

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 068 902**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **17 56719**  
⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 23 P 11/00** (2017.01), B 21 J 15/38, B 25 B 27/14,  
C 09 K 3/12

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE D'ASSEMBLAGE DE PIÉCES PAR COMBINAISON D'ÉTANCHEIFICATION ET D'INSERTION DE MOYEN DE FIXATION AINSI QU'OUTIL DE MISE EN OEUVRE.

②② Date de dépôt : 13.07.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 18.01.19 Bulletin 19/03.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 09.08.19 Bulletin 19/32.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *LATECOERE SERVICES Société  
par actions simplifiée* — FR.

⑦② Inventeur(s) : JOLIN ALAIN.

⑦③ Titulaire(s) : *LATECOERE SERVICES Société par  
actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : JUNCA ERIC.

FR 3 068 902 - B1



**PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE DE PIÈCES PAR COMBINAISON  
D'ÉTANCHEIFICATION ET D'INSERTION DE MOYEN DE FIXATION  
AINSI QU'OUTIL DE MISE EN ŒUVRE**

5

**DESCRIPTION**

10

**DOMAINE TECHNIQUE**

[0001] L'invention se rapporte à un procédé d'assemblage de pièces par une combinaison des fonctions d'étanchéification et d'insertion de moyen de fixation, ainsi qu'un outil à double fonction de mise en œuvre de ce procédé.

15

[0002] Le domaine de l'invention se rapporte à l'assemblage d'une pièce sur un support par insertion d'un moyen de fixation, en particulier mais pas exclusivement à l'assemblage par rivetage de panneaux en matériau composite habituellement utilisé dans le domaine de l'aéronautique ou du spatial. Les rivets présentent une tête, une tige qui traverse les pièces à assembler et une bague de sertissage qui vient ensuite serrer la tête afin de finaliser l'assemblage. L'invention peut également s'appliquer dans tout domaine (bâtiment, véhicule de transport, etc.) où un assemblage de pièces est réalisé par la pose de moyens de fixation: rivet, boulon, rive-clé, insert, écrou à sertir, cheville, etc.

20

25

[0003] Dans les ateliers d'assemblage de pièces aéronautiques, des systèmes de perçage de pièces et de rivetage sont successivement sollicités. Afin d'étanchéifier l'assemblage et éviter la corrosion, un mastic est généralement interposé entre le rivet et la pièce à assembler. Après perçage, le mastic est déposé dans un chanfrein fraisé de la pièce à assembler ou à plat autour de l'orifice non fraisé. Puis la tige du rivet est insérée dans l'alésage de la pièce et la tête du rivet, de forme complémentaire de celle de la surface de dépôt du mastic, vient se positionner en contact. Le rivet est ensuite serti par compression ou vissage de la bague de sertissage sur l'extrémité de la tige située à l'opposé de la tête à l'aide d'un pistolet ou tout outil adapté.

30

35

[0004] Plus généralement, le mastic peut être remplacé par une autre matière d'étanchéification, par exemple de la colle, un joint liquide ou pâteux ou

équivalent. Ces moyens sont couverts ci-après par l'expression « matière d'étanchéification ».

### **ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

[0005] Après la phase de perçage, la phase de dépose de matière d'étanchéification peut être manuelle, avec une seringue équipée d'un embout adapté à la surface de réception du mastic ou sous la tête du rivet, classiquement en plusieurs points. Afin d'automatiser la dépose de matière, un doseur automatique, électrique ou à air comprimé peut être combiné à la seringue. Cette dépose de matière d'étanchéification est suivie d'une phase d'insertion manuelle ou automatique de la tige du moyen de fixation dans l'alésage avec des machines dédiées ou des robots.

[0006] Les opérations de dépose de matière d'étanchéification et d'insertion de rivet, après perçage des pièces à assembler, peuvent être automatisées pour réaliser un assemblage industrialisé lorsqu'un nombre élevé de rivets intervient, en particulier dans le domaine aéronautique. Cette automatisation est réalisée par des machines-outils équipées de tête multifonctions composée de modules dédiés: un module de perçage, un module de dépose de matière d'étanchéification, un module d'insertion de moyen de fixation, un module de rivetage. De telles machines-outils sont décrites par exemple dans les documents de brevet GB 2 148 170, EP 1 884 313, GB 2 246 732 ou US 8 006 362.

[0007] Cependant, cette approche consistant à séparer les fonctions à réaliser par différents outils dédiés présente des inconvénients majeurs: des temps de cycle importants du fait de la multiplication des opérations et un risque de positionnement erroné de ces différents outils devant le trou percé.

### **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

[0008] L'invention vise précisément à réaliser une dépose de matière d'étanchéification avec un enchaînement direct d'insertion du moyen de fixation pour gagner en temps de cycle, tout en garantissant une bonne qualité d'étanchéité par un dépôt approprié de matière. Pour ce faire, l'invention prévoit de regrouper les opérations de dépose de matière d'étanchéification et d'insertion

de moyen de fixation avec un même outil combinant les moyens d'exécution de ces opérations.

5 **[0009]** A ce titre, la présente invention a pour objet un procédé d'assemblage de pièces par une combinaison des fonctions d'étanchéification et d'insertion de moyen de fixation consistant, après perçage d'un alésage dans les pièces à assembler, à suivre les étapes ci-après avec un même outil:

10 - injecter simultanément de la matière d'étanchéification dans des orifices répartis à l'extrémité de deux demi-buses articulées en pivotement et juxtaposées en position fermée pour former une buse d'injection fendue présentant un axe longitudinal;

- positionner l'extrémité de buse au contact d'une des pièces à assembler et y déposer la matière d'étanchéification par adhérence;

15 - reculer la buse à une distance déterminée par rapport aux pièces à assembler de sorte à permettre une ouverture des demi-buses sans toucher les pièces, tout en positionnant un moyen de fixation dans l'axe longitudinal;

- exercer une poussée d'entraînement sur le moyen de fixation dans un logement s'étendant selon l'axe longitudinal, cette poussée faisant passer le moyen de fixation entre les demi-buses qui s'ouvrent par pivotement;

20 - poursuivre la poussée pour introduire le moyen de fixation dans l'alésage tout en étant maintenu dans le logement, puis pour l'insérer totalement dans cet alésage jusqu'à une position de serrage prédéterminée;

- reculer la buse et immobiliser le moyen de fixation avant de positionner un nouvel emplacement des panneaux à assembler en alignement avec l'axe longitudinal.

25 **[0010]** Selon des formes de mise en œuvre particulières :

- chaque demi-buse est alimentée indépendamment en matière d'étanchéification;

- la matière d'étanchéification est distribuée par l'exercice d'une pression;

30 - le moyen de fixation est positionné dans l'axe longitudinal à partir d'une distribution oblique par rapport à l'axe longitudinal;

- la distribution oblique du moyen de fixation est effectuée par soufflage d'air;

- la poussée d'entraînement est exercée mécaniquement.

[0011] L'invention se rapporte également à un outil à double fonction de mise en œuvre du procédé défini ci-dessus. Cet outil comporte un arbre principal creux présentant un axe longitudinal et intégrant une tige de poussée d'un moyen de fixation, un arbre creux de distribution de moyens de fixation monté oscillant sur l'arbre principal et muni d'une réserve de moyens de fixation couplée à un compresseur d'air, l'arbre de distribution de moyens de fixation et l'arbre principal communiquant entre eux, et des seringues de distribution de matière d'étanchéification couplées, via des raccords souples, à une buse d'injection montée en une extrémité du bras principal. La buse d'injection se compose de deux demi-buses pourvues d'orifices d'injection de matière d'étanchéification et couplées à des moyens de pivotement entre une position fermée, dans laquelle les demi-buses forment une buse fendue, et une position ouverte formant un passage que la tige de poussée peut traverser.

[0012] Selon des modes de réalisation préférés :

- les seringues sont au nombre de deux et chaque seringue est couplée à une demi-buse via un raccord souple;
- la tige de poussée de moyen de fixation est couplée à un vérin d'activation de ladite tige par coulissement dans l'arbre principal;
- les orifices d'injection de matière d'étanchéification sont formés sur une zone d'extrémité de la buse qui présente en position fermée une forme choisie entre une surface de forme conique, une surface plate et une surface de révolution de profil complexe;
- les moyens de fixation sont choisis entre rivets, inserts et écrous à sertir.

## 25 PRÉSENTATION DES FIGURES

[0013] D'autres données, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description non limitée qui suit, en référence aux figures annexées qui représentent, respectivement :

- la figure 1, une vue en perspective d'un exemple d'outil selon l'invention à double fonction de dépose de mastic et d'insertion de rivet;

- la figure 2, une vue en coupe de l'outil selon la figure 1 dans le plan de symétrie des arbres de l'outil;

- les figures 3a et 3b, une vue en perspective et en coupe transversale de la buse de l'arbre principal de l'outil avec les raccords de distribution de mastic;

5 - les figures 4a et 4b, une vue en perspective et latérale de la buse lors de la dépose de mastic dans le chanfrein d'un alésage d'un ensemble de panneaux à assembler;

- la figure 5, une vue latérale de la buse selon la figure 4b en position de retrait minimal permettant l'ouverture des demi-buses en regard de l'alésage des  
10 panneaux à assembler;

- les figures 6a et 6b, des vues en perspective partielle de l'outil et en latérale de la buse (sans les raccords souples de distribution de mastic), illustrant l'ouverture des demi-buses par la poussée du rivet hors de l'outil;

- la figure 7, une vue latérale selon la figure 6b lorsque le rivet est poussé  
15 dans l'alésage jusqu'à sa position finale avant d'y être immobilisé, et

- la figure 8, la vue latérale de la buse selon la figure 5 lors de son retrait avant un repositionnement des panneaux à assembler avec un autre rivet.

### **DESCRIPTION DETAILLÉE**

[0014] Dans le présent texte, le qualificatif « longitudinal » se rapporte à  
20 l'extension d'un élément selon sa dimension principale, et le terme « transversal » qualifie un plan de coupe perpendiculaire au plan de symétrie de l'outil selon l'invention contenant les axes X'X et T'T des arbres. Le terme « latéral » se rapporte à une vue de côté d'un élément disposé en position standard.

[0015] La vue en perspective de la figure 1 illustre un exemple d'outil  
25 selon l'invention à double fonction de dépose de mastic et d'insertion de rivet. Cet outil 100 comporte un arbre principal creux 1 présentant un axe longitudinal X'X et intégrant une tige de poussée 12 (cf. figure 2) activée par un vérin 2. Un autre arbre creux 3 de l'outil 100, destiné à distribuer des rivets (ci-après « arbre de distribution de rivets »), s'étend selon un axe T'T oblique par rapport à l'axe X'X  
30 selon une inclinaison variable, les axes T'T et X'X définissant un plan de symétrie

de l'outil 100. L'inclinaison peut en effet varier car l'arbre de distribution 3 est monté libre d'osciller dans une ferrure 31 fixée sur l'arbre principal 1.

[0016] De plus, des seringues 5a, 5b de distribution de mastic sont couplées, via des raccords souples 6a, 6b, à une buse d'injection 7 montée à l'extrémité de l'arbre principal 1 à l'opposé du vérin 2. La buse 7 présente globalement une forme cylindrique d'axe longitudinal confondu avec l'axe longitudinal X'X du bras principal 1.

[0017] Comme cela apparaît également et de manière plus précise sur la vue en coupe de l'arbre principal 1 et de l'arbre de distribution de rivets 3 de la figure 2, l'arbre de distribution de rivets 3 est couplée à un compresseur d'air 4 qui permet de souffler les rivets dans l'arbre 3. L'arbre de distribution 3 et l'arbre principal 1 sont creux et communiquent ainsi entre eux lorsque l'arbre de distribution 3 est en position de repos nominal. la buse d'injection 7 se compose de deux demi-buses 71, 72 pourvues d'orifices d'injection de mastic 7i régulièrement répartis autour d'une ouverture circulaire centrale 74. Sur cette figure 2, apparaissent également la tige de poussée 12, qui coulisse dans l'espace creux 10 de l'arbre principal 1, et l'un des raccords souples 6b de distribution de mastic couplé à la demi-buse 72.

[0018] La buse 7 est plus particulièrement illustrée sur les vues en perspective et en coupe transversale des figures 3a et 3b avec les raccords souples 6a, 6b de distribution de mastic, la figure 6b représentant aussi bien l'une ou l'autre des demi-buses 71, 72. Chaque demi-buse 71 et 72 de la buse 7 intègre des ergots de pivotement 7a, respectivement 7b, venant des faces internes 71f et 72f et se faisant face. Les ergots 7a et 7b viennent se loger dans des trous borgnes (non visibles) formés dans l'arbre principal 1 (cf. figures 1 et 2).

[0019] Ainsi les demi-buses 71 et 72 forment en position fermée la buse 7 qui présente alors une fente 7f, comme illustré en figure 3a. La buse 7 présente une zone d'extrémité de surface conique 70 sur laquelle sont répartis les orifices d'injection de mastic 7i, la surface conique 70 étant terminée par une face plane découpée par l'ouverture circulaire 74.

[0020] De plus, le mastic est guidé dans les demi-buses 71 et 72 par des tuyaux souples 7t jusqu'aux orifices d'injection de mastic 7i entre une position

fermée, dans laquelle les demi-buses forment une buse fendue, et une position ouverte formant un passage pouvant être traversé par la tige de poussée.

**[0021]** Un exemple de mise en œuvre du procédé à double fonction selon l'invention est décrit ci-après en référence aux figures 4a, 4b, 5, 6a, 6b, 7 et 8.

5 Une première étape d'injection de mastic est illustrée aux figures 4a et 4b, respectivement par des vues en perspective (telle que positionnée sur le bras principal 1 de l'outil 100) et latérale de la buse 7 lors de la dépose de mastic sur une surface S1 d'un ensemble de panneaux P1, P2 à assembler. Les seringues 5a et 5b sont actionnées et le mastic circule dans les raccords souples 6a, 6b et  
10 les tuyaux 7t jusqu'à sortir sous forme de gouttes 9 depuis les orifices d'injection 7i comme illustré par la figure 4a.

**[0022]** Une surface chanfreinée 8c, formée à l'extrémité d'un alésage 8 pré-percé dans l'épaisseur des panneaux P1 et P2, est positionnée au droit de l'ouverture longitudinale 74 de la buse 7. La buse 7 est avancée (flèche F1), par  
15 déplacement de l'arbre principal 1 (cf. figures 1 et 2) avec un guidage de machine-outil connu, et le profil 70 de la buse 7 vient épouser la surface chanfreinée 8c de l'alésage 8. Les gouttes de mastic 9 sont alors déposées par contact sur la surface chanfreinée 8c avec une pression adaptée.

**[0023]** Puis la buse 7 est reculée (flèche F2 de la figure 5) à une distance  
20 d1 par rapport à la surface S1 des panneaux P1, P2.

**[0024]** Une fois le recul accompli, un rivet 13 est amené (cf. figure 2 dans ce paragraphe) par le souffle produit par le compresseur 4 depuis l'arbre de distribution 3 jusqu'à l'espace creux 10 de l'arbre principal 1, plus précisément devant la tige de poussée 12 selon l'axe longitudinal X'X.

25 **[0025]** L'étape suivante de poussée du rivet 13 est illustrée par les vues en perspective partielle de l'outil 100 et en latérale de la buse 7, respectivement des figures 6a et 6b. La tige de poussée 12 entraînée par le vérin 2 (cf. figure 1) avance dans l'espace creux 10 pour introduire le rivet 13 dans la buse 7. Cette introduction provoque l'ouverture des demi-buses 71 et 72 par pivotement autour  
30 des ergots 7a, 7b. La distance d1 (cf. figure 5) est déterminée pour que les demi-buses 71 et 72 ne viennent pas au contact de la surface S1 des panneaux P1, P2 lors de leur ouverture.

[0026] En poursuivant la poussée, le rivet 13 sort par l'ouverture circulaire 74 pour être inséré dans l'alésage 8 des panneaux P1 et P2, tout en étant maintenu dans l'espace creux 10. La figure 7 montre le rivet 13 une fois totalement inséré dans l'alésage 8. La tête 13t du rivet 13 vient alors se serrer de manière étanche contre la surface chanfreinée 8c de l'alésage 8, grâce à l'écrasement des gouttes de mastic 9 (cf. figure 6b).

[0027] Ainsi, un même outil a accompli la double fonction de dépose de gouttes de mastic 9 et d'insertion de rivet 13 dans l'assemblage de panneaux P1 et P2.

[0028] La tige de poussée 12 est ensuite retirée par le vérin 2 (cf. figures 1 et 2), et les demi-buses 71, 72 se referment par pivotement autour des ergots 7a, 7b pour reformer la buse 7, comme l'illustre la figure 8. Le recul de la tige de poussée 12 entraîne le retour du bras de distribution de rivet 3 dans sa position de repos nominal (cf. figure 2). L'outil est également reculé (flèche F3) et le rivet 13 est serti dans l'alésage 8 des panneaux P1, P2 à l'aide d'une bague 14 introduite à l'extrémité de rivet 13e opposée à la tête 13t.

[0029] L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés. Ainsi, il est possible d'automatiser le procédé en positionnant successivement, par des moyens programmés, les emplacements des panneaux à riveter en alignement avec l'axe longitudinal de la buse, les rivets étant également distribués automatiquement avec la même fréquence que celle du positionnement des panneaux.

[0030] De plus, les demi-buses peuvent être alimentées en mastic à partir d'une même seringue et d'un raccord qui se divise en deux sous-raccords. On peut également prévoir plusieurs seringues par demi-buse. Il est également possible de prévoir une distribution de mastic par application directe. La zone d'extrémité de la buse sur laquelle sont formés les orifices d'injection peut avoir un profil qui épouse le profil complexe (combinant plusieurs profils: linéaires, courbes, etc.) de la zone de réception du mastic.

[0031] En outre, les rivets peuvent être alimentés à partir d'un boîtier distributeur qui s'adapte perpendiculairement à l'arbre principal, chaque rivet étant poussé dans l'arbre principal par une force de rappel. Par ailleurs, la poussée

d'entraînement des rivets une fois positionné dans l'arbre principal peut être réalisée par des moyens pneumatiques, hydrauliques ou électriques.

## **REVENDICATIONS**

1. Procédé d'assemblage de pièces (P1,P2) par une combinaison  
5 des fonctions d'étanchéification et d'insertion de moyen de fixation (13) caractérisé en ce qu'il consiste, après perçage d'un alésage (8) dans les pièces à assembler (P1, P2), à suivre les étapes ci-après avec un même outil (100):

- injecter simultanément de la matière d'étanchéification (9) dans des  
orifices (7i) répartis à l'extrémité de deux demi-buses (71, 72) articulées en  
10 pivotement (7a, 7b) et juxtaposées en position fermée pour former une buse d'injection (7) fendue (7f) présentant un axe longitudinal (X'X);

- positionner l'extrémité de buse (7) au contact d'une des pièces à  
assembler (S1; P1) et y déposer la matière d'étanchéification (9) par adhérence;

- reculer la buse (7) à une distance déterminée (d1) par rapport aux  
15 pièces à assembler (P1, P2) de sorte à permettre une ouverture des demi-buses (71, 72) sans toucher les pièces (P1, P2), tout en positionnant un moyen de fixation (13) dans l'axe longitudinal (X'X);

- exercer une poussée d'entraînement (2, 12) sur le moyen de fixation  
(13) dans un logement (10) s'étendant selon l'axe longitudinal (X'X), cette poussée  
20 faisant passer le moyen de fixation (13) entre les demi-buses (71, 72) qui s'ouvrent par pivotement (7a, 7b);

- poursuivre la poussée pour introduire le moyen de fixation (13) dans  
l'alésage (8) tout en étant maintenu dans le logement (10), puis pour l'insérer  
totalement dans cet alésage (8) jusqu'à une position de serrage prédéterminée;

25 - reculer la buse (7) et immobiliser le moyen de fixation (13) avant de positionner un nouvel emplacement des panneaux à assembler (P1, P2) en alignement avec l'axe longitudinal (X'X).

2. Procédé d'assemblage selon la revendication 1, dans lequel  
chaque demi-buse (71, 72) est alimentée indépendamment en matière  
30 d'étanchéification.

3. Procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la matière d'étanchéification est distribuée par l'exercice d'une pression (2).

5 4. Procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen de fixation (13) est positionné dans l'axe longitudinal (X'X) à partir d'une distribution oblique (T'T) par rapport à l'axe longitudinal (X'X).

10 5. Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, dans lequel la distribution oblique (T'T) du moyen de fixation (13) est effectuée par soufflage d'air (4).

6. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la poussée d'entraînement (2, 12) est exercée mécaniquement.

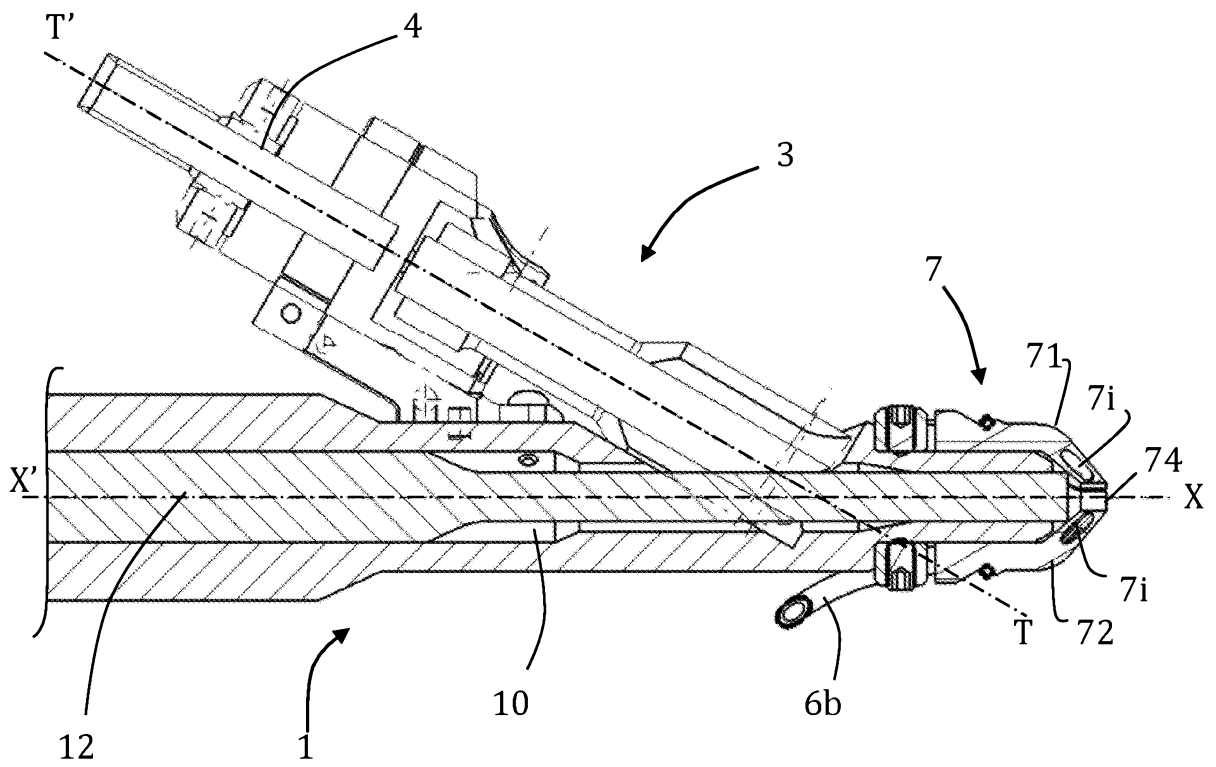
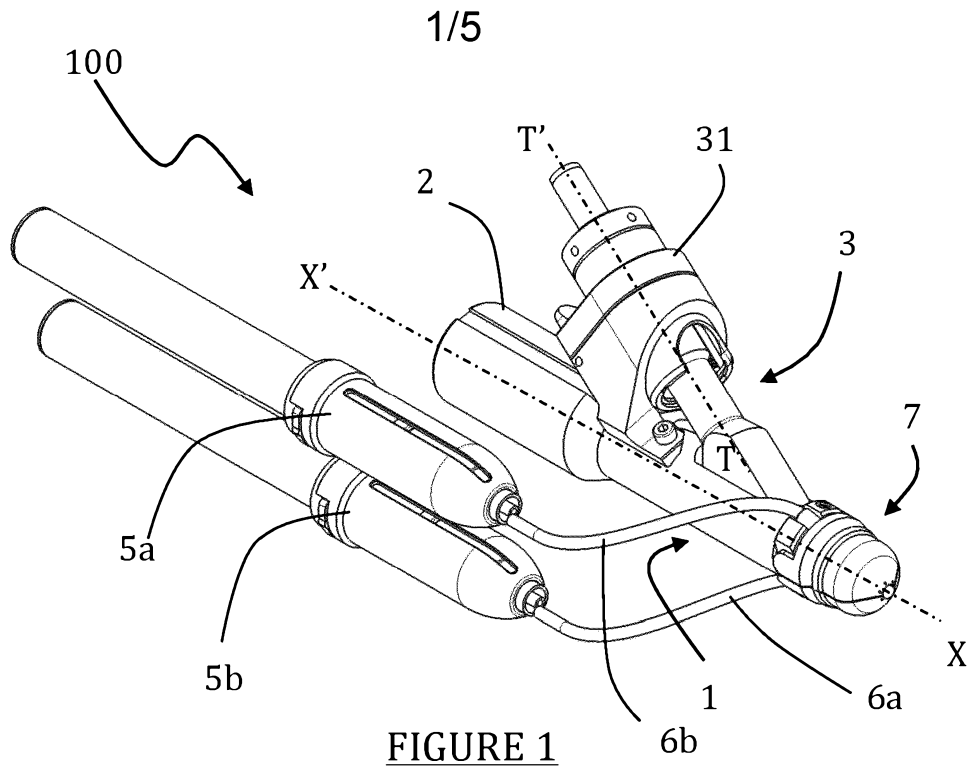
15 7. Outil à double fonction (100) de mise en œuvre du procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un arbre principal creux (1) présentant un axe longitudinal (X'X) et intégrant une tige de poussée (12) d'un moyen de fixation (13), un arbre creux de distribution (3) de moyens de fixation (13) monté oscillant sur l'arbre principal (1) et muni d'une réserve (32) de moyens de fixation (13) couplée à un  
20 compresseur d'air (4), l'arbre de distribution de moyens de fixation (3) et l'arbre principal (1) communiquant entre eux, et des seringues (5a, 5b) de distribution de matière d'étanchéification couplées, via des raccords souples (6a, 6b), à une buse d'injection (7) montée en une extrémité du bras principal (1), et en ce que la buse d'injection (7) se compose de deux demi-buses (71, 72) pourvues d'orifices  
25 d'injection (7i) de matière d'étanchéification (9) et couplées à des moyens de pivotement (7a, 7b) entre une position fermée, dans laquelle les demi-buses (71, 72) forment une buse fendue (7), et une position ouverte formant un passage que la tige de poussée (12) peut traverser.

30 8. Outil à double fonction selon la revendication précédente, dans lequel les seringues (5a, 5b) sont au nombre de deux et chaque seringue (5a, 5b) est couplée à une demi-buse (71, 72) via un raccord souple (6a, 6b).

9. Outil à double fonction selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel la tige de poussée (12) de moyen de fixation (13) est couplée à un vérin (2) d'activation de ladite tige (12) par coulissement dans l'arbre principal (1).

5 10. Outil à double fonction selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel les orifices d'injection (7i) de matière d'étanchéification (9) sont formés sur une zone d'extrémité (70) de la buse (7) qui présente en position fermée une forme choisie entre une surface de forme conique, une surface plate et une surface de révolution de profil complexe.

10 11. Outil à double fonction selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel les moyens de fixation sont choisis entre rivets (13), inserts et écrous à sertir.



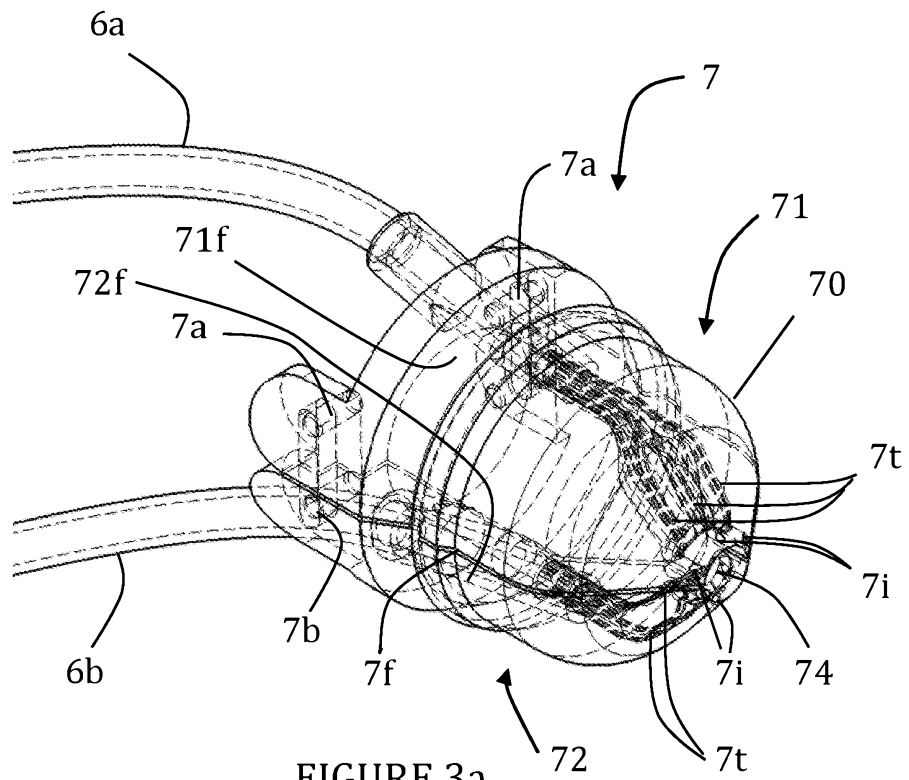


FIGURE 3a

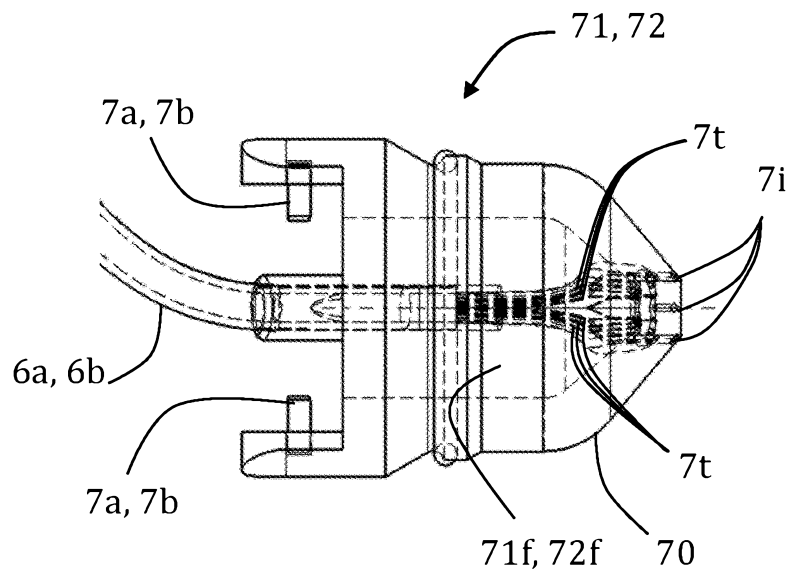
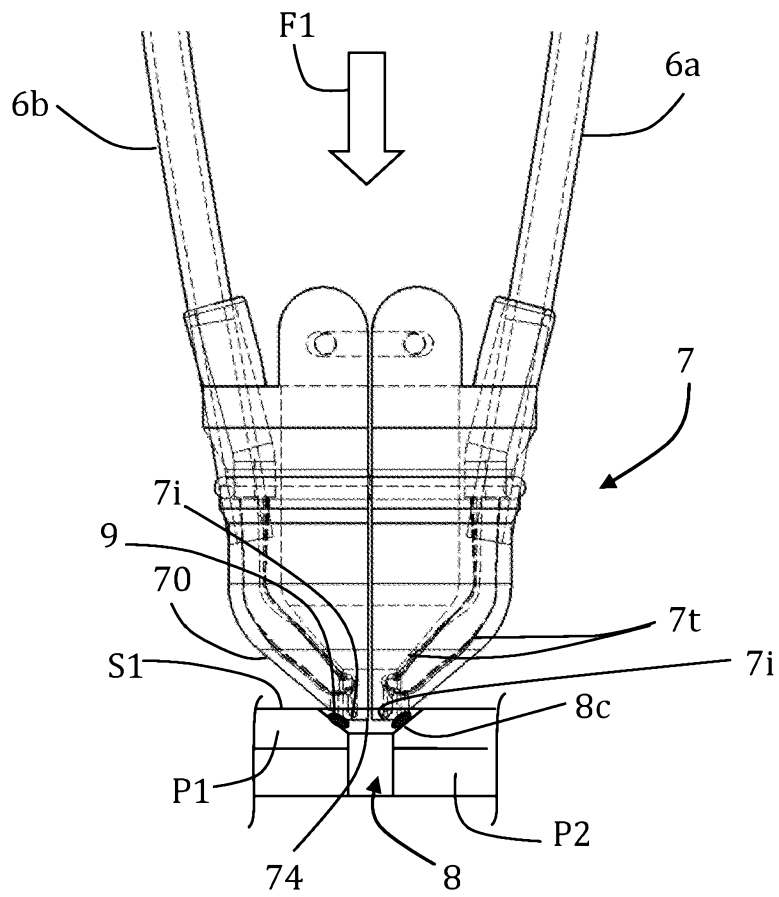
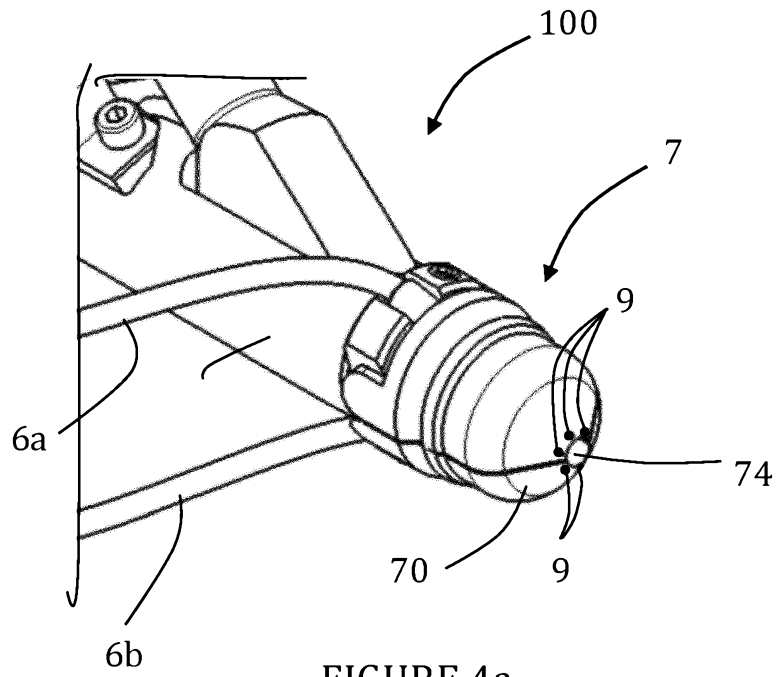


FIGURE 3b



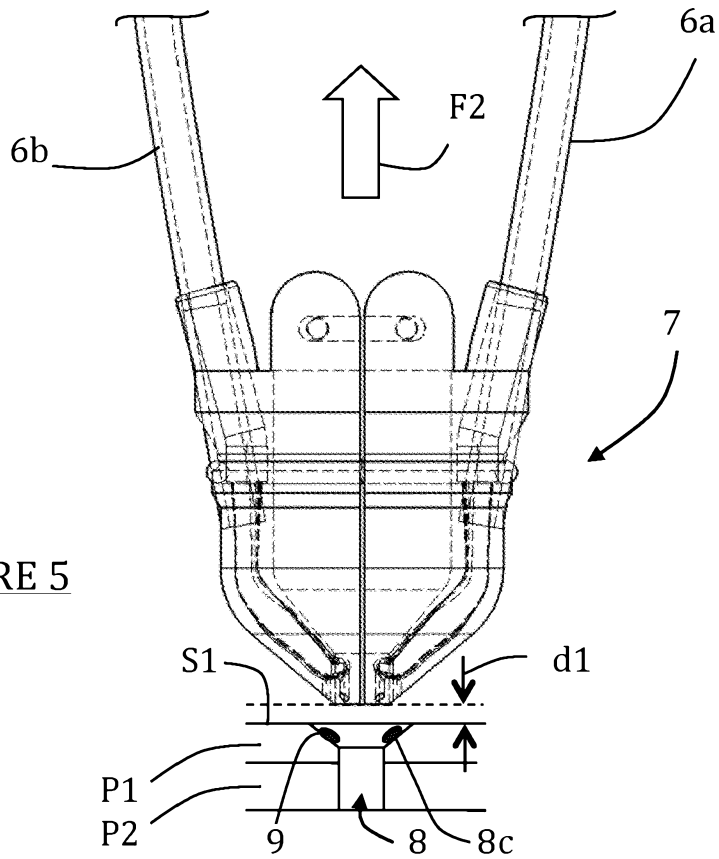


FIGURE 5

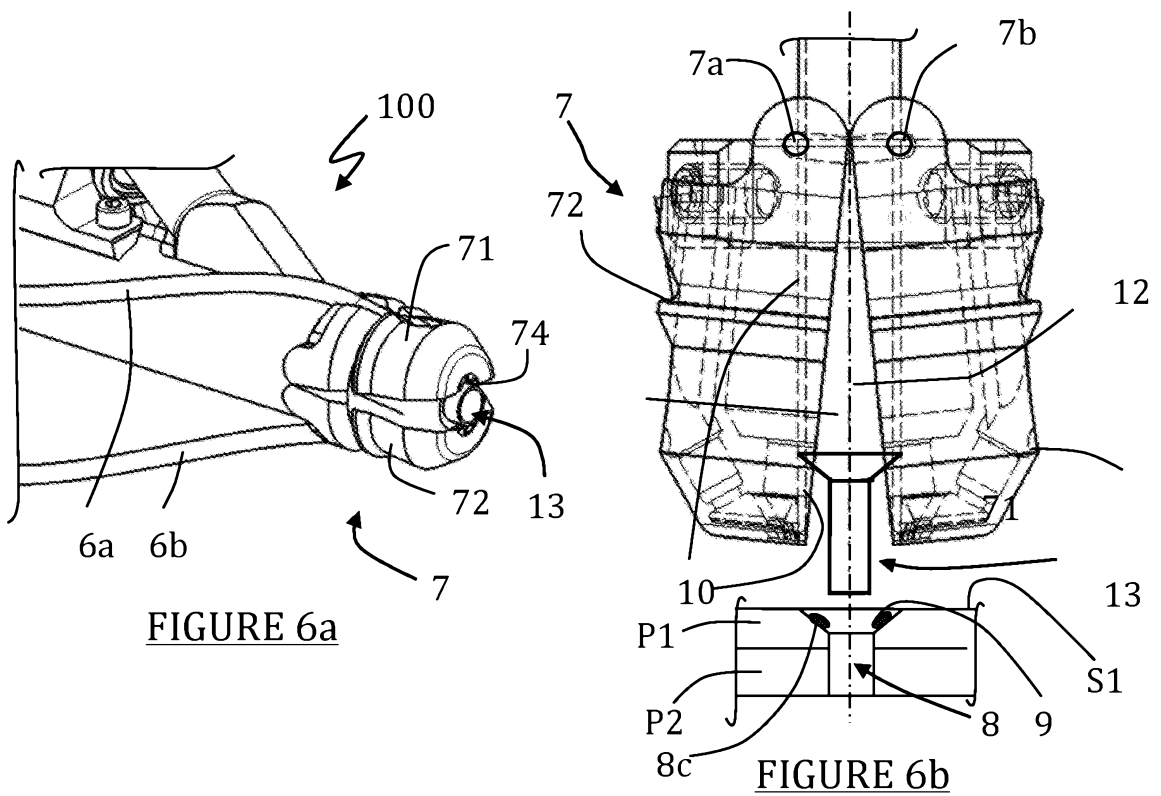
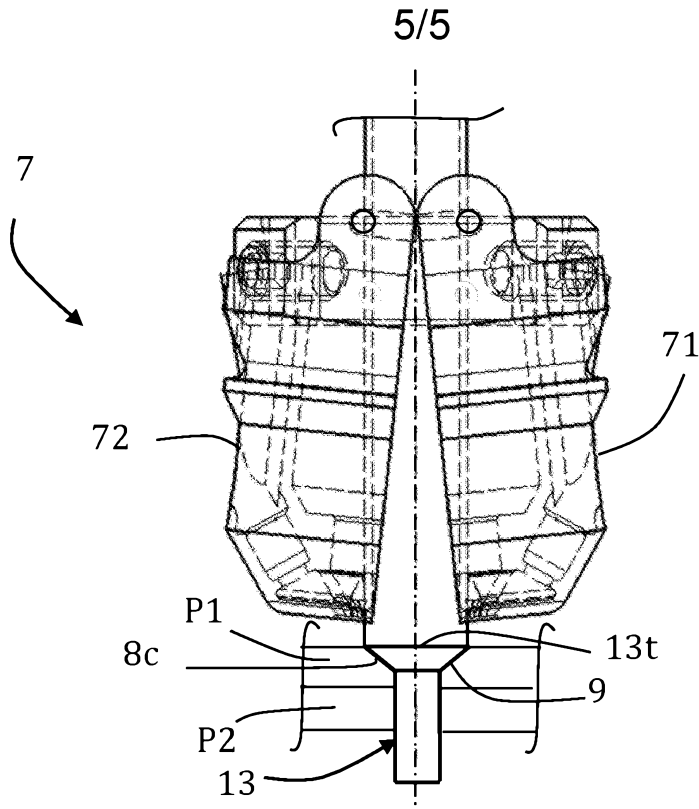
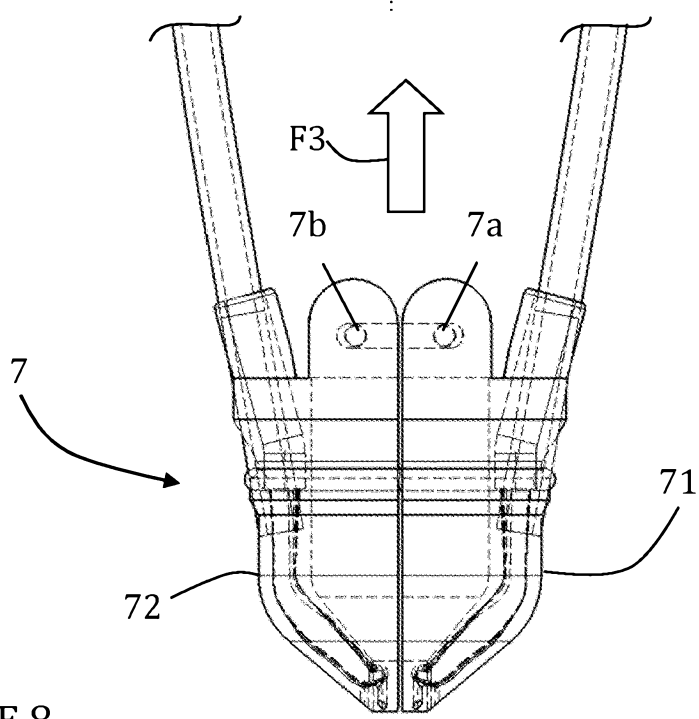


FIGURE 6a

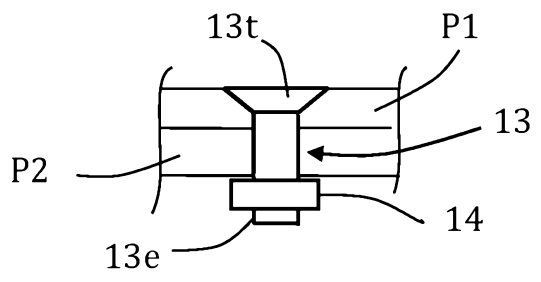
FIGURE 6b



**FIGURE 7**



**FIGURE 8**



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 2 990 890 A1 (LATECIS [FR]) 29 novembre 2013 (2013-11-29)

EP 0 402 222 A1 (DASSAULT AVIONS [FR]) 12 décembre 1990 (1990-12-12)

US 4 242 158 A (OLSON ELVIN G [US]) 30 décembre 1980 (1980-12-30)

CN 205 129 365 U (HONGCHENG ELECTRON CO LTD) 6 avril 2016 (2016-04-06)

EP 3 170 618 A1 (BOEING CO [US]) 24 mai 2017 (2017-05-24)

EP 1 884 313 A2 (BISIACH BRUNO [IT]) 6 février 2008 (2008-02-06)

GB 2 148 170 A (ATLAS COPCO AB) 30 mai 1985 (1985-05-30)

GB 2 246 732 A (JOBS SPA [IT]) 12 février 1992 (1992-02-12)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT