

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 106 517

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 20 00878

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 25 J 15/00 (2019.12), B 25 J 18/06, F 16 B 19/10

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.01.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 30.07.21 Bulletin 21/30.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS — FR.

72 Inventeur(s) : MORINIERE Boris.

73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS.

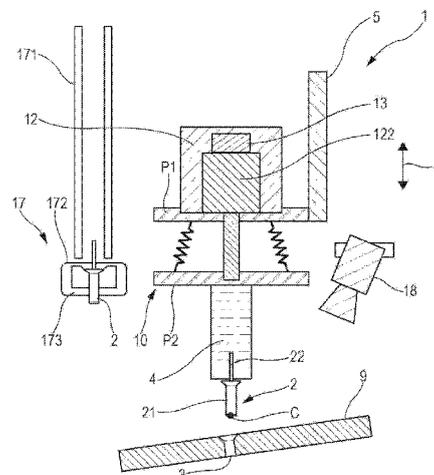
74 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

54 Système et procédé destinés à installer une fixation aveugle dans un site de fixation.

57 - Système et procédé destinés à installer une fixation  
aveugle dans un site de fixation.

- Le système (1) comprend un dispositif de pose (4) de  
la fixation aveugle (2) dans le site de fixation (3), un dispo-  
sitif de traction et d'extraction (12) pour sertir la fixation  
aveugle (2) dans le site de fixation (3) et un dispositif de  
compliance passive (10) qui lie le dispositif de pose (4) au  
dispositif de traction et d'extraction (12). Le dispositif de  
compliance passive (10) permet d'installer la fixation  
aveugle (2) sans capteurs.

Figure pour l'abrégé: Fig. 1



FR 3 106 517 - A1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Système et procédé destinés à installer une fixation aveugle dans un site de fixation.**

#### **Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne le domaine des systèmes pour installer et mettre en place des fixations. En particulier, elle concerne un système destiné à installer une fixation aveugle sur un site de fixation.

#### **ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

[0002] La plupart des systèmes de rivetage automatisés correspondent à des systèmes multifonction qui percent un trou (appelé site de fixation dans la suite de la description) destiné à recevoir le rivet puis sertissent le rivet dans le site de fixation depuis la même position. Ces systèmes multifonction sont lourds, encombrants et difficiles à mettre en œuvre et à entretenir. Par ailleurs, il est parfois nécessaire d'éclater l'assemblage après le perçage pour procéder à un ébavurage, un nettoyage et à l'application de mastic avant de réassembler et de poser les fixations. Il existe donc des systèmes automatisés à fonction unique qui permettent seulement de placer le rivet dans le site de fixation et de sertir le rivet dans le site de fixation préalablement percé. Toutefois, ces systèmes à fonction unique demande une grande précision pour placer le rivet face au site de fixation. En effet, un alignement du rivet face au site de fixation peut requérir des précisions allant de 0,2 mm à 0,5 mm. Pour obtenir cette grande précision, on utilise, par exemple, habituellement des systèmes de rivetages rigides et/ou des systèmes équipés de capteurs de haute précision. Or, ces types de systèmes sont onéreux, sont lourds et sont lents à manœuvrer.

#### **Exposé de l'invention**

[0003] La présente invention a pour objet de pallier ces inconvénients en proposant un système et un procédé destinés à installer une fixation aveugle dans un site de fixation avec une grande précision de façon rapide et efficace.

[0004] À cet effet, l'invention concerne un système destiné à installer une fixation aveugle dans un site de fixation, le site de fixation comprenant un premier axe longitudinal, la fixation aveugle comportant une douille de fixation et une tige, la douille de fixation présentant une tête et un fût et étant destinée à être sertie dans le site de fixation, la tige étant destinée à déformer le fût de la douille de fixation pour un sertissage de la douille de fixation dans le site de fixation, la tige étant configurée pour se détacher de la douille de fixation par rupture après le sertissage de la douille de fixation, la fixation aveugle comprenant un deuxième axe longitudinal, le système comprenant :

- un dispositif de pose configuré pour poser la fixation aveugle dans le site de

fixation, le dispositif de pose comportant une mâchoire configurée pour maintenir la fixation aveugle par la tige ;

- un dispositif de traction et d'extraction configuré pour tirer sur la mâchoire du dispositif de pose afin d'exercer une force de traction sur la tige afin de déformer le fût de la douille de fixation pour le sertissage de la douille de fixation dans le site de fixation et pour extraire la tige après le sertissage de la douille de fixation dans le site de fixation et la rupture de la tige.

[0005] Selon l'invention, le système comprend en outre un dispositif de compliance passive qui lie le dispositif de pose au dispositif de traction et d'extraction, le dispositif de compliance passive étant configuré pour permettre un alignement passif du deuxième axe longitudinal sur le premier axe longitudinal lors de l'installation de la fixation aveugle dans le site de fixation.

[0006] Ainsi, grâce au dispositif de compliance passive, le système peut installer une fixation aveugle de façon rapide et efficace et de façon précise. En effet, aucun capteur de haute précision n'est nécessaire pour installer la fixation aveugle, ce qui permet d'obtenir un système peu onéreux et présentant une masse plus légère qu'un système avec des capteurs.

[0007] De plus, le système comprend un dispositif de déplacement configuré pour entraîner le dispositif de pose et le dispositif de traction et d'extraction vers le site de fixation pour que la douille de fixation soit installée dans le site de fixation avant sertissage et pour éloigner le dispositif de pose et le dispositif de traction et d'extraction du site de fixation une fois la douille de fixation sertie.

[0008] En outre, le dispositif de compliance passive correspond à un dispositif à centre de compliance déporté comportant une première plaque fixée au dispositif de traction et d'extraction, une deuxième plaque fixée au dispositif de pose et des organes de compliance entre la première plaque et la deuxième plaque.

[0009] Par ailleurs, le dispositif de traction et d'extraction comprend en outre un réservoir de tiges configuré pour recevoir la tige extraite.

[0010] Selon une particularité, le dispositif de traction et d'extraction comprend un premier tube et un organe de traction,

le premier tube comprenant une première extrémité et une deuxième extrémité, la première extrémité du premier tube étant fixée à l'organe de traction, la première extrémité du premier tube débouchant dans le réservoir de tiges, la deuxième extrémité du premier tube étant fixée à la mâchoire du dispositif de pose, l'organe de traction étant configuré pour exercer une force de traction prédéterminée sur la mâchoire, la force de traction étant transmise à la mâchoire par l'intermédiaire du premier tube, le premier tube comprenant un tronçon flexible entre la première plaque et la deuxième plaque du dispositif à centre de compliance déporté, la force de traction prédéterminée

étant apte à tirer sur la mâchoire pour tirer sur la tige afin de déformer le fût de la douille de fixation qui est retenue dans le site de fixation par une paroi d'appui du dispositif de pose afin de sertir la douille de fixation dans le site de fixation jusqu'à rompre la tige après sertissage de la douille de fixation, le dispositif de traction et d'extraction comprenant un deuxième tube flexible, le deuxième tube flexible enveloppant au moins en partie le tronçon flexible du premier tube entre la première plaque et la deuxième plaque, le deuxième tube flexible comportant une première extrémité et une deuxième extrémité, la première extrémité du deuxième tube flexible étant fixée à la première plaque, la deuxième extrémité du deuxième tube flexible étant fixée à la deuxième plaque, le premier tube étant apte à coulisser librement dans le deuxième tube flexible sans exercer d'effort menant à modifier la configuration du dispositif de compliance passive.

- [0011] Selon une autre particularité, la force de traction prédéterminée étant également apte à fournir une énergie potentielle à la tige, l'énergie potentielle fournie par la force de traction étant capable de se transformer en énergie cinétique après la rupture de la tige, l'énergie cinétique étant apte à déloger la tige de la mâchoire et à entraîner la tige dans le premier tube jusqu'au réservoir de tiges.
- [0012] L'invention concerne également un procédé d'installation d'une fixation aveugle dans un site de fixation mis en œuvre par le système d'installation, tel que spécifié ci-dessus, le procédé d'installation comprenant les étapes suivantes :
- une étape de mise en place de la fixation aveugle sur un dispositif de pose, la fixation aveugle étant maintenue par la mâchoire du dispositif de pose par l'intermédiaire de la tige,
  - une étape d'alignement grossier de la fixation aveugle avec le site de fixation consistant à aligner grossièrement la fixation aveugle avec le site de fixation,
  - une étape de déplacement de la fixation aveugle vers le site de fixation le module de translation étant déplacé par le module moteur selon une direction longitudinale, consistant à entraîner le dispositif de pose vers le site de fixation pour que la douille de fixation soit installée dans le site de fixation avant sertissage.
- [0013] Selon l'invention, le procédé comprend en outre une étape d'alignement mise en œuvre par le dispositif de compliance passive qui lie le dispositif de pose au dispositif de traction et d'extraction, le dispositif de compliance passive installant la fixation aveugle dans le site de fixation de façon que le deuxième axe longitudinal soit aligné avec le premier axe longitudinal.
- [0014] En outre, le procédé comprend :
- une étape de traction de la tige, mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction, consistant à tirer sur la mâchoire pour tirer sur la tige afin de déformer le fût de la douille de fixation pour le sertissage de la douille de fixation dans le site de

fixation et

- une étape d'extraction de la tige, mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction, consistant à extraire la tige après le sertissage de la douille de fixation dans le site de fixation et la rupture de la tige,
- une étape de réception de la tige extraite, dans le réservoir de tiges.

[0015] Selon une particularité, l'étape de traction comprend :

- une sous-étape de traction, mise en œuvre par l'organe de traction, consistant à exercer une force de traction prédéterminée sur le premier tube au niveau de la première extrémité,
- une sous-étape de sertissage de la douille de fixation par la force de traction prédéterminée qui tire sur la tige afin de déformer le fût de la douille de fixation retenue dans le site de fixation par la paroi d'appui,
- une sous-étape de rupture de la tige après sertissage de la douille de fixation.

[0016] Selon une autre particularité, l'étape d'extraction comprend :

- une sous-étape de stockage par la tige d'énergie potentielle fournie par la force de traction générée par l'organe de traction,
- une sous-étape de transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique après la rupture de la tige,
- une sous-étape de délogement la tige de la pince par l'énergie cinétique,
- une sous-étape d'entraînement par l'énergie cinétique de la tige dans le premier tube jusqu'au réservoir de tiges.

[0017] Par ailleurs, le procédé comprend en outre une étape d'éloignement consistant à éloigner le dispositif de pose du site de fixation.

### **BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES**

[0018] L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[0019] [fig.1] La figure 1 représente schématiquement le système d'installation,

[0020] [fig.2] La figure 2 représente schématiquement le procédé d'installation.

[0021] [fig.3a-3c] Les figures 3a, 3b, et 3c représentent schématiquement un mode de réalisation du dispositif de compliance passive dont le centre de compliance est soumis à différentes forces.

[0022] [fig.4] La figure 4 représente schématiquement un autre mode de réalisation du dispositif de compliance passive.

[0023] [fig.5] La figure 5 représente une coupe longitudinale du système d'installation montrant une tige extraite dans le premier tube.

[0024] [fig.6] La figure 6 représente schématiquement une étape du procédé mis en œuvre par le système d'installation.

- [0025] [fig.7] La figure 7 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0026] [fig.8] La figure 8 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0027] [fig.9] La figure 9 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0028] [fig.10] La figure 10 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0029] [fig.11] La figure 11 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0030] [fig.12] La figure 12 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0031] [fig.13] La figure 13 représente schématiquement une étape du procédé.
- [0032] [fig.14] La figure 14 représente une fixation aveugle et un site de fixation avec les paramètres participant à l'installation de la fixation aveugle dans le site de fixation.
- [0033] [fig.15] La figure 15 représente les forces qui appliquent sur la douille de fixation lors de son installation dans le site de fixation.
- [0034] [fig.16] La figure 16 représente une vue en perspective un exemple de mise en œuvre du système d'installation pour installer des douilles de fixation afin de fixer des panneaux de fuselage.
- [0035] [fig.17] La figure 17 représente une vue en perspective un autre exemple de mise en œuvre du système d'installation pour installer des douilles de fixation afin de fixer des panneaux de fuselage.

### **DESCRIPTION DÉTAILLÉE**

- [0036] Le système 1 destiné à installer une fixation aveugle 2 dans un site de fixation 3 est représenté schématiquement sur la figure 1. Dans la suite de la description, le système 1 destiné à installer une fixation aveugle 2 dans un site de fixation 3 est appelé « système 1 ».
- [0037] Le site de fixation 3 peut correspondre à un trou (non aveugle) qui est percé à travers au moins deux parties, telles que des plaques, que l'on souhaite fixer l'une à l'autre. Le site de fixation 3 comprend un axe longitudinal A1.
- [0038] La fixation aveugle 2 comporte une douille de fixation 21 et une tige 22. La douille de fixation 21 peut être la douille d'un rivet aveugle. La douille de fixation 21 présente une tête 211 et un fût 212, tel que représenté sur la figure 14. La douille de fixation 21 est destinée à être sertie dans le site de fixation 3. Le sertissage de la douille de fixation 21 peut être réalisé par la déformation ou l'aplatissement d'une extrémité libre du fût 212. Ainsi, lorsque la douille de fixation 21 est sertie, la tête 211 et la partie 23 déformée ou aplatie du fût 212 enserrant entre elles (la tête 211 et la partie 23 déformée ou aplatie du fût 212) les au moins deux parties (figures 11 à 13). La fixation aveugle 2 comprend un axe longitudinal A2.
- [0039] La fixation aveugle 2 comprend en outre une tige 22 destinée à déformer le fût 212 de la douille de fixation 21 pour un sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3.

- [0040] Par exemple, la tige 22 est coaxiale avec la douille de fixation 21. La tige 22 présente une première extrémité retenue à l'extrémité libre du fût 212 et une deuxième extrémité sortant de la douille de fixation 21 par la tête 211. La tige 22 présente, par ailleurs, un axe longitudinal confondu avec l'axe longitudinal A2 de la douille de fixation 21. Ainsi, par une traction de la tige selon la direction longitudinale A2 dans le sens allant de l'extrémité libre du fût 212 vers la tête 211, la première extrémité de la tige 22 tire sur l'extrémité libre du fût 212 en le déformant et en l'aplatissant par le rapprochement de l'extrémité libre du fût 212 vers la tête 211.
- [0041] De plus, la tige 22 se détache de la douille de fixation 21 par rupture après le sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3. Afin d'obtenir une rupture de la tige 22, la tige peut comprendre une zone fragilisée qui se rompt lorsque toute la force utilisée pour déformer et aplatir le fût 212 s'exerce sur la tige 22. La zone fragilisée peut correspondre à un amincissement de la tige 22.
- [0042] Le système 1 comprend un dispositif de pose 4 configuré pour poser la fixation aveugle 2 dans le site de fixation 3. Le dispositif de pose 4 comporte une mâchoire 125 (représentée en figure 5) configurée pour maintenir la fixation aveugle 2 par la tige 22. Par exemple, le dispositif de pose 4 et la mâchoire 125 forment un nez de pose.
- [0043] Le système 1 comprend en outre un dispositif de traction et d'extraction 12 configuré pour tirer sur la mâchoire 125 du dispositif de pose 4 afin d'exercer une force de traction FT sur la tige 22 (figure 5). La force de traction FT sur la tige 22 permet de déformer le fût 212 de la douille de fixation 21 pour le sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3. Le dispositif de traction et d'extraction est également configuré pour extraire la tige 22 après le sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3 et la rupture de la tige 22.
- [0044] Le dispositif de traction et d'extraction 12 peut comprendre un réservoir de tiges 13 configuré pour recevoir la tige 22 extraite après sa rupture. Le dispositif de compliance passive 10 permet de faire transiter les tiges 22 rompues du dispositif de pose 4 vers le dispositif de traction et d'extraction 12.
- [0045] Le système 1 peut comprendre en outre un dispositif de déplacement 5. Le dispositif de déplacement 5 configuré pour déplacer le dispositif de pose 4 et le dispositif de traction et d'extraction 12 vers le site de fixation 3 pour que la douille de fixation 21 soit installée dans le site de fixation 3 avant sertissage et pour éloigner le dispositif de pose 4 et le dispositif de traction et d'extraction 12 du site de fixation 3 après sertissage (une fois la douille de fixation 21 sertie).
- [0046] Selon un premier exemple représenté sur la figure 16, le dispositif de déplacement 5 comprend un manipulateur à structure cartésienne (« cartesian manipulator » en anglais). La figure 16 représente des panneaux de fuselage F d'un aéronef à assembler à l'aide de douilles de fixation 21. Ledit manipulateur est guidé par des rails flexibles

disposés sur les panneaux de fuselage F en suivant une ligne de sites de fixation 3 pour amener la fixation aveugle 2 vers chaque site de fixation 3.

- [0047] Selon un deuxième exemple représenté sur la figure 17, le dispositif de déplacement 5 comprend un manipulateur sériel (« serial manipulator » en anglais). La figure 17 représente également des panneaux de fuselage F d'un aéronef à assembler à l'aide de douille de fixation 21. Ledit manipulateur comporte un bras permettant d'amener la fixation aveugle 2 vers chaque site de fixation 3.
- [0048] Selon un troisième exemple non représenté, le dispositif de déplacement 5 comprend un axe motorisé ou un ensemble d'axes motorisés permettant le déplacement du dispositif de pose 4 et du dispositif de traction et d'extraction 12 vers le site de fixation 3 selon la direction 8 (figure 1).
- [0049] Le système 1 comprend en outre un dispositif de compliance passive 10 qui lie le dispositif de pose 4 au dispositif de traction et d'extraction 12. Le dispositif de compliance passive 10 est configuré pour permettre un alignement passif de l'axe longitudinal A2 sur l'axe longitudinal A1 lors de l'installation de la fixation aveugle 2 dans le site de fixation 3.
- [0050] Le dispositif de déplacement 5 permet de déplacer ensemble le dispositif de pose 4, le dispositif de traction et d'extraction 12 et le dispositif de compliance passive 10.
- [0051] Le fait que le dispositif de compliance passive 10 est disposé entre le dispositif de pose 4 et le dispositif de traction et d'extraction 12 permet d'obtenir un meilleur alignement de la fixation aveugle 2 dans le site de fixation 3. En effet, cette disposition permet de diminuer la masse sur la partie qui doit s'aligner, afin que le dispositif de compliance passive 10 soit moins perturbé par les efforts de gravité lorsque l'insertion se fait dans une direction quelconque. Avec la présente disposition du dispositif de compliance passive 10, la partie qui doit s'aligner comprend seulement le dispositif de pose 4.
- [0052] La compliance correspond à la faculté d'un dispositif à réagir et modifier sa configuration en fonction des forces extérieures susceptibles d'être appliquées sur lui. La compliance passive est réalisée à l'aide d'éléments mécaniques qui, sous l'effet de forces de contact, modifient leur configuration géométrique de façon à compenser les erreurs de positionnement. Par exemple, les forces de contacts qui s'exercent entre la douille de fixation 21 et le site de fixation 3 permettent de compenser le positionnement du dispositif de pose 4 et, par conséquent, de la douille de fixation 21 par rapport au site de fixation 3 à l'aide du dispositif de compliance passive 10.
- [0053] Le site de fixation 3 peut présenter une forme comprenant deux parties : une partie 31 possède une forme de tronc de cône et une partie 32 possède une forme de cylindre. La partie 31 est disposée avant la partie 32 dans le sens d'introduction de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3. Le tronc de cône et le cylindre ont des axes longi-

tudinaux confondus. Le tronc de cône présente une grande base et une petite base. La petite base présente un diamètre égal au diamètre du cylindre. La douille de fixation 21 est configurée pour entrer dans le site de fixation 3 par la grande base du tronc de cône. Quand la douille de fixation 21 est installée dans le site de fixation 3, le fût 212 est logé dans la partie 32 et la tête 211 est logée dans la partie 31. La forme de tronc de cône de la partie 31 permet, par exemple, de noyer la tête 211 afin que l'aéronef AC ait une bonne performance aérodynamique. Elle peut permettre également de faciliter l'installation de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3.

[0054] La figure 13 représente une fixation aveugle 2 et un site de fixation 3.

[0055] Un désalignement de la douille de fixation 21 par rapport au site de fixation 3 est composé de deux grandeurs : un désalignement radial  $e$  et un désalignement angulaire  $\theta$ , tel que représenté sur la figure 14.

[0056] De préférence, l'insertion de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3 se réalise sans blocages quand les relations suivantes sont vérifiées (figure 14) :

$$e \leq h \tan \frac{\varphi}{2} \text{ et}$$

$$\theta \leq \frac{D-d}{\mu D},$$

[0057] dans lesquelles :

- $h$  correspond à la hauteur du tronc de cône de la partie 31,
- $\varphi$  correspond à l'angle entre l'axe longitudinal A1 et l'axe longitudinal A2,
- $D$  correspond au diamètre du cylindre de la partie 32,
- $d$  correspond au diamètre du fût 212 de la douille de fixation 2,
- $\mu$  correspond au coefficient de friction statique.

[0058] De façon non limitative, les grandeurs ci-dessus peuvent prendre les valeurs suivantes :

$$d = 5,03 \text{ mm},$$

$$D = 5,1 \text{ mm},$$

$$h = 2 \text{ mm},$$

$$\mu = 0,4,$$

$$\varphi = 100^\circ,$$

$$e \leq 2,38 \text{ mm},$$

$$\theta \leq 1,4^\circ.$$

[0059] En particulier, le dispositif de compliance passive 10 peut correspondre à un dispositif à centre de compliance déporté 100 (« remote centre compliance device » en anglais). Le dispositif à centre de compliance déporté 100 comporte une plaque P1 fixée au dispositif de traction et d'extraction 12, une plaque P2 fixée au dispositif de pose 4 et des organes de compliance entre la plaque P1 et la plaque P2.

[0060] Les organes de compliance sont configurés pour déplacer en rotation 15 (figure 3b)

le dispositif de pose 4 autour d'un centre de compliance C lorsque la fixation aveugle 2 est soumise à une force angulaire et/ou pour déplacer en translation 16 (figures 3a et 3c) le dispositif de pose 4 lorsque la fixation aveugle 2 est soumise à une force latérale. Le dispositif à centre de compliance déporté 100 est configuré pour que le centre de compliance C se situe à une extrémité libre du fût 212 de la douille de fixation 21, l'extrémité libre du fût 212 étant la première partie qui entre en contact avec le site de fixation 3.

- [0061] Le centre de compliance C correspond à un point dans lequel la matrice de compliance est diagonale. Cela signifie qu'une force appliquée sur ce point selon une direction se traduit par un déplacement dans cette direction. De même, un couple appliqué en ce point entraîne une seule rotation autour de ce point dans la direction du couple.
- [0062] La figure 15 représente les forces qui s'appliquent sur le fût 212 de la douille de fixation 21 et au niveau du centre de compliance C lorsque la douille de fixation 21 touche une surface interne du site de fixation 3.
- [0063] La force FI correspond à une force d'insertion exercée par le dispositif de pose 4 sur la douille de fixation 21. La force FF correspond à la force exercée sur la douille de fixation 21 par le site de fixation 3 au niveau du tronc de cône de la partie 31. La force FL correspond à la force exercée par le dispositif de compliance passive 10 sur la douille de fixation 21. La force FL reste constante car le désalignement de la douille de fixation 21 reste constant. Plus la force FI augmente, plus la force FF augmente également pour équilibrer toutes les forces. Lorsque la force FI atteint une valeur supérieure à une valeur déterminée par le coefficient de friction de la surface interne du site de fixation 3, la force FF ne peut plus équilibrer les forces. Par conséquent, une accélération « ma » est générée, ce qui initie un mouvement de la douille de fixation 2 afin d'introduire le fût 212 dans la partie 32 en forme de cylindre.
- [0064] Selon un premier exemple représenté sur la figure 4, le dispositif à centre de compliance déporté 100 comprend une première plaque P1 fixée au module de de traction et d'extraction 12 et une deuxième plaque P2 fixée au dispositif de pose 4. Les organes de compliance peuvent correspondre à des éléments allongés 111 fabriqués en une matière souple ou flexible, telle qu'un élastomère. Chacun des éléments allongés 111 comporte une extrémité 113 fixée à la plaque P1 et une extrémité 114 fixée à la plaque P2.
- [0065] Selon un deuxième exemple représenté sur la figures 3a, 3b et 3c, le dispositif à centre de compliance déporté 100 comprend une plaque P1 fixée au module de traction et d'extraction 12, une plaque P2 fixée au dispositif de pose 4 et une plaque intermédiaire PI située entre la plaque P1 et la plaque P2. Des organes de compliance correspondent à des éléments allongés 115 et 116. Chacun des éléments allongés 115 et

116 peuvent correspondre à des bielles. Chacun des éléments allongés 115 comporte une extrémité 113a fixée et articulée à la plaque P1 et une extrémité 114a fixée et articulée à la plaque intermédiaire PI. Chacun des éléments allongés 116 comporte une extrémité 113b fixée et articulée à la plaque intermédiaire PI et une extrémité 114b fixée et articulée à la plaque P2.

- [0066] D'autres dispositifs à centre de compliance déporté peuvent être utilisés.
- [0067] Le dispositif de traction et d'extraction 12 peut comprendre un tube 121 et un organe de traction 122 (figure 4). Le tube 121 comprend une extrémité 123 et une extrémité 124. L'extrémité 123 du tube 121 est fixée à l'organe de traction 122 qui est configuré pour exercer une force de traction FT prédéterminée sur le tube 121 au niveau de l'extrémité 123. La force de traction FT exercée sur l'extrémité 123 est alors transmise à l'extrémité 124 par l'intermédiaire du tube 121. L'extrémité 123 du tube 121 débouche dans le réservoir de tiges 13. L'extrémité 124 du tube 121 est fixée à la mâchoire 125 du dispositif de pose 4. L'organe de traction 122 est configuré pour exercer la force de traction FT prédéterminée sur la mâchoire 125. La force de traction FT est transmise à la mâchoire 125 par l'intermédiaire du tube 121,
- [0068] Le tube 121 comprend un tronçon flexible 127 entre la plaque P1 et la plaque P2 du dispositif à centre de compliance déporté 100. La flexibilité du tronçon 127 permet de ne pas empêcher les mouvements de la plaque P1 par rapport à la plaque P2 lors de l'insertion de la douille de fixation 21.
- [0069] Le dispositif de pose 4 est agencé pour que la mâchoire 125 soit accessible à la tige 22 par une ouverture 40 formée dans une paroi d'appui 41 du dispositif de pose 4. La force de traction FT prédéterminée et transmise à la mâchoire 125 par le tube 121 est apte à tirer sur la tige 22. Le fût 121 de la douille de fixation 21 retenue dans le site de fixation 3 par la paroi d'appui 41 est alors déformé afin de sertir la douille de fixation 3 dans le site de fixation 3 jusqu'à rompre la tige 22 après sertissage de la douille de fixation 21. La surface d'appui 41 correspond à une paroi du dispositif de pose 4. Cette surface d'appui 41 joue ainsi un rôle d'enclume en retenant la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3 alors que le tube 121 tire sur la tige 22 par l'intermédiaire de la mâchoire 125.
- [0070] De façon non limitative, la force de traction FT prédéterminée est inférieure ou égale à 20 kN, de préférence, entre 7 kN et 30 kN.
- [0071] L'organe de traction 122 peut comprendre un vérin, par exemple un vérin électrique, pneumatique ou hydraulique. Le vérin comporte un cylindre et un piston. L'extrémité 123 du tube 121 est fixée au piston. La force de traction FT est alors exercée par le vérin à l'aide du piston.
- [0072] Le dispositif de traction et d'extraction 12 peut comprendre en outre un tube 14 flexible enveloppant au moins en partie le tronçon 127 flexible du tube 121 entre la

plaque P1 et la plaque P2. Le tube 14 flexible comporte une extrémité 141 et une extrémité 142. L'extrémité 141 du tube 14 flexible est fixée à la plaque P1. L'extrémité 142 du tube 14 flexible est fixée à la plaque P2. Le tube 121 est apte à coulisser librement dans le tube 14 flexible.

- [0073] Ainsi, le tube 121 et le tube 14 flexible forment ensemble un système de câble Bowden ou câble de frein de bicyclette. Un câble Bowden permet de transmettre un effort de traction grâce à un câble enveloppé par une gaine. Dans le système de câble Bowden, le tube 121 joue le rôle du câble fixé à une extrémité au dispositif de traction et d'extraction 12 et à l'autre extrémité à la mâchoire 125. Le tube 14 flexible joue le rôle de la gaine fixée à une extrémité à la plaque P1 et à l'autre extrémité à la plaque P2. Ce système permet de transmettre l'effort de traction du dispositif au dispositif de pose sans générer des efforts perturbateurs sur le dispositif de compliance passive 10 pour ne pas perturber la finesse de l'alignement passif de la fixation aveugle 2 dans le site de fixation 3. Par ailleurs, le fait que le tube 14 soit creux permet l'évacuation de la tige 22 qui transite dans ledit tube 14 après le sertissage et la rupture de la tige 22.
- [0074] La force de traction FT prédéterminée générée par le dispositif de traction et d'extraction 12 est apte à fournir une énergie potentielle à la tige 22. Cette énergie potentielle fournie par la force de traction FT est capable de se transformer en énergie cinétique après la rupture de la tige 22. L'énergie cinétique provenant de la transformation de l'énergie potentielle est apte à déloger la tige 22 de la pince 125 et à entraîner la tige 22 dans le tube 121 jusqu'au réservoir de tiges 13 (figure 4).
- [0075] Le système 1 peut également comprendre un dispositif d'alimentation 17 configuré pour alimenter en fixations aveugles 2 le dispositif de pose 4.
- [0076] À titre d'exemple, le dispositif d'alimentation 17 comprend un tube d'alimentation 171, un bras rotatif 172 et un système de maintien, tel qu'une pince 173. Le tube d'alimentation 171 permet d'alimenter en fixations aveugles 2 la pince 173 située à une extrémité du bras rotatif 172. La fixation aveugle 2 est soufflée à partir d'une première extrémité du tube d'alimentation 171. La fixation aveugle 2 descend vers la deuxième extrémité du tube d'alimentation 171 pour être retenue par la pince 173 (figure 5). Le bras rotatif 172 amène alors la pince 173 vers le dispositif de pose 4 de façon que la tige 22 de la fixation aveugle 2 puisse entrer dans l'ouverture 40 de la surface d'appui 41 (figure 6). La mâchoire 125 peut alors se saisir de la tige 22. Après que la mâchoire 125 s'est saisi de la tige 22 de la fixation aveugle 2, la pince 173 se dessaisit de la fixation aveugle 2. Le bras rotatif 172 amène ainsi la pince 173 vers le tube d'alimentation 171 afin que la pince 173 puisse être alimentée de nouveau en fixation aveugle 2 (figure 7).
- [0077] Le système 1 peut également comprendre un dispositif de capture d'images 18, tel qu'une caméra, permettant de surveiller l'installation de la douille de fixation 21 dans

le site de fixation 3. Le dispositif de capture d'images 18 peut également permettre de réaliser un alignement grossier du système 1 par rapport au site de fixation 3. De façon non limitative, le dispositif de capture d'images 18 peut être attaché à un élément solidaire de la plaque P1 ou à un élément solidaire de la plaque P2.

[0078] L'invention concerne également un procédé d'installation d'une fixation aveugle 2 dans un site de fixation 3 mis en œuvre par le système 1.

[0079] Le procédé d'installation comprend les étapes suivantes :

- une étape E1 de mise en place de la fixation aveugle 2 sur le dispositif de pose 4. La fixation aveugle 2 est maintenue par la mâchoire (125) du dispositif de pose 4 par l'intermédiaire de la tige 22 (figures 5, 6 et 7) ;

- une étape E2 d'alignement grossier de la fixation aveugle 2 avec le site de fixation 3, destinée à être mise en œuvre, par exemple, par le dispositif de déplacement 5, consistant à aligner grossièrement la fixation aveugle (2) avec le site de fixation (3),

- une étape E3 de déplacement de la fixation aveugle 2 vers le site de fixation 3, destinée à être mise en œuvre par le dispositif de déplacement 5, consistant à entraîner le dispositif de pose 4 et le dispositif de traction et d'extraction 12 vers le plan 9 le site de fixation 3 pour que la douille de fixation 21 soit installée dans le site de fixation 3 avant sertissage (figure 8) ;

- une étape E4 d'alignement mise en œuvre par le dispositif de compliance passive 10 qui lie le dispositif de pose 4 au module de de traction et d'extraction 12 (figures 8 et 9). Le dispositif de compliance passive 10 installe la fixation aveugle 2 dans le site de fixation 3 de façon que l'axe longitudinal A2 soit sensiblement aligné avec l'axe longitudinal A1.

[0080] Le procédé peut également comprendre :

- une étape E5 de traction de la tige 22, mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction 12, consistant à tirer sur la mâchoire 125 pour tirer sur la tige grâce à une force de traction FT afin de déformer le fût 212 de la douille de fixation 21 pour le sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3 et

- une étape E6 d'extraction de la tige 22, mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction 12, consistant à extraire la tige 22 après le sertissage de la douille de fixation 21 dans le site de fixation 3 et la rupture de la tige 22 (figures 10 et 11),

- une étape E7 de réception de la tige 22 extraite, dans le réservoir de tiges 13 (figure 12).

[0081] L'étape de traction peut comprendre :

- une sous-étape E51 de traction, mise en œuvre par l'organe de traction 122, consistant à exercer une force de traction FT prédéterminée sur le tube 121 au niveau de l'extrémité 123 (figure 9),

- une sous-étape E52 de sertissage de la douille de fixation 21 par la force de traction

FT prédéterminée qui tire sur la tige 22 afin de déformer le fût 212 de la douille de fixation 21 retenue dans le site de fixation 3 par la paroi d'appui 41,

- une sous-étape E53 de rupture de la tige 22 après sertissage de la douille de fixation 21 (figure 10).

[0082] Par ailleurs, l'étape E6 d'extraction peut comprendre :

- une sous-étape E61 de stockage par la tige 22 d'énergie potentielle fournie par la force de traction FT générée par l'organe de traction 122,

- une sous-étape E62 de transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique après la rupture de la tige 22,

- une sous-étape E63 de délogement la tige 22 de la pince 125 par l'énergie cinétique,

- une sous-étape E64 d'entraînement par l'énergie cinétique de la tige 22 dans le tube 121 jusqu'au réservoir de tiges 13 (figure 11).

[0083] Le procédé peut comprendre en outre une étape E7 d'éloignement, destinée à être mise en œuvre par le dispositif de déplacement 5, consistant à éloigner le dispositif de pose 4 du site de fixation 3 (figure 12).

## Revendications

[Revendication 1]

Système destiné à installer une fixation aveugle (2) dans un site de fixation (3), le site de fixation (3) comprenant un premier axe longitudinal (A1), la fixation aveugle (3) comportant une douille de fixation (21) et une tige (22), la douille de fixation (21) présentant une tête (211) et un fût (212) et étant destinée à être sertie dans le site de fixation (3), la tige (22) étant destinée à déformer le fût (212) de la douille de fixation (21) pour un sertissage de la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3), la tige (22) étant configurée pour se détacher de la douille de fixation (21) par rupture après le sertissage de la douille de fixation (21), la fixation aveugle (2) comprenant un deuxième axe longitudinal (A2), le système (1) comprenant :

- un dispositif de pose (4) configuré pour poser la fixation aveugle (2) dans le site de fixation (3), le dispositif de pose (4) comportant une mâchoire (125) configurée pour maintenir la fixation aveugle (2) par la tige (22) ;

- un dispositif de traction et d'extraction (12) configuré pour tirer sur la mâchoire (125) du dispositif de pose (4) afin d'exercer une force de traction (FT) sur la tige (22) afin de déformer le fût (212) de la douille de fixation (21) pour le sertissage de la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3) et pour extraire la tige (22) après le sertissage de la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3) et la rupture de la tige (22) ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de compliance passive (10) qui lie le dispositif de pose (4) au dispositif de traction et d'extraction (12), le dispositif de compliance passive (10) étant configuré pour permettre un alignement passif du deuxième axe longitudinal (A2) sur le premier axe longitudinal (A1) lors de l'installation de la fixation aveugle (2) dans le site de fixation (3).

[Revendication 2]

Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de déplacement (5) configuré pour entraîner le dispositif de pose (4) et le dispositif de traction et d'extraction (12) vers le site de fixation (3) pour que la douille de fixation (21) soit installée dans le site de fixation (3) avant sertissage et pour éloigner le dispositif de pose (4) et le dispositif de traction et d'extraction (12) du site de fixation (3) une fois la douille de fixation (21) sertie.

- [Revendication 3] Système selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le dispositif de compliance passive (10) correspond à un dispositif à centre de compliance déporté (100) comportant une première plaque (P1) fixée au dispositif de traction et d'extraction (12), une deuxième plaque (P2) fixée au dispositif de pose (4) et des organes de compliance entre la première plaque (P1) et la deuxième plaque (P2).
- [Revendication 4] Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de traction et d'extraction (12) comprend en outre un réservoir de tiges (13) configuré pour recevoir la tige (22) extraite.
- [Revendication 5] Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de traction et d'extraction (12) comprend un premier tube (121) et un organe de traction (122), le premier tube (121) comprenant une première extrémité (123) et une deuxième extrémité (124), la première extrémité (123) du premier tube (121) étant fixée à l'organe de traction (122), la première extrémité (123) du premier tube (121) débouchant dans le réservoir de tiges (13), la deuxième extrémité (124) du premier tube (121) étant fixée à la mâchoire (125) du dispositif de pose (4), l'organe de traction (122) étant configuré pour exercer une force de traction (FT) prédéterminée sur la mâchoire (125), la force de traction (FT) étant transmise à la mâchoire (125) par l'intermédiaire du premier tube (121), le premier tube (121) comprenant un tronçon flexible (127) entre la première plaque (P1) et la deuxième plaque (P2) du dispositif à centre de compliance déporté (100), la force de traction (FT) prédéterminée étant apte à tirer sur la mâchoire (125) pour tirer la tige (22) afin de déformer le fût (212) de la douille de fixation (21) qui est retenue dans le site de fixation (3) par une paroi d'appui (41) du dispositif de pose (4) afin de sertir la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3) jusqu'à rompre la tige (22) après sertissage de la douille de fixation (21), le dispositif de traction et d'extraction (12) comprenant un deuxième tube (14) flexible, le deuxième tube (14) flexible enveloppant au moins en partie le tronçon flexible (127) du premier tube (121) entre la première plaque (P1) et la deuxième plaque (P2), le deuxième tube (14) flexible comportant une première extrémité (141) et une deuxième extrémité (142), la première extrémité (141) du deuxième tube (14) flexible étant fixée à la première plaque (P1), la deuxième extrémité (142) du deuxième tube (14) flexible étant fixée à la deuxième plaque (P2), le premier tube (121) étant apte à

coulisser librement dans le deuxième tube (14) flexible sans exercer d'effort menant à modifier la configuration du dispositif de compliance passive (10).

[Revendication 6]

Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la force de traction (FT) prédéterminée étant également apte à fournir une énergie potentielle à la tige (22), l'énergie potentielle fournie par la force de traction (FT) étant capable de se transformer en énergie cinétique après la rupture de la tige (22), l'énergie cinétique étant apte à déloger la tige (22) de la mâchoire (125) et à entraîner la tige (22) dans le premier tube (121) jusqu'au réservoir de tiges (13).

[Revendication 7]

Procédé d'installation d'une fixation aveugle dans un site de fixation mis en œuvre par le système d'installation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, le procédé d'installation comprenant les étapes suivantes :

- une étape (E1) de mise en place de la fixation aveugle (2) sur un dispositif de pose (4), la fixation aveugle (2) étant maintenue par la mâchoire (125) du dispositif de pose (4) par l'intermédiaire de la tige (22),

- une étape (E2) d'alignement grossier de la fixation aveugle (2) avec le site de fixation (3), consistant à aligner grossièrement la fixation aveugle (2) avec le site de fixation (3),

- une étape (E3) de déplacement de la fixation aveugle (2) vers le site de fixation (3), consistant à entraîner le dispositif de pose (4) et le dispositif de traction et d'extraction (12) vers le site de fixation (3) pour que la douille de fixation (21) soit installée dans le site de fixation (3) avant sertissage ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape (E4) d'alignement mise en œuvre par le dispositif de compliance passive (10) qui lie le dispositif de pose (4) au dispositif de traction et d'extraction (12), le dispositif de compliance passive (10) installant la fixation aveugle (2) dans le site de fixation (3) de façon que le deuxième axe longitudinal (A2) soit aligné avec le premier axe longitudinal (A1).

[Revendication 8]

Procédé selon la revendication 7,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- une étape (E5) de traction de la tige (22), mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction (12), consistant à tirer sur la mâchoire (125) pour tirer sur la tige (22) afin de déformer le fût (212) de

la douille de fixation (21) pour le sertissage de la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3) et

- une étape (E6) d'extraction de la tige (22), mise en œuvre par le dispositif de traction et d'extraction (12), consistant à extraire la tige (22) après le sertissage de la douille de fixation (21) dans le site de fixation (3) et la rupture de la tige (22),
- une étape de réception de la tige (22) extraite, dans le réservoir de tiges (13).

[Revendication 9]

Procédé selon la revendication 8,

caractérisé en ce que l'étape (E5) de traction comprend :

- une sous-étape (E51) de traction, mise en œuvre par l'organe de traction (122), consistant à exercer une force de traction (FT) prédéterminée sur le premier tube (121) au niveau de la première extrémité (123),
- une sous-étape (E52) de sertissage de la douille de fixation (21) par la force de traction (FT) prédéterminée qui tire sur la tige (22) afin de déformer le fût (212) de la douille de fixation (21) retenue dans le site de fixation (3) par la paroi d'appui (41),
- une sous-étape (E53) de rupture de la tige (22) après sertissage de la douille de fixation (21).

[Revendication 10]

Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9,

caractérisé en ce que l'étape (E6) d'extraction comprend :

- une sous-étape (E61) de stockage par la tige (22) d'énergie potentielle fournie par la force de traction (FT) générée par l'organe de traction (122),
- une sous-étape (E62) de transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique après la rupture de la tige (22),
- une sous-étape (E63) de délogement la tige (22) de la pince (125) par l'énergie cinétique,
- une sous-étape (E64) d'entraînement par l'énergie cinétique de la tige (22) dans le premier tube (121) jusqu'au réservoir de tiges (13).

[Revendication 11]

Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape (E7) d'éloignement, consistant à éloigner le dispositif de pose (4) du site de fixation (3).

[Fig. 1]

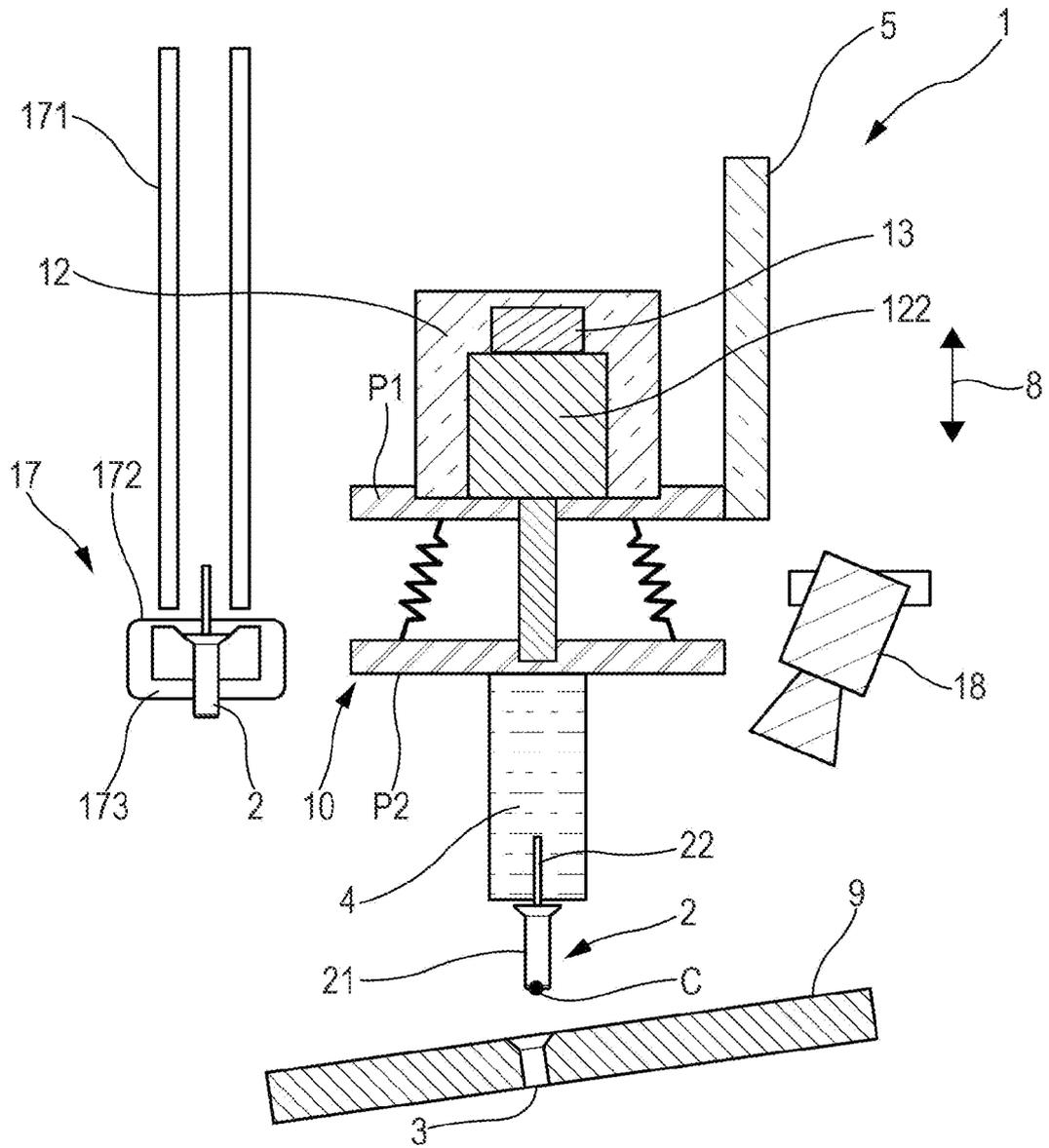


Fig. 1

[Fig. 2]

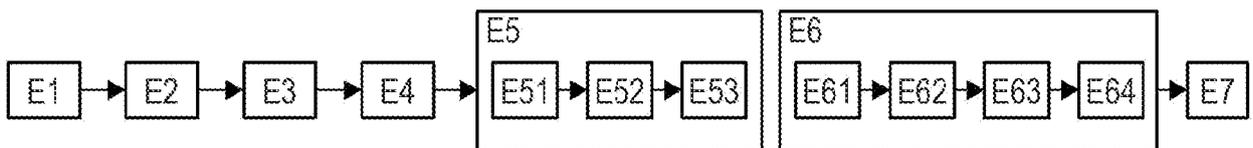
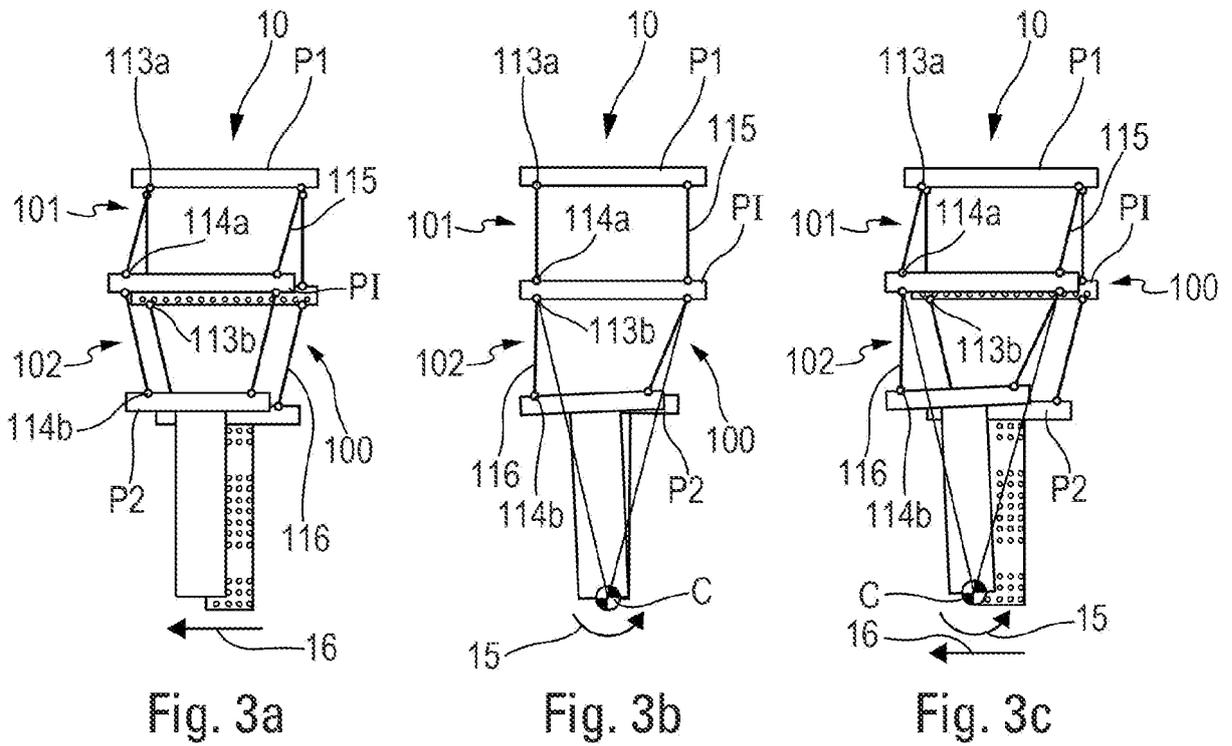
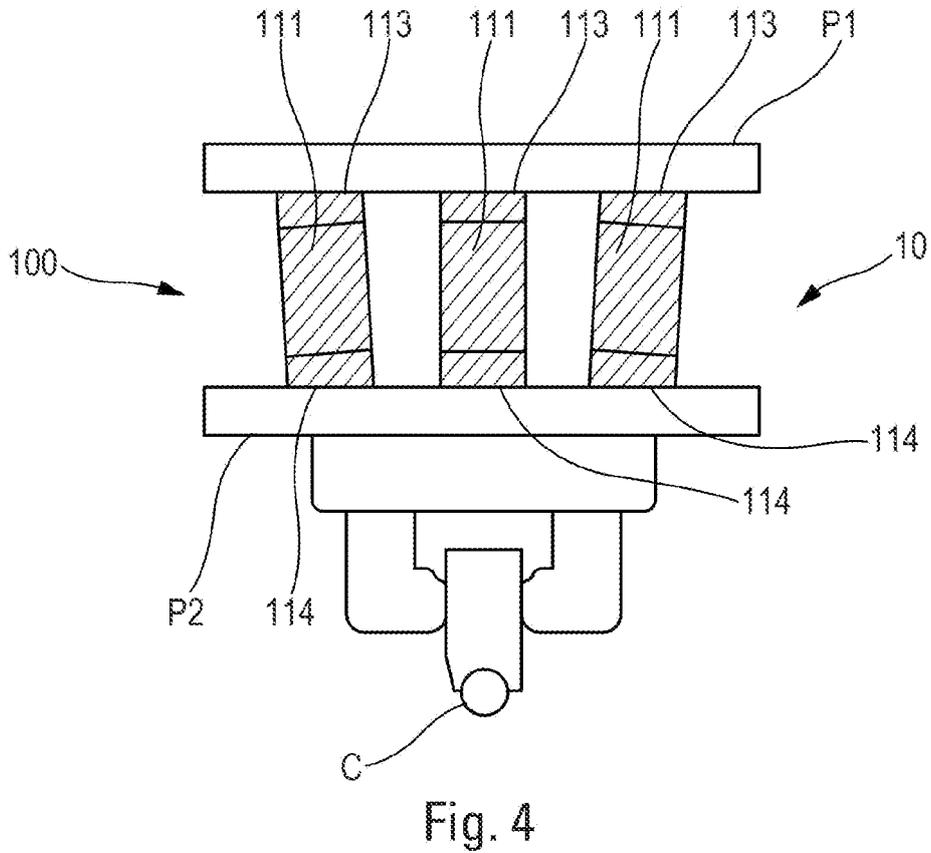


Fig. 2

[Fig. 3a-3c]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

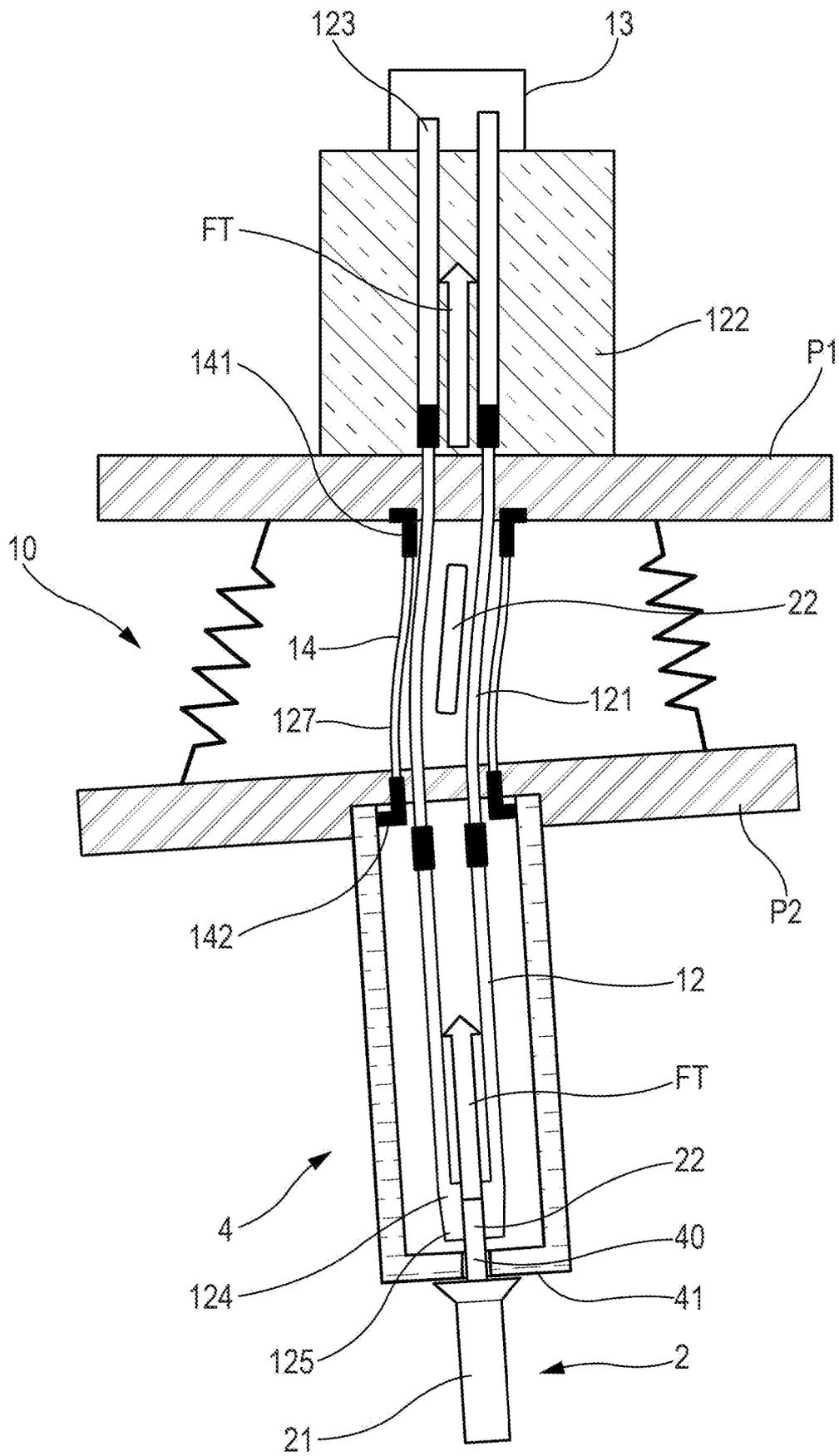


Fig. 5

[Fig. 6]

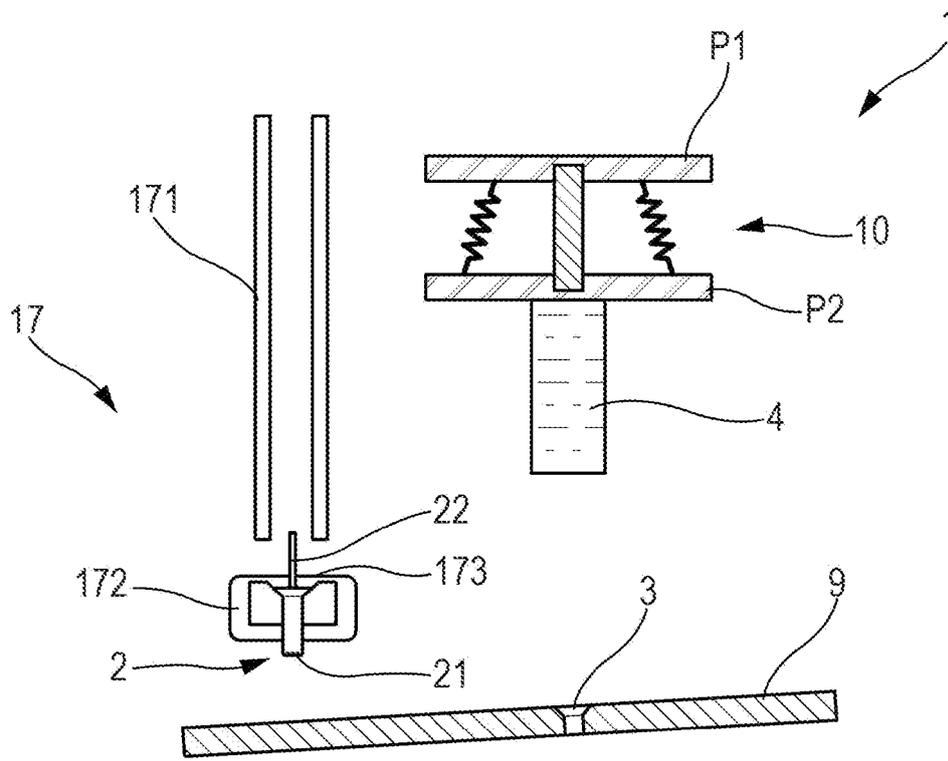


Fig. 6

[Fig. 7]

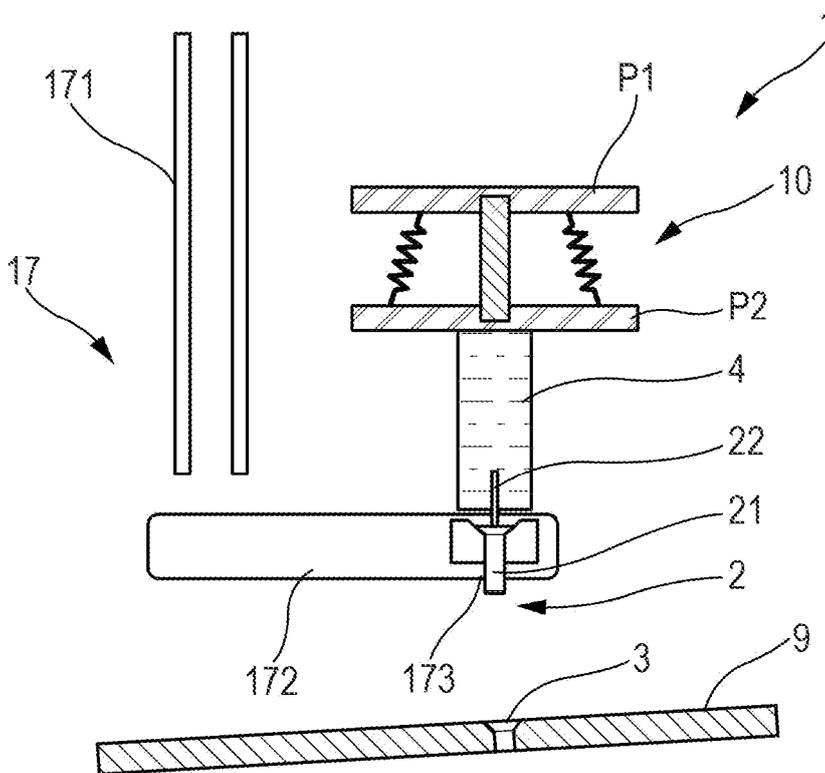


Fig. 7

[Fig. 8]

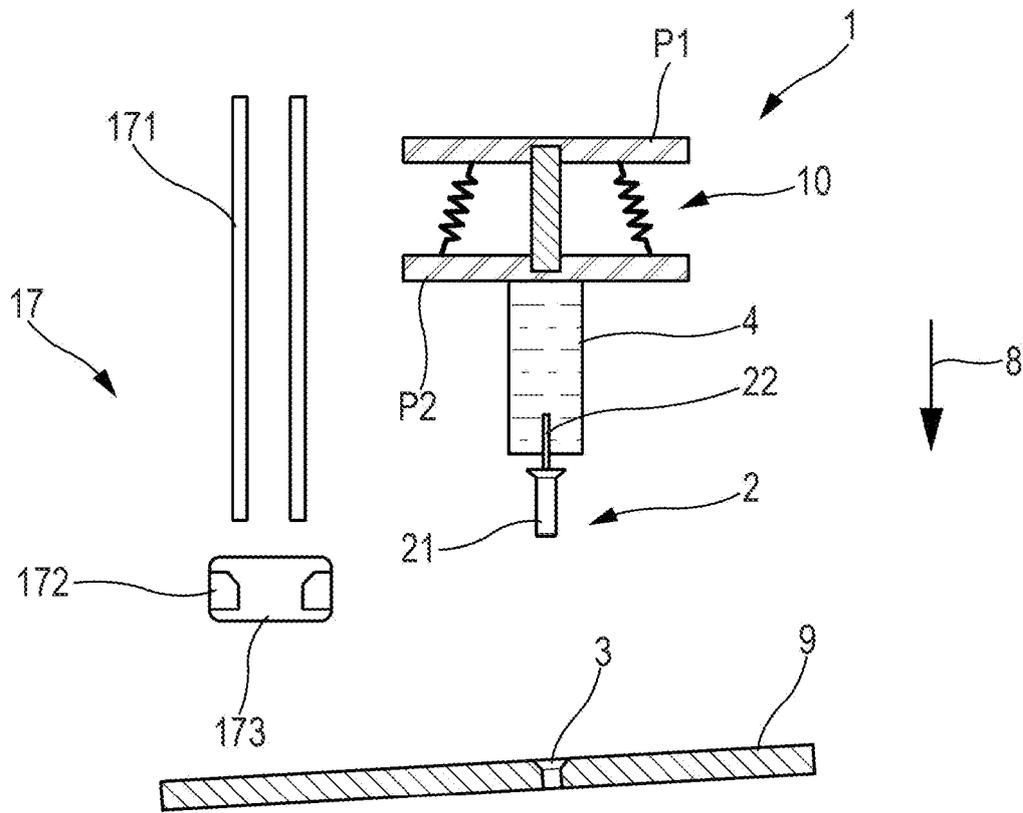


Fig. 8

[Fig. 9]

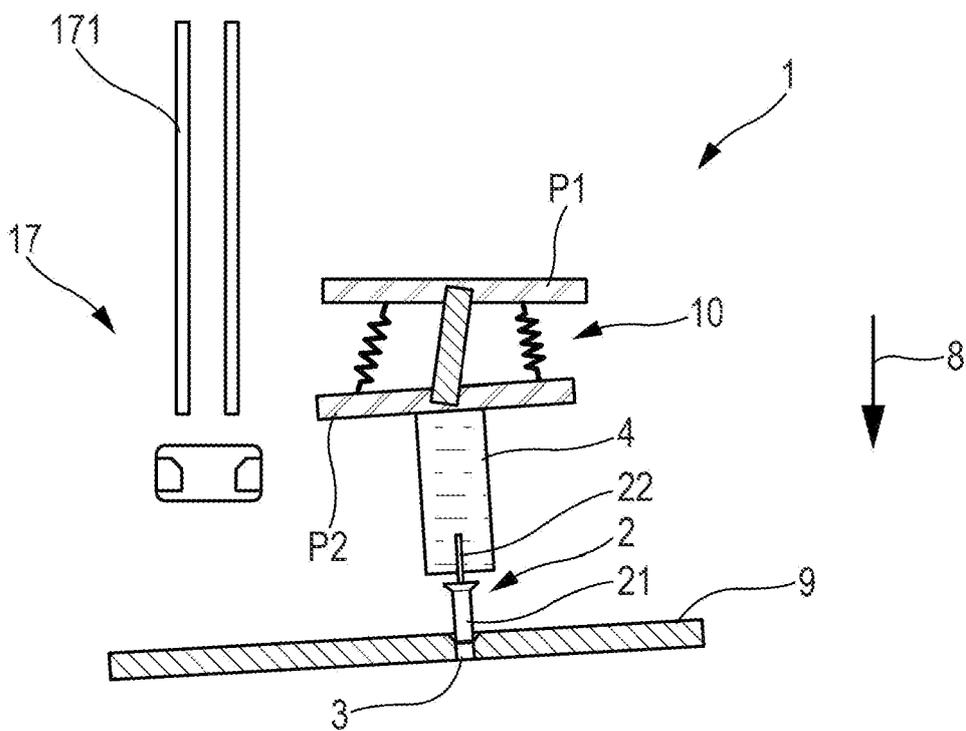


Fig. 9

[Fig. 10]

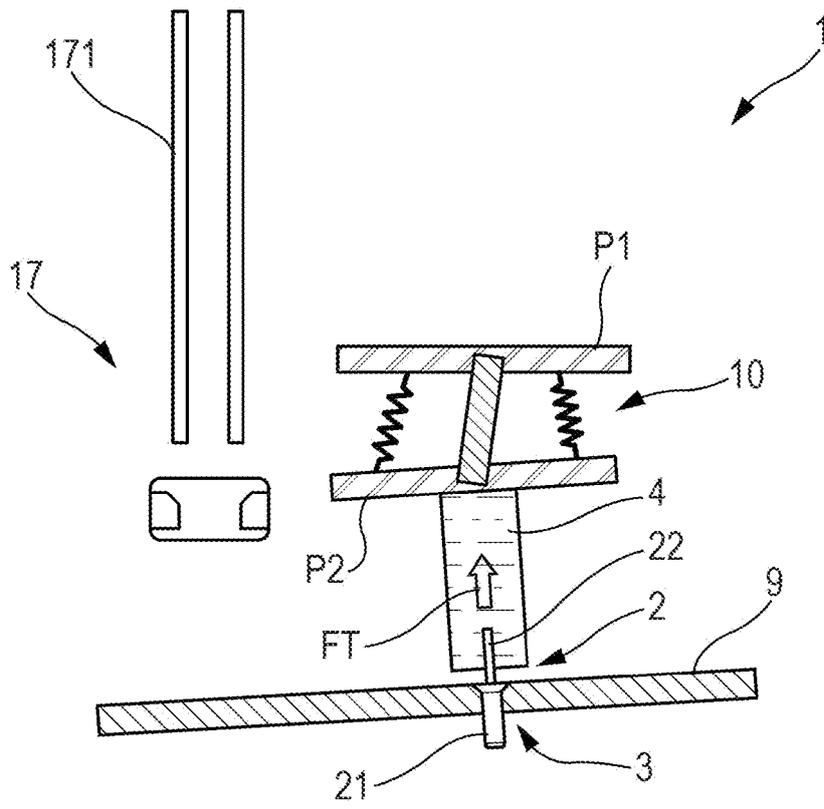


Fig. 10

[Fig. 11]

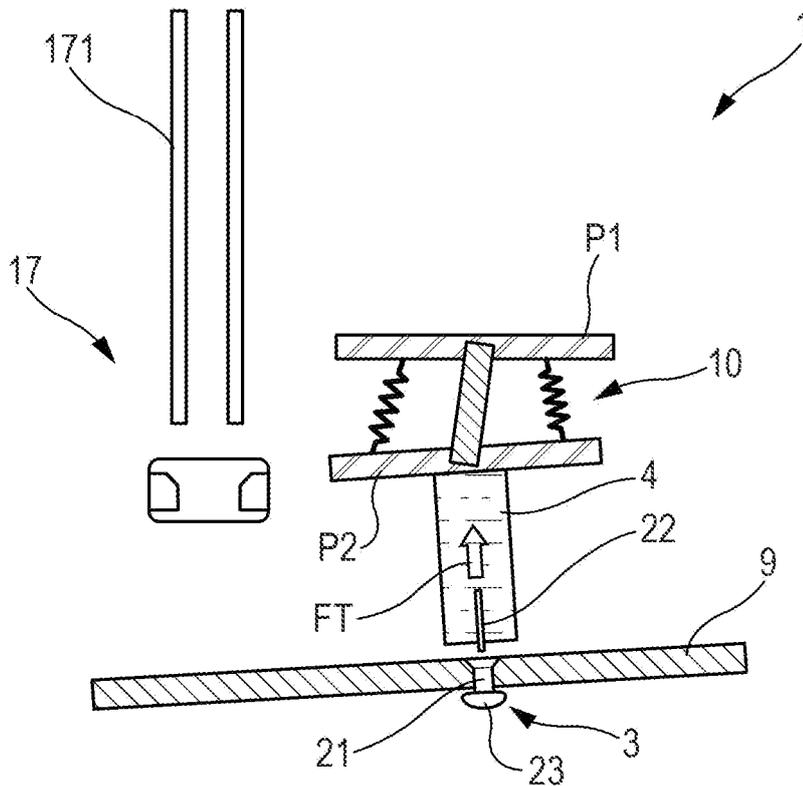


Fig. 11

[Fig. 12]

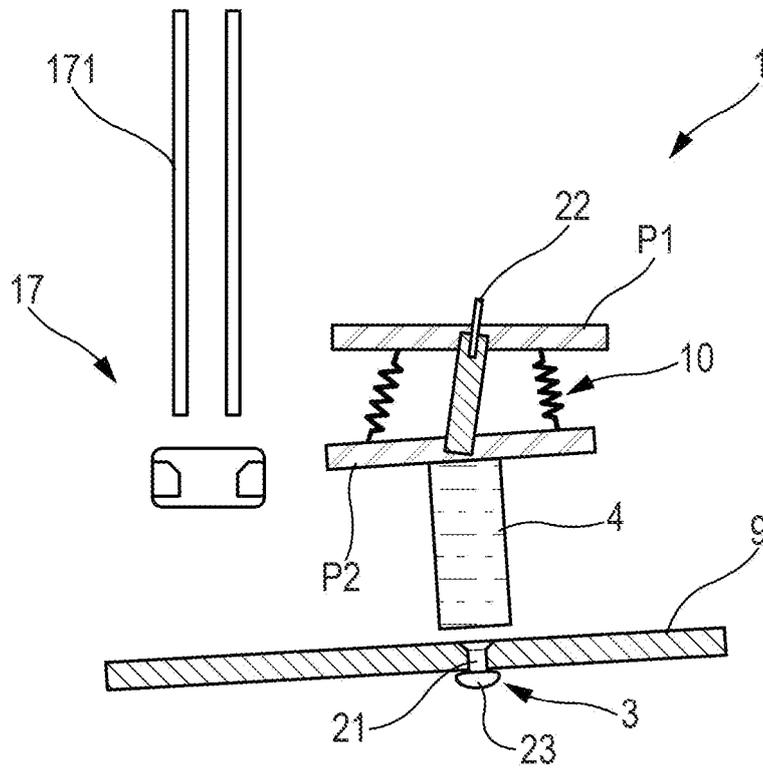


Fig. 12

[Fig. 13]

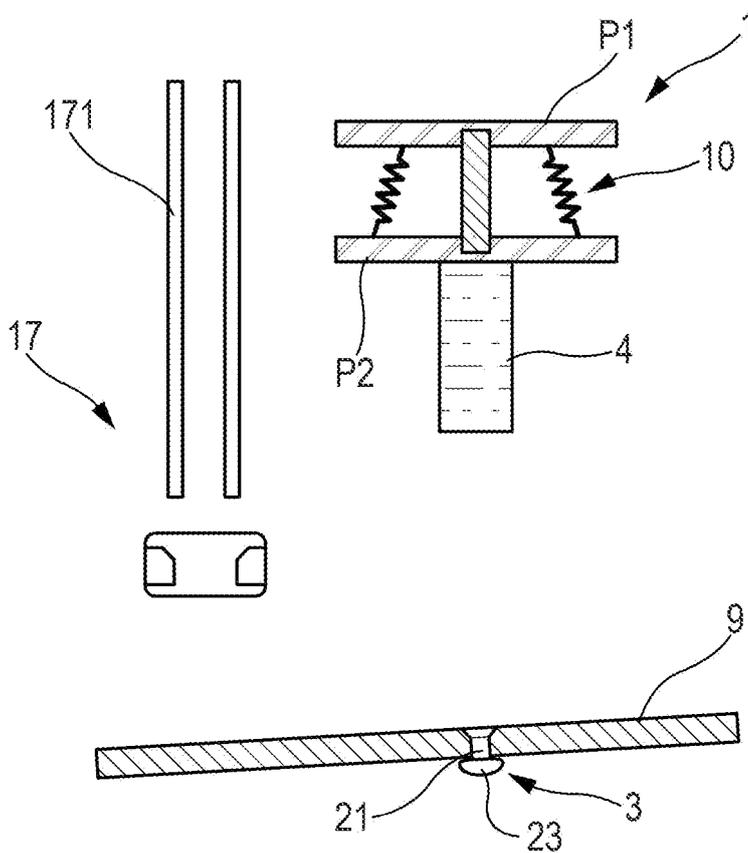


Fig. 13



[Fig. 16]

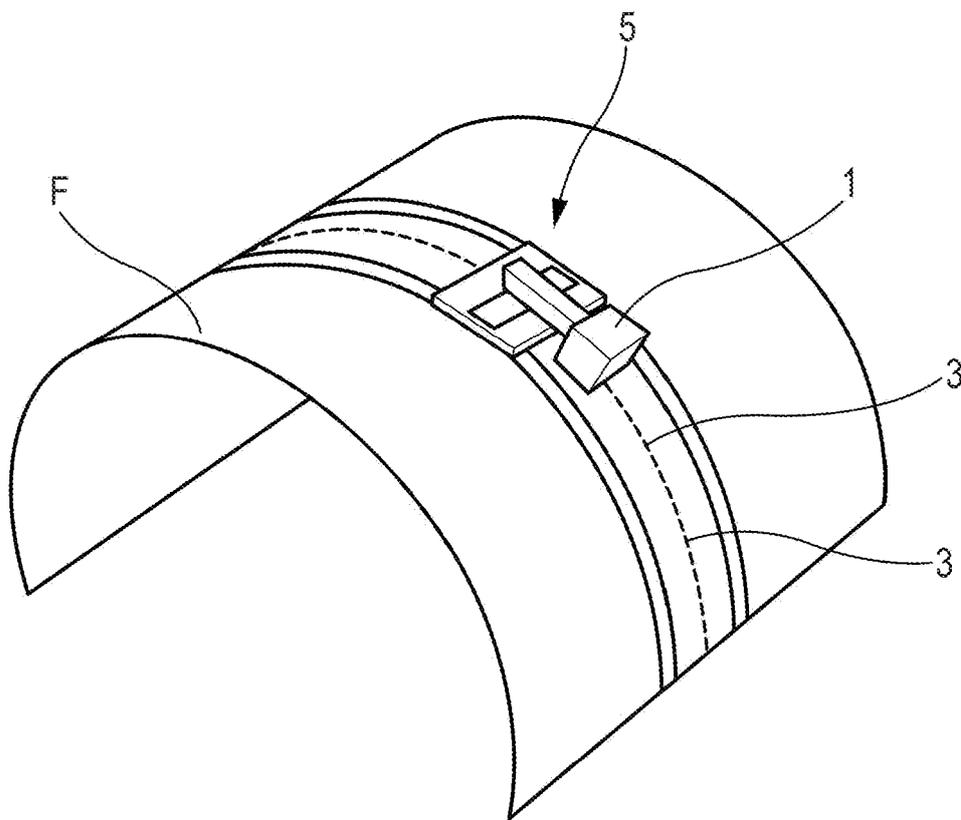


Fig. 16

[Fig. 17]

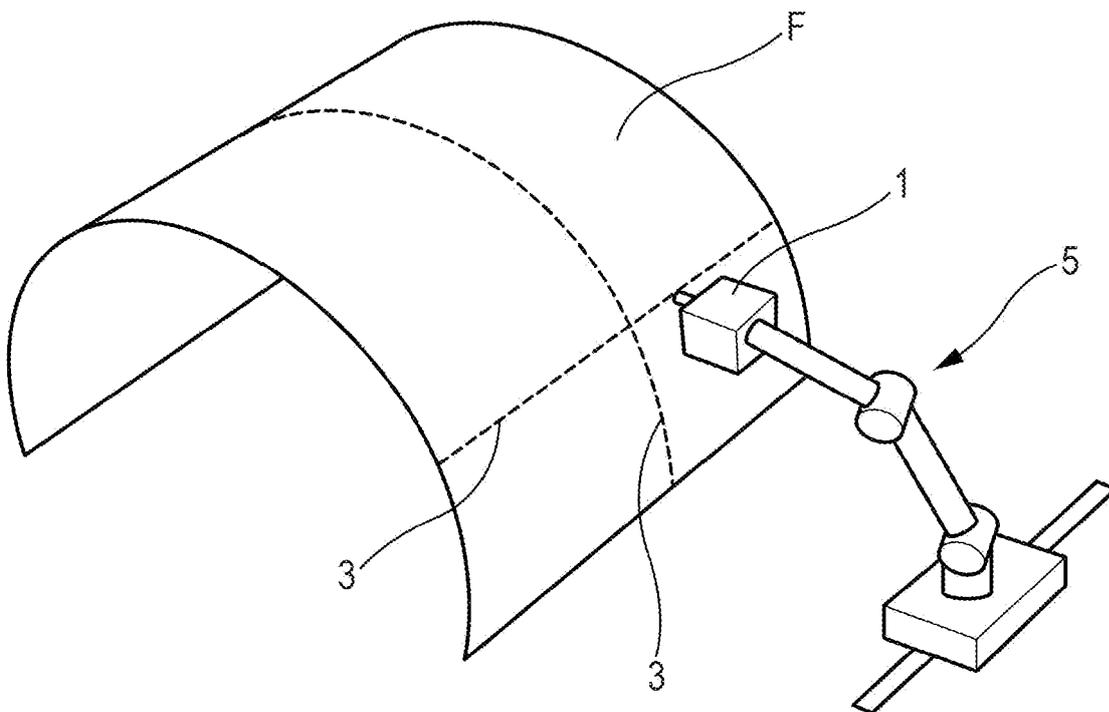


Fig. 17

**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 878132  
FR 2000878

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                 |  | Revendication(s)<br>concernée(s)                         | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|---|--|--|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |  |   |
| A   | DE 10 2013 002863 A1 (NEWFREY LLC [US])<br>21 août 2014 (2014-08-21)<br>* abrégé; figures 1,2a-2c *<br>* alinéa [0066] *<br>* alinéas [0084], [0085] *<br>* alinéa [0092] *<br>----- | 1-11   | B25J15/00<br>B25J18/06<br>F16B19/10             |
| A   | US 2008/005885 A1 (DEHLKE KLAUS [DE] ET<br>AL) 10 janvier 2008 (2008-01-10)<br>* abrégé; figure 1 *<br>* alinéa [0036] *<br>-----  | 1-11   |   |
| A   | FR 2 294 016 A1 (BENDIX CORP [US])<br>9 juillet 1976 (1976-07-09)<br>* figures 1-3 *<br>* revendication 1 *<br>-----   | 1-11   |   |
| A   | DE 10 2004 010036 A1 (BAYERISCHE MOTOREN<br>WERKE AG [DE])<br>15 septembre 2005 (2005-09-15)<br>* abrégé; figure 1 *<br>-----  | 1-11   | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)         |
| A   | DE 10 2015 103277 A1 (KUKA SYSTEMS GMBH<br>[DE]) 8 septembre 2016 (2016-09-08)<br>* abrégé; figure 1 *<br>-----  | 1-11   | B25J<br>B21L<br>B21J<br>B23P                    |
| Date d'achèvement de la recherche                     |  | Examineur  |   |
| 17 septembre 2020                                     |  | Lumineau, Stéphane                                       |   |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS                         |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention         |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul             |  | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure |   |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un |  | à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date |   |
| autre document de la même catégorie                   |  | de dépôt ou qu'à une date postérieure.                   |   |
| A : arrière-plan technologique                        |  | D : cité dans la demande                                 |   |
| O : divulgation non-écrite                            |  | L : cité pour d'autres raisons                           |   |
| P : document intercalaire                             |  | .....  |   |
|   |  | & : membre de la même famille, document correspondant    |   |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2000878 FA 878132**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17-09-2020**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)  | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|--|--|
| DE 102013002863 A1                              | 21-08-2014             | DE 102013002863 A1<br>EP 2958712 A1<br>JP 2016506877 A<br>TW 201440920 A<br>US 2016052043 A1<br>WO 2014127992 A1   | 21-08-2014<br>30-12-2015<br>07-03-2016<br>01-11-2014<br>25-02-2016<br>28-08-2014   |
| -----   | -----                  | -----  | -----  |
| US 2008005885 A1                                | 10-01-2008             | DE 112005002826 A5<br>US 2008005885 A1<br>WO 2006063629 A1   | 27-12-2007<br>10-01-2008<br>22-06-2006   |
| -----   | -----                  | -----  | -----  |
| FR 2294016 A1                                   | 09-07-1976             | AU 8749475 A<br>BR 7508279 A<br>CA 1031937 A<br>DE 2556098 A1<br>FR 2294016 A1<br>GB 1489267 A<br>IT 1050386 B<br>JP S5183283 A<br>JP S5937180 B2<br>SE 424278 B<br>US 3893217 A | 23-06-1977<br>24-08-1976<br>30-05-1978<br>16-06-1976<br>09-07-1976<br>19-10-1977<br>10-03-1981<br>21-07-1976<br>07-09-1984<br>12-07-1982<br>08-07-1975 |
| -----   | -----                  | -----  | -----  |
| DE 102004010036 A1                              | 15-09-2005             | AUCUN  |  |
| -----   | -----                  | -----  | -----  |
| DE 102015103277 A1                              | 08-09-2016             | AUCUN  |  |
| -----   | -----                  | -----  | -----  |