie vers l'ex-

térieur, équivalente à la collerette 205a.

[0111] Selon une variante de réalisation, la partie annulaire complémentaire 31 de la partie 30A pourrait être située entre la portion annulaire intermédiaire 4 et la partie d'extrémité 6 de la portion axiale principale 3 constituant la partie 30B.

[0112] La portion annulaire complémentaire 31 de la partie 30A pourrait être soudée à la portion axiale principale 3 constituant la partie 30B par un cordon annulaire de soudure prévu à une extrémité de la portion annulaire complémentaire 31 ou des cordons annulaires de soudure prévus aux extrémités de la portion annulaire complémentaire 31. Dans un autre cas, la partie 30A pourrait être rapportée sur la partie 30B sans soudure.

[0113] Sur la figure 18 est illustré un dispositif d'étanchéité 1C qui constitue une variante de réalisation du dispositif d'étanchéité 201 de la figure 11, dans laquelle le conduit 2 comprend deux parties 40A et 40B assemblées l'une à l'autre.

[0114] La deuxième partie 40B comprend la portion axiale principale 203, incluant la partie annulaire d'extrémité 206.

[0115] La première partie 30A comprend la portion intermédiaire 204 et la portion terminale 205, reliées par le pli 208 et formant entre elles la fente annulaire de montage 209 dans laquelle la portion annulaire axiale de montage 212 de l'organe de liaison 210 est engagée et prise par sertissage lors de la compression radiale des portions 4, 5 et 6 et 212.

[0116] La première partie 30A peut être préformée puis assemblée par sertissage à la partie annulaire d'extrémité 206 de la portion axiale principale 203, en même temps que la portion annulaire axiale de montage 212 de l'organe de liaison 210.

[0117] Optionnellement, la portion annulaire intermédiaire 204 de la partie 40A pourrait être soudée à la portion axiale principale 203 constituant la partie 40B par un cordon annulaire de soudure 213 prévu à une extrémité de la portion annulaire 204 ou des cordons annulaires de soudure prévus aux extrémités de la portion annulaire intermédiaire 204. Dans un autre cas, la partie 40A pourrait être rapportée sur la partie 40B sans soudure.

[0118] Les dispositions décrites ci-dessus en référence à la figure 18 pourraient être aussi appliquées de façon équivalente au dispositif d'étanchéité 1 décrit en référence à la figure 1. Dans ce cas, la première partie 30A serait à l'intérieur de la partie annulaire d'extrémité 206 de la portion axiale principale 203.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un dispositif d'étanchéité comprenant un conduit (2 ; 202) et un organe de liaison (10 ; 210) comprenant un plateau radial (11 ; 211) et une portion annulaire axiale de montage (12 ; 212), procédé comprenant :
une étape de pliage d'une partie annulaire d'extré-

mité (2a) dudit conduit (2 ; 202), pour l'obtention d'une fente annulaire axiale de montage (9) ouverte axialement vers l'extérieur, entre une portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) reliée à une portion axiale principale (3 ; 203) par un premier pli annulaire (7 ; 207) et une portion annulaire terminale (5 ; 205) reliée à la portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) par un second pli annulaire (8 ; 208) ;
une étape d'engagement axial de la portion annulaire axiale de montage (12 ; 212) de l'organe de liaison dans ladite fente annulaire de montage (9) ; et
une étape de compression radiale de ladite portion annulaire axiale de montage (12 ; 212) de l'organe de liaison (10 ; 210), sur au moins une zone annulaire, entre ladite portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) et ladite portion annulaire terminale (5 ; 205) du conduit (2 ; 202).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de compression radiale comprend une déformation de ladite portion axiale principale (3), de ladite portion annulaire intermédiaire (4), de ladite portion annulaire axiale de montage (12) et de la portion annulaire terminale (5), pour l'obtention de bourrelets annulaires (6a, 4a, 12a et 5a) engagés les uns dans les autres.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, comprenant une étape de chauffage lors de l'étape de compression, pour l'obtention d'un collage de ladite portion annulaire axiale de montage (12) contre ladite portion annulaire intermédiaire (4) et de la portion annulaire terminale (5).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape de chauffage au moins partiel du conduit lors de l'étape de pliage.
5. Procédé de fabrication d'un dispositif d'étanchéité comprenant un conduit (2 ; 202) et un organe de liaison (10 ; 210) comprenant un plateau radial (11 ; 211) et une portion annulaire axiale de montage (12 ; 212), procédé comprenant :

une étape de réalisation d'une préforme (23 ; 34) comprenant au moins une portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) et une portion annulaire terminale (5 ; 205) reliées par un pli annulaire et formant entre elles une fente annulaire de montage (9 ; 209) ;
une étape de montage de ladite préforme (23 ; 34) sur une partie annulaire d'extrémité dudit conduit (2 ; 202), dans une position telle que ladite portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) est située entre ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit et ladite portion annulaire terminale (5 ; 205), et de montage de ladite portion annulaire axiale de montage (12 ; 212) dudit orga-

ne de liaison (10 ; 210) dans ladite fente annulaire de montage (9 ; 209) ; et
 une étape de compression radiale, sur au moins une zone annulaire, de ladite portion annulaire axiale de montage (12 ; 212) de l'organe de liaison (10 ; 210), de ladite portion annulaire intermédiaire (4 ; 204), de ladite portion annulaire terminale (5 ; 205) du conduit (2 ; 202) et ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit, ladite portion annulaire axiale de montage (12 ; 212) de l'organe de liaison étant comprimée entre ladite portion annulaire intermédiaire (4 ; 204) et ladite portion annulaire terminale (5 ; 205) du conduit (2 ; 202).

5

10

15

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'étape de réalisation d'une préforme comprend la réalisation d'une portion annulaire complémentaire (31) reliée à ladite portion annulaire intermédiaire (4 ; 204), délimitant entre elles une fente annulaire de montage (33), l'étape de montage comprend le montage de ladite partie annulaire d'extrémité dudit conduit dans cette fente annulaire de montage et l'étape de compression radiale comprend la compression de ladite portion annulaire complémentaire (31).

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

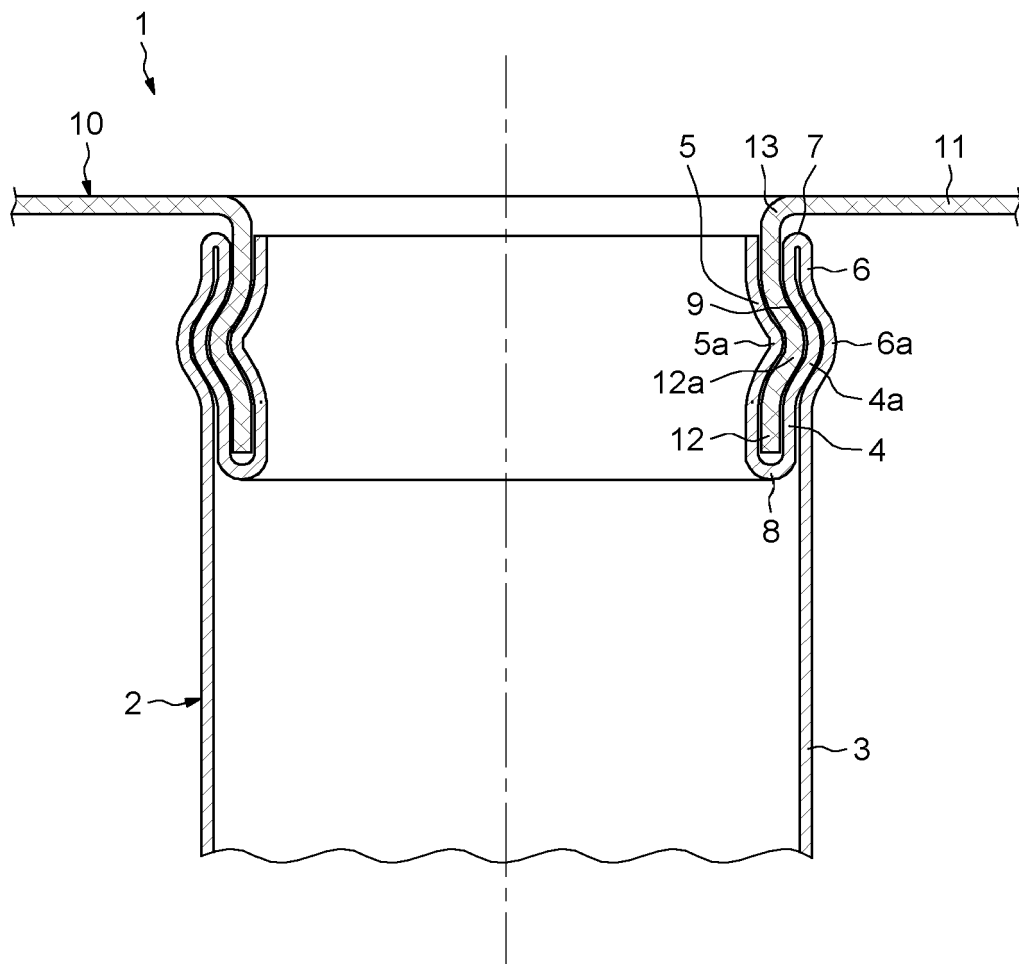


FIG.3

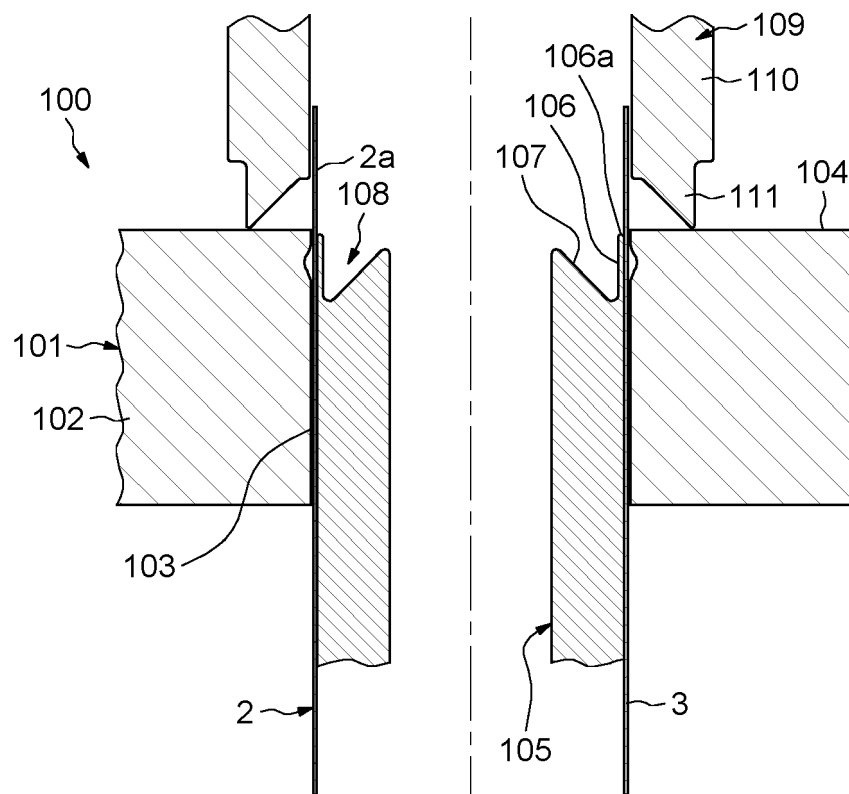


FIG.4

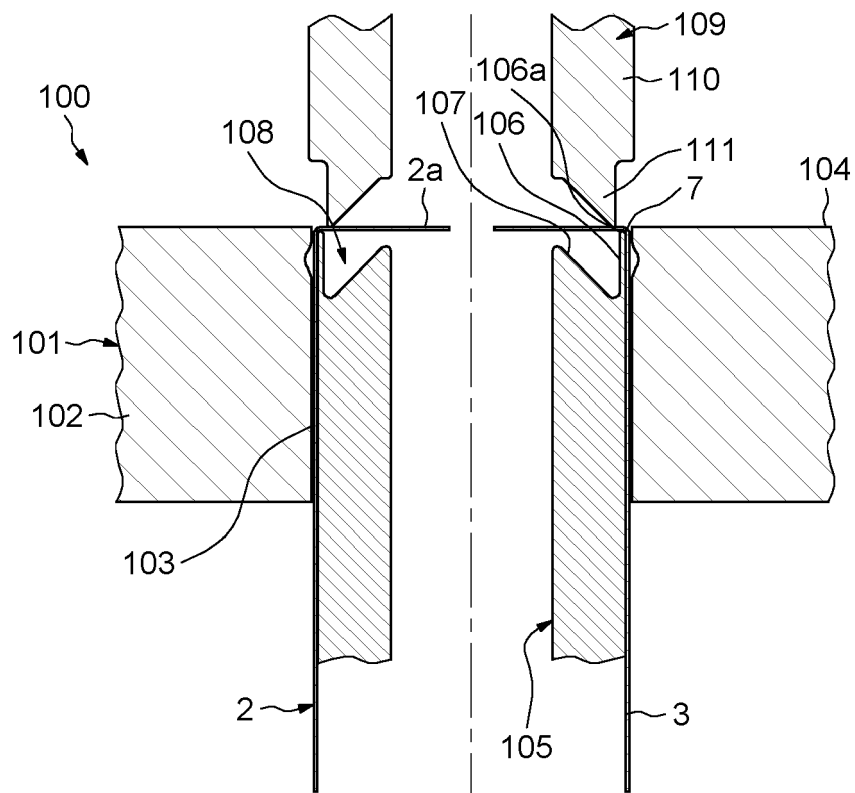


FIG.5

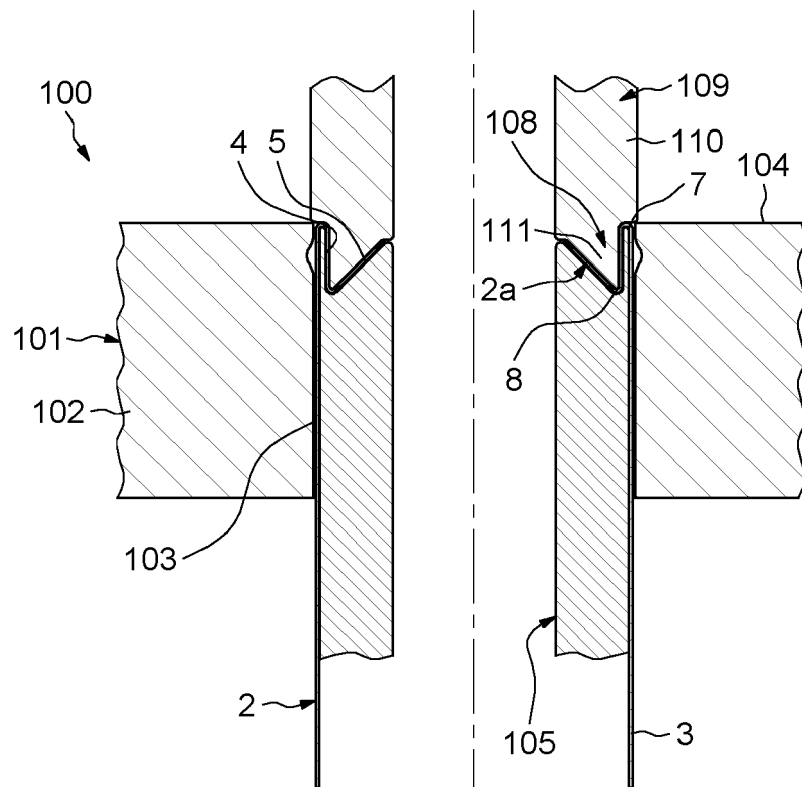


FIG.6

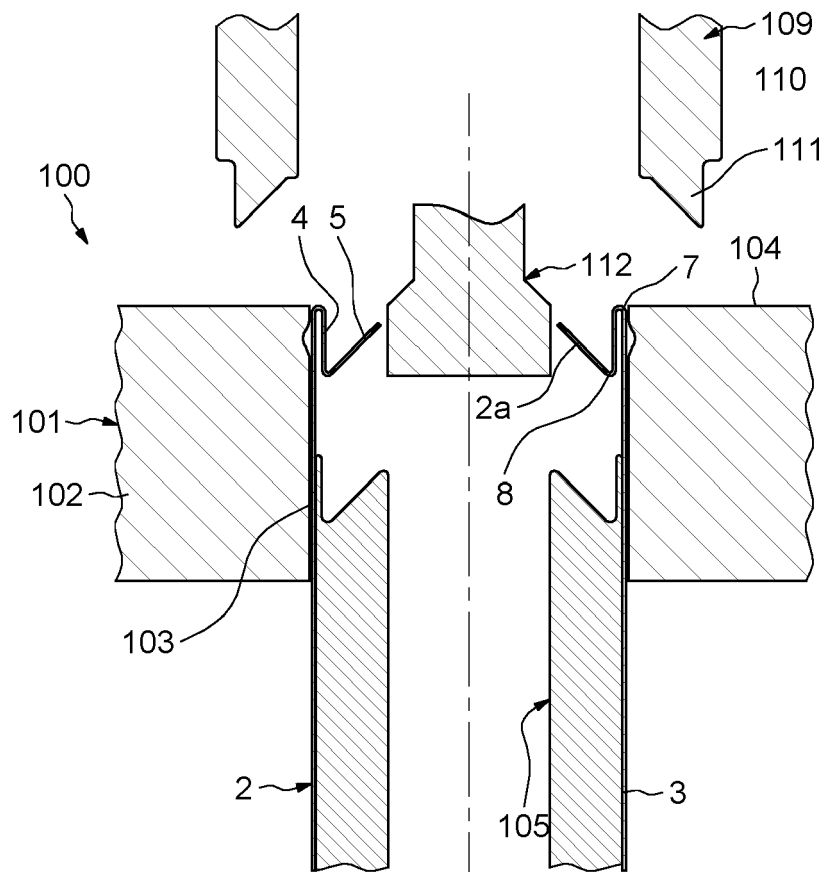


FIG.7

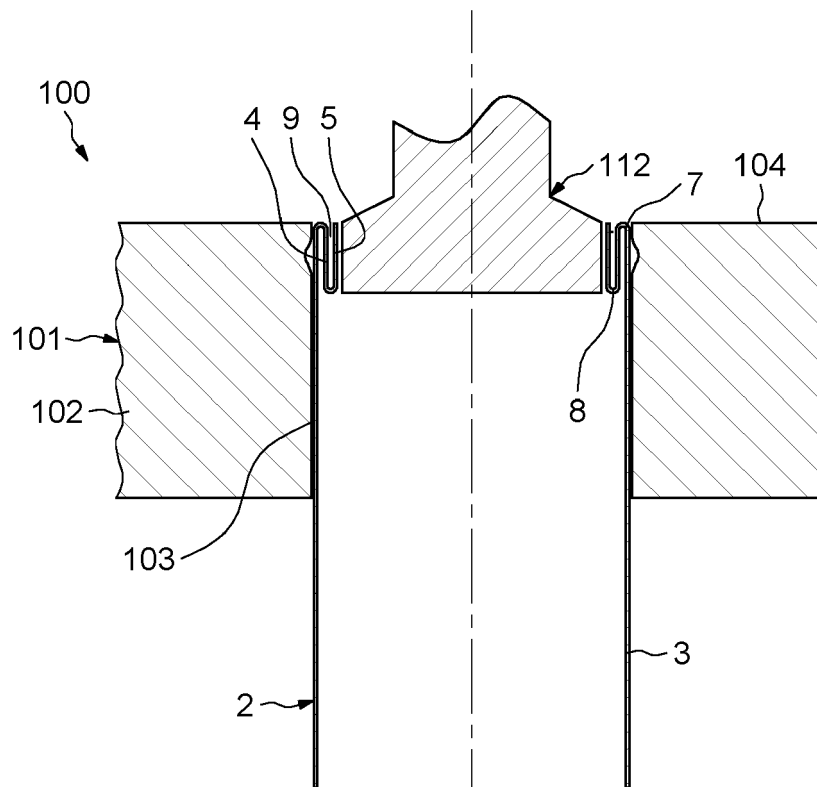


FIG.8

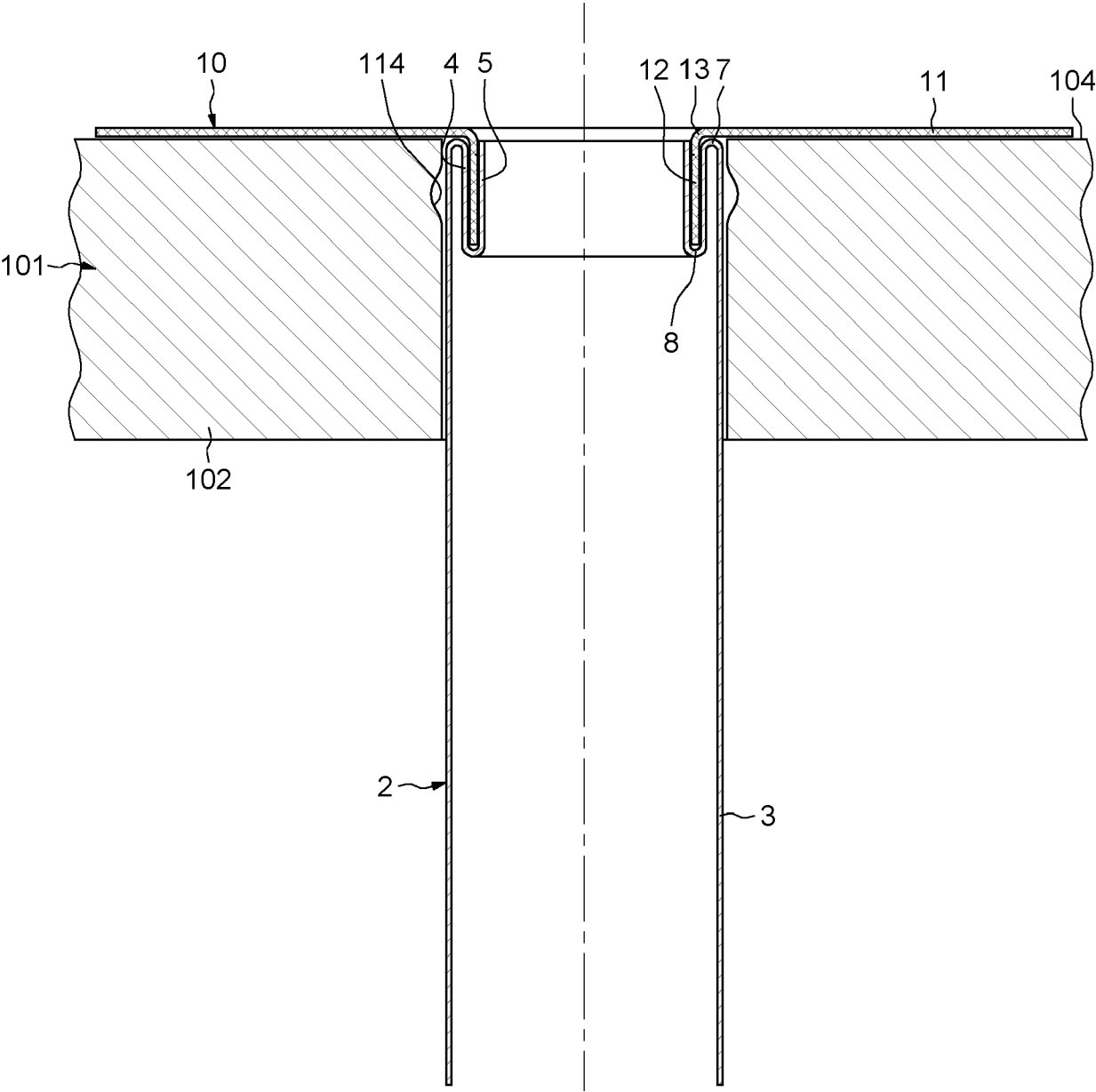


FIG.9

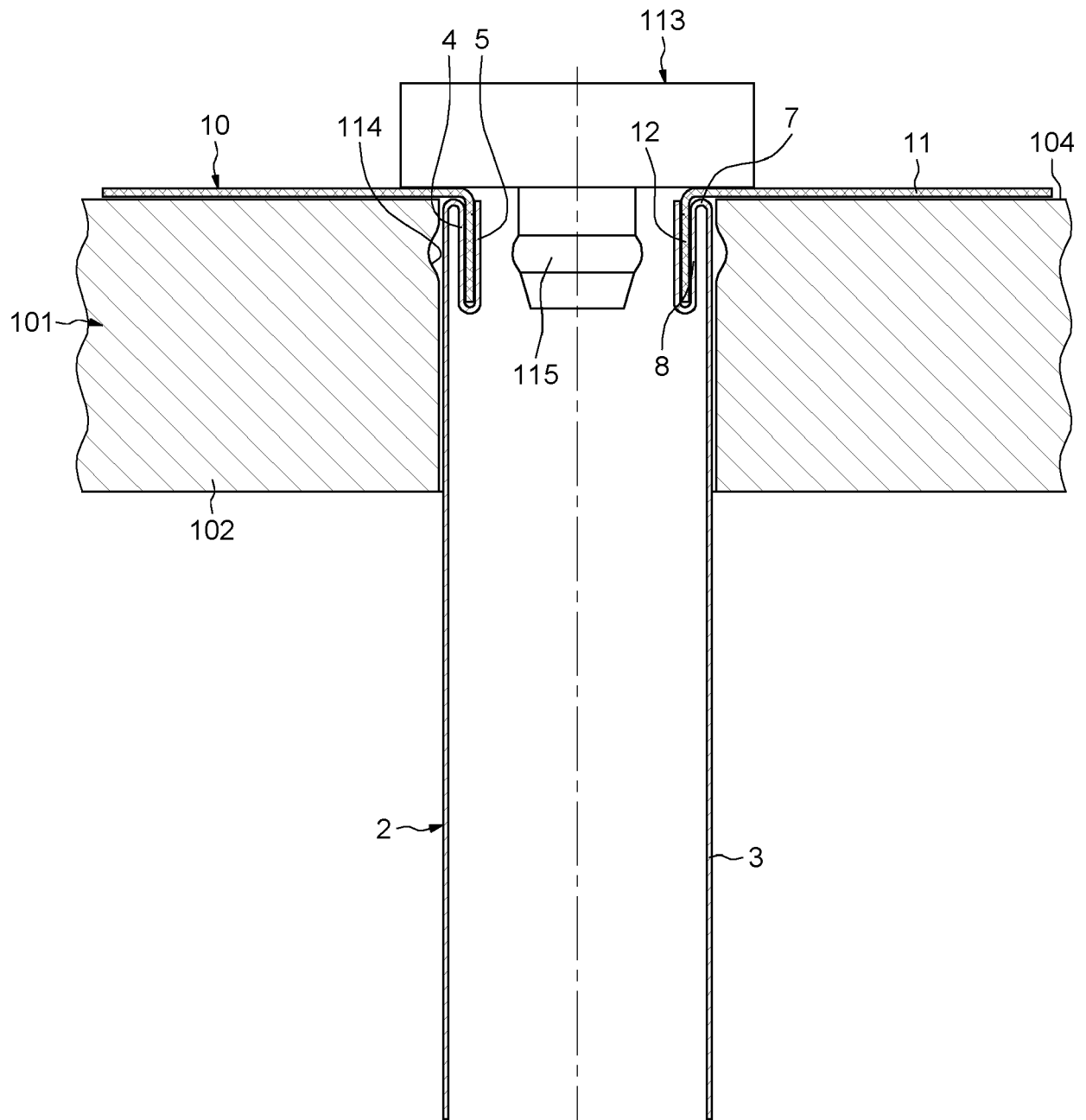


FIG. 10

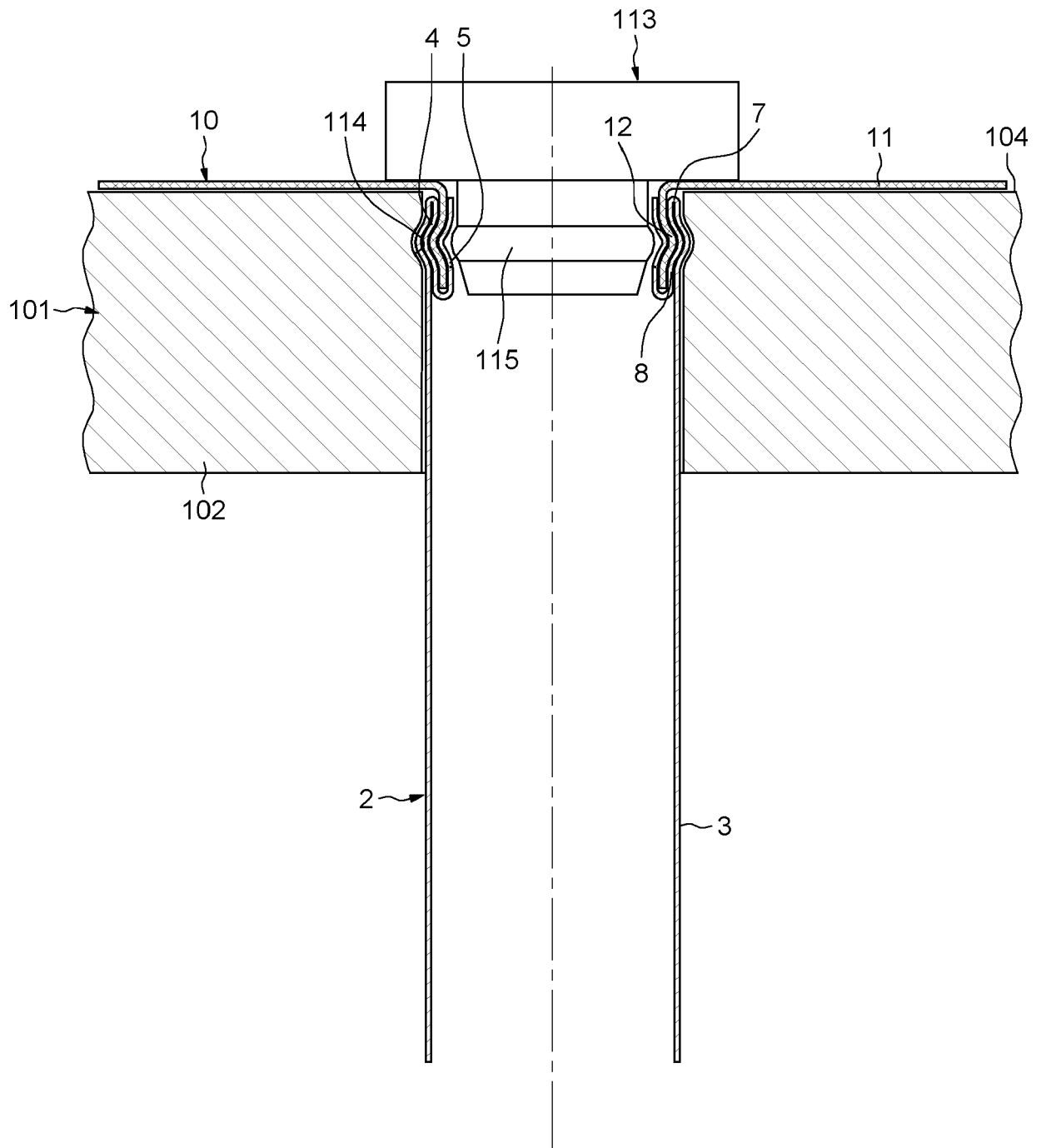


FIG.11

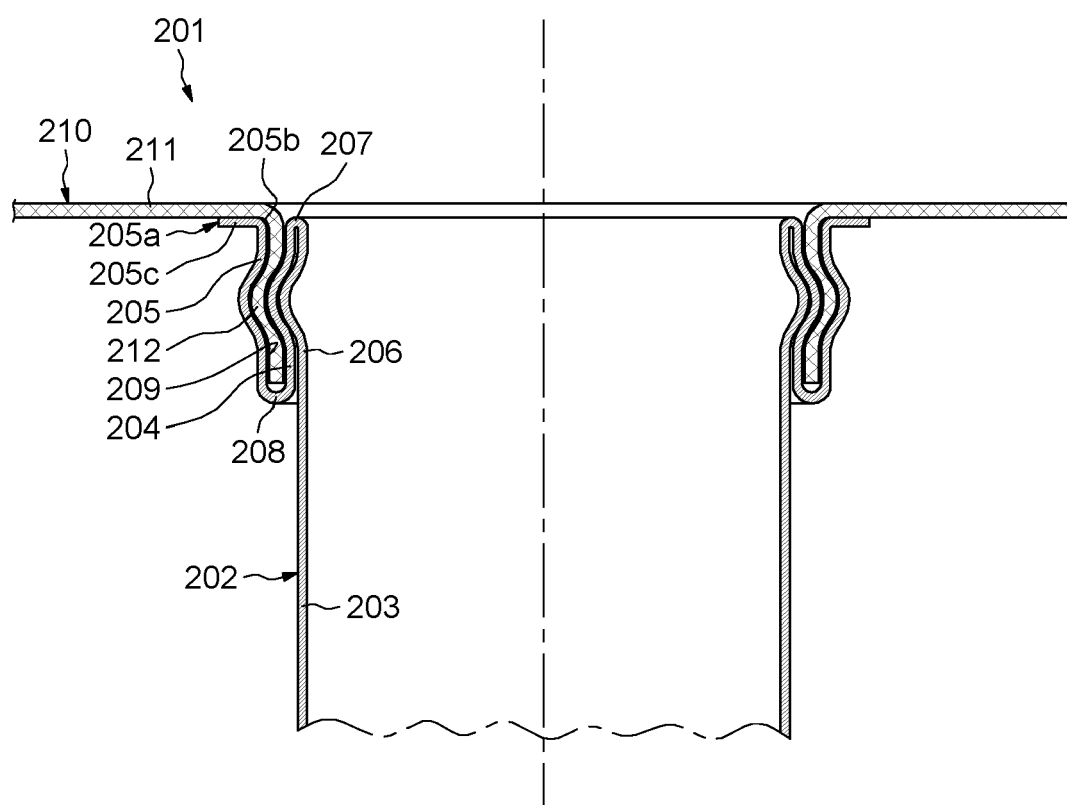


FIG.12

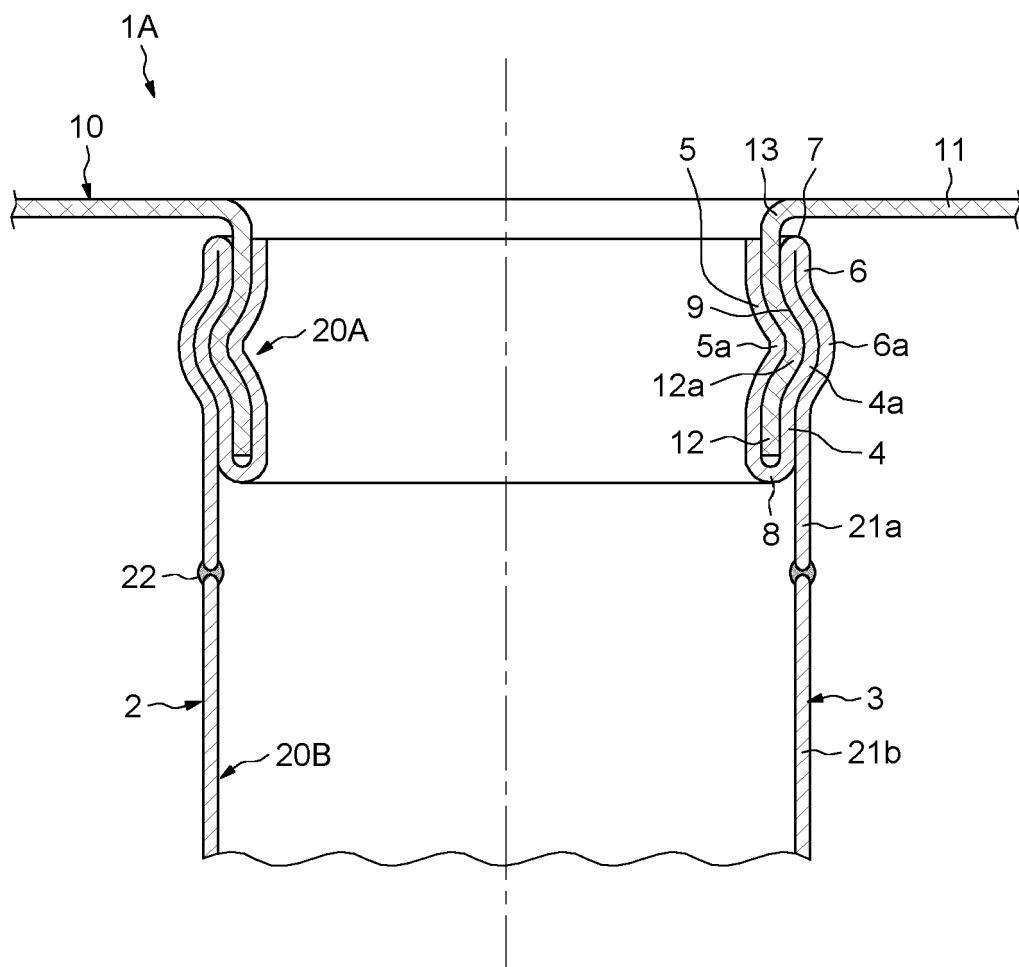


FIG.13

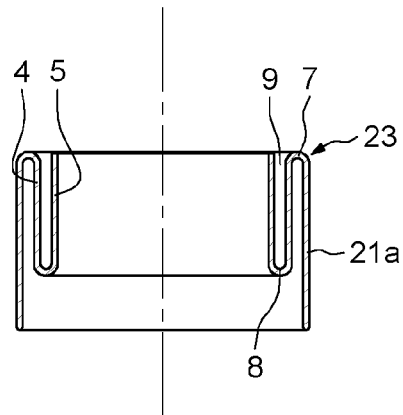


FIG.14

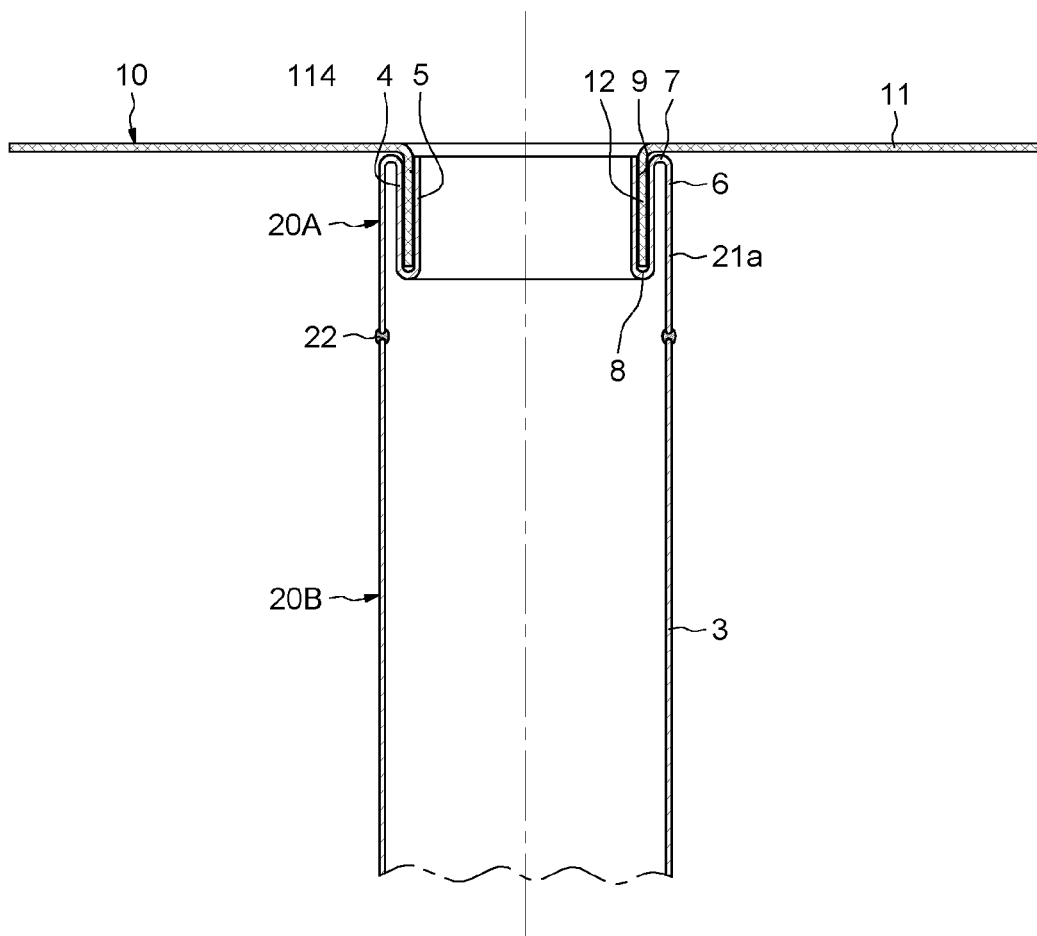


FIG.15

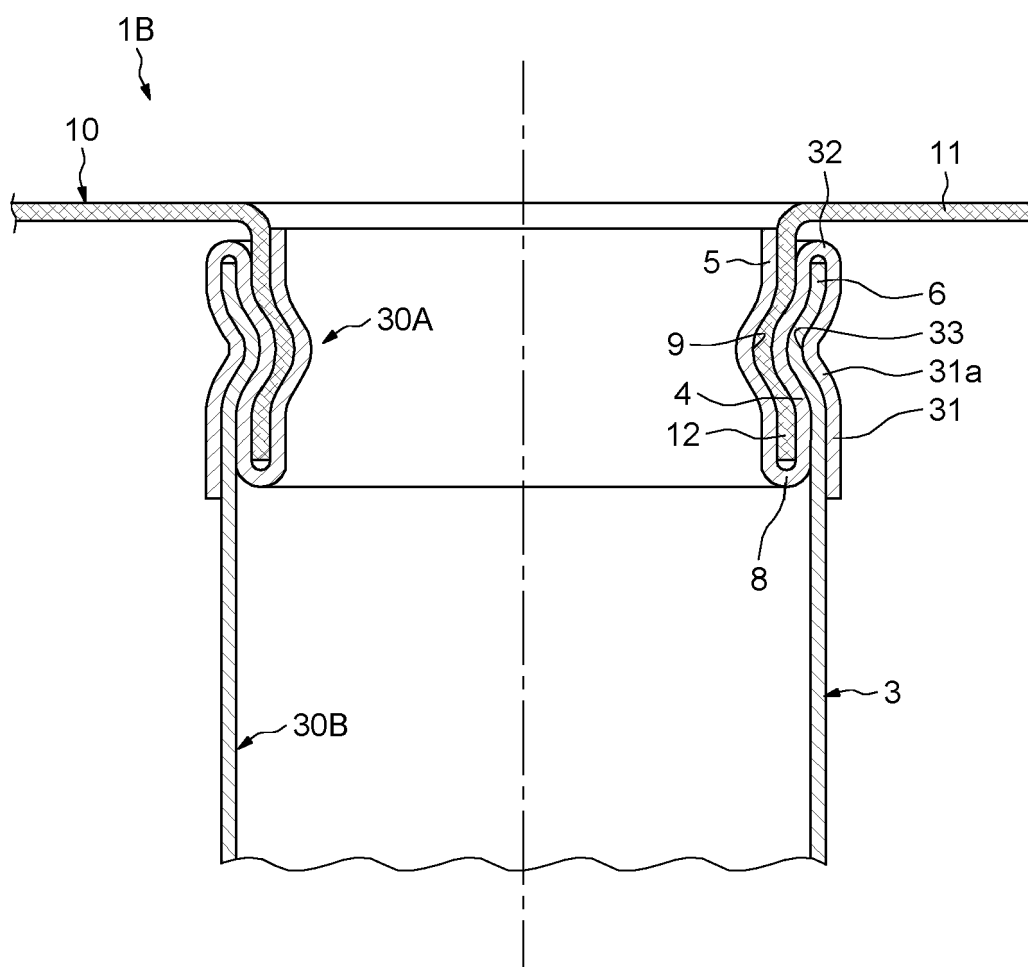


FIG.16

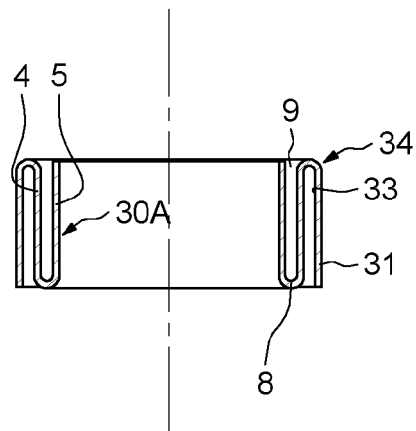


FIG.17

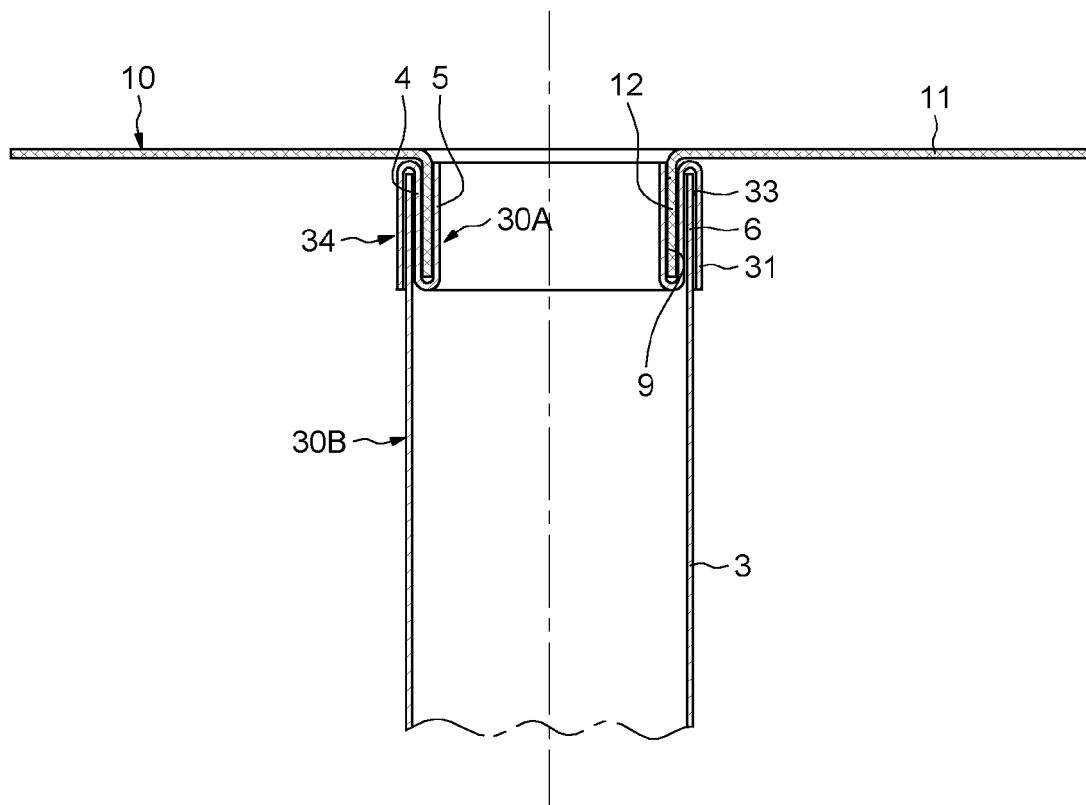
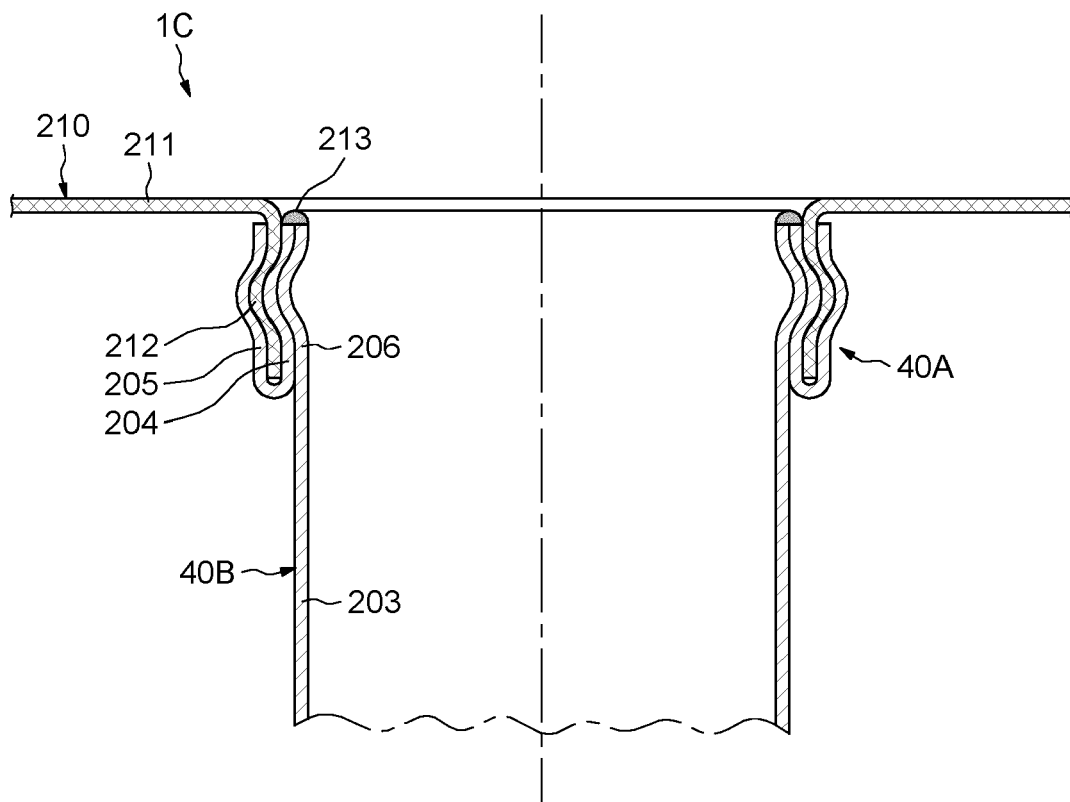


FIG.18





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 18 3892

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	US 2016/038988 A1 (KLINECT CHUCK [US] ET AL) 11 février 2016 (2016-02-11) * figure 2 *	1-6	INV. E04D13/04 B21D39/04 E04D13/14 B21D17/02
A	US 5 970 667 A (THALER KEN [CA]) 26 octobre 1999 (1999-10-26) * figures 9,12 *	1-6	
A	EP 2 395 173 A1 (ODCO [FR]) 14 décembre 2011 (2011-12-14) * figure 7 *	1-6	
A	EP 1 710 365 A1 (ODCO [FR]) 11 octobre 2006 (2006-10-11) * le document en entier *	1-6	
A	EP 2 184 461 A1 (FUTABA IND COMPANY LTD [JP]) 12 mai 2010 (2010-05-12) * figures 1-5 *	1-6	
A	WO 2012/045372 A1 (VAN DER AAR MARCO [NL]; VAN DER AAR WIBO [NL]; KIMMELS HOLDING B V [NL]) 12 avril 2012 (2012-04-12) * page 8, alinéa 2; figure 5 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	US 5 165 732 A (TOWNSEND DONALD M [US]) 24 novembre 1992 (1992-11-24) * figure 24 *	5,6	E04D B21D F16L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		15 septembre 2021	Leroux, Corentine
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 21 18 3892

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.
15-09-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016038988 A1	11-02-2016	CA 2907321 A1 US 2016038988 A1 WO 2014145643 A1	18-09-2014 11-02-2016 18-09-2014
US 5970667 A	26-10-1999	CA 2186670 A1 US 5970667 A	03-02-1998 26-10-1999
EP 2395173 A1	14-12-2011	EP 2395173 A1 FR 2961230 A1	14-12-2011 16-12-2011
EP 1710365 A1	11-10-2006	DK 1710365 T3 EP 1710365 A1 ES 2447775 T3 FR 2883585 A1 PT 1710365 E	24-02-2014 11-10-2006 12-03-2014 29-09-2006 24-02-2014
EP 2184461 A1	12-05-2010	CN 101779014 A EP 2184461 A1 JP 2009052539 A RU 2010105650 A US 2011215573 A1 WO 2009017235 A1	14-07-2010 12-05-2010 12-03-2009 10-09-2011 08-09-2011 05-02-2009
WO 2012045372 A1	12-04-2012	AUCUN	
US 5165732 A	24-11-1992	CA 2041709 A1 US 5165732 A	06-10-1992 24-11-1992

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1710365 A [0003]
- WO 2012045372 A [0004]