

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 010 892**

②1 N° d'enregistrement national : **13 59197**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 B 17/58 (2013.01)**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 **Date de dépôt** : 24.09.13.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 27.03.15 Bulletin 15/13.

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)** : GROUPE LEPINE — FR.

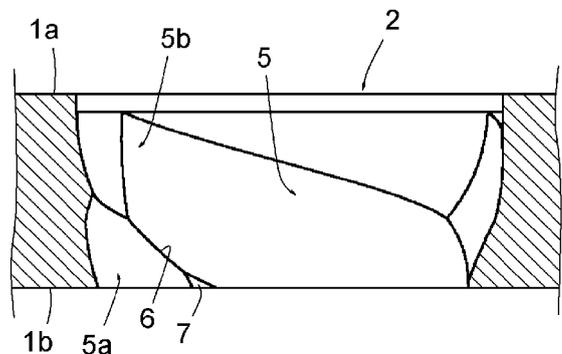
⑦2 **Inventeur(s)** : ERHARD LIONEL, EL KHOLTI KAMIL, GILBERT NICOLAS, ROSTOUCHER PASCAL, BRENDEN FREDERIC, LOCQUET VINCENT, NINOU MICHEL, POZZETTO MARC, CHAUDOT AUDREY et VOGELS JEROME.

⑦3 **Titulaire(s)** : GROUPE LEPINE.

⑦4 **Mandataire(s)** : CABINET JEANNET & ASSOCIES.

⑤4 **ENSEMBLE COMPRENANT UNE PIÈCE IMPLANTABLE DESTINÉE A ÊTRE FIXÉE A UN OU PLUSIEURS OS OU A DES PARTIES D'OS A REUNIR, ET AU MOINS UNE VIS DE FIXATION DE CETTE PIÈCE IMPLANTABLE A CET OU CES OS.**

⑤7 Selon l'invention,  
- la paroi de la pièce implantable (1) délimitant le trou (2) de réception de la vis présente un nombre  $n$ , au moins égal à deux, de rainures (5) de forme globalement hélicoïdale, ayant une profondeur allant en se réduisant au fur et à mesure de la progression de la rainure (5) en direction de la face distale de la pièce; chaque rainure (5) s'étend angulairement sur une distance supérieure à  $360$  divisé par  $n$ , de sorte que les rainures (5) se chevauchent, avec la portion (5a) de fin d'une rainure considérée s'étendant en dessous de la portion (5b) de début de la rainure (5) consécutive; ces deux rainures (5) forment conjointement une arête vive (6) séparant ladite portion de fin (5a) et ladite portion de début (5b) et forment également conjointement, du côté de ladite face distale (1b), un éperon (7) faisant saillie radialement vers l'intérieur du trou (2);  
- la tête de la vis présente  $n$  lobes individualisés par l'aménagement entre eux de  $n$  portions évidées s'étendant radialement vers l'intérieur de la tête de vis.



FR 3 010 892 - A1



La présente invention concerne un ensemble comprenant une pièce implantable destinée à être fixée à un ou plusieurs os ou à des parties d'os à réunir, et au moins une vis de fixation de cette pièce implantable à cet ou ces os. Cette pièce implantable peut notamment être une plaque, une partie de fixation  
5 d'une prothèse d'articulation, ou toute autre pièce d'un matériel d'arthrodèse ou d'ostéosynthèse.

Il est bien connu d'utiliser des vis pour fixer des pièces implantables à un os ou à des parties d'os à réunir.

Fréquemment, une telle pièce implantable comprend de simples trous fraisés  
10 de réception des vis de fixation. De tels trous ne permettent pas de s'opposer au risque de dévissage plus ou moins prononcé des vis dans les premiers temps de l'implantation, sous l'effet des efforts répétés que la pièce et les vis peuvent être amenées à subir. De plus, ces trous ne permettent que de faibles possibilités d'orientation des vis par rapport à la pièce, alors que de telles possibilités  
15 d'orientation sont souhaitables pour permettre d'insérer les vis au mieux en fonction de la configuration du site d'implantation et/ou de la qualité de l'os traité.

Il a été conçu de donner aux trous d'une telle pièce une forme sphérique et aux têtes des vis une forme sphérique correspondante. Ces dispositions permettent d'augmenter la possibilité d'orienter les vis mais ne résout pas le  
20 problème du risque de dévissage.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient essentiel.

Par ailleurs, les matériels existants présentent un risque d'adhérence, ou "soudure à froid", des vis aux pièces implantables au cours d'une période de temps prolongée, plusieurs mois ou années. Cette adhérence cause un problème  
25 notable de dévissage lorsqu'il s'agit de retirer la pièce implantée.

La présente invention vise également à remédier à cet inconvénient.

Son objectif principal est donc de fournir un ensemble tel que précité, permettant non seulement une bonne possibilité d'orientation d'une vis par rapport à un trou correspondant, mais également un parfait coincement de la vis dans le  
30 trou en fin de vissage.

Un autre objectif de l'invention est d'obtenir ce résultat à un coût de fabrication acceptable.

Un autre objectif encore de l'invention est d'éliminer le risque d'adhérence des vis aux pièces implantables au cours d'une période de temps prolongée.

35 Dans l'ensemble concerné, de manière connue en soi :

- ladite pièce implantable comprend au moins un trou de réception de la vis de fixation, débouchant dans une première face de la pièce, dite "proximale", éloignée de la surface de l'os après implantation et débouchant dans une deuxième face de la pièce, opposée à ladite face proximale et dite "distale", se trouvant contre la surface de l'os après implantation ; le trou présente, au niveau de la face distale, un diamètre dit "nominal" ; et

- la vis comprend une tête destinée à être engagée dans ce trou.

Selon l'invention,

- la paroi de la pièce implantable délimitant le trou présente un nombre  $n$ , au moins égal à deux, de rainures de forme globalement hélicoïdale, régulièrement réparties sur la circonférence du trou, et progressant dans la même direction depuis ladite face proximale vers ladite face distale ; chaque rainure présente une entrée aménagée dans la paroi de la pièce, au-delà du diamètre nominal du trou, et a une profondeur allant en se réduisant au fur et à mesure de la progression de la rainure en direction de ladite face distale ; chaque rainure est délimitée, dans la direction radiale, par un fond de forme courbe, les surfaces des fonds des différentes rainures étant, en un point donné de la hauteur axiale du trou, inscrites dans une même sphère ; chaque rainure s'étend angulairement sur une distance supérieure à  $360$  divisé par  $n$ , de sorte que les rainures se chevauchent, avec la portion de fin d'une rainure considérée s'étendant en dessous de la portion de début de la rainure consécutive ; ces deux rainures forment conjointement, entre elles, une arête vive séparant ladite portion de fin et ladite portion de début et forment également conjointement, du côté de ladite face distale, un éperon faisant saillie radialement vers l'intérieur du trou ;

- la tête de la vis présente  $n$  lobes délimités, sur le côté radialement externe, par des faces terminales en portion de sphère, les  $n$  faces terminales étant inscrites dans une même sphère ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la sphère dans laquelle sont inscrites les surfaces des fonds des différentes rainures ; les  $n$  lobes sont individualisés par l'aménagement entre eux de  $n$  portions évidées s'étendant radialement vers l'intérieur de la tête de vis.

Ledit ensemble est tel que les différents lobes de la tête de vis s'engagent simultanément, à l'approche de la fin de vissage de la vis, dans les entrées des différentes rainures et progressent dans ces dernières au fur et à mesure de la poursuite du vissage de la vis ; le fait que les faces terminales des lobes soient inscrites dans une sphère de diamètre légèrement inférieur au diamètre de la

sphère dans laquelle sont inscrites les surfaces des fonds des différentes rainures permet que la tête de la vis, et donc l'ensemble de la vis, puisse basculer dans le trou, ce qui procure une possibilité d'orientation de la vis dans le trou ; lorsque la vis est insérée dans le trou selon l'axe du trou, lesdits lobes viennent rencontrer lesdits éperons, ce qui bloque la progression axiale de la vis ; cette dernière est alors pivotée sur une fraction de tour, toujours dans le sens du vissage, de manière à réaliser un engagement forcé desdits lobes sur lesdites arêtes vives, ces dernières s'imprimant dans le matériau constituant ces lobes ; cet engagement forcé réalise un parfait blocage de la vis dans le trou, permettant de prévenir efficacement le risque de dévissage de la vis ; lorsque la vis est basculée dans le trou, ledit engagement forcé se produit de lui-même au cours de la fin du vissage, avant lesdits lobes viennent rencontrer lesdits éperons, compte tenu de l'inclinaison de la vis.

L'invention permet ainsi de parfaitement atteindre l'objectif d'obtenir à la fois une possibilité de débattement de la vis dans le trou et un parfait blocage de la vis dans ce trou en fin de vissage.

Le trou de la pièce selon l'invention peut notamment être réalisé en aménageant un pré-trou dans ladite pièce selon le diamètre nominal précité puis en aménageant chacune desdites rainures au moyen d'une fraise boule, dont la courbure permet d'aménager lesdits fonds courbes des rainures. La pièce implantable comprenant ce trou peut ainsi être obtenue de manière relativement simple, rapide et peu onéreuse.

La tête de la vis, quant à elle, peut être obtenue par des usinages également relativement simples, rapides et peu onéreux à mettre en œuvre.

Le nombre  $n$  est choisi en fonction du diamètre du trou. Pour un trou dont le diamètre va de 3 à 5 mm environ, ce nombre est égal à trois.

De préférence, chaque rainure s'étend angulairement sur une distance de 360 degrés divisé par  $n + 20$  à 30% de 360 degrés divisé par  $n$ , et, de façon encore préférée, s'étend angulairement sur une distance de 360 degrés divisé par  $n + 25\%$  de 360 degrés divisé par  $n$ .

Ainsi, dans le cas d'un trou à trois rainures, chaque rainure s'étend angulairement sur 120 degrés + 25% de 120 degrés, soit 150 degrés au total.

De préférence, le matériau constituant la vis est moins dur que le matériau constituant la pièce implantable, de façon à favoriser l'insertion desdits lobes sur lesdites arêtes vives. Cette différence de matériau permet également de prévenir

efficacement le risque d'adhérence d'une vis à la pièce implantable à l'issue d'une période de temps d'implantation prolongée.

Le matériau constituant la vis peut notamment être un alliage de titane, en particulier l'alliage de titane, aluminium et vanadium connu sous la dénomination  
5 TA6V.

Le matériau constituant la pièce implantable peut notamment être l'alliage de chrome, de cobalt et de molybdène.

De préférence, chaque lobe présente un flanc antérieur, considéré dans le sens du vissage, qui est biseauté de manière à former une transition douce entre  
10 la paroi délimitant le fond de la portion évidée qui lui est antérieure dans le sens du vissage et ladite face terminale de ce lobe.

Cette transition douce permet de favoriser l'engagement du lobe sur l'arête vive correspondante lors dudit engagement forcé.

De préférence,

15 - chaque lobe présente un flanc postérieur, considéré dans le sens du vissage, qui est abrupt de manière à former une arête vive avec ladite face terminale de ce lobe, et

- la profondeur de chaque rainure est telle que cette arête vive soit apte à mordre dans la paroi formant le fond de la rainure lorsque la vis est en état de  
20 blocage dans le trou.

Ces arêtes vives des lobes permettent ainsi de constituer des moyens anti-desserrage s'opposant, de manière supplémentaire, au risque de desserrage de la vis.

L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à  
25 titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée de l'ensemble pièce implantable-vis qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue partielle d'une plaque corticale conforme à l'invention, à l'aplomb d'un trou que comprend cette plaque ;

30 la figure 2 est une vue similaire de la plaque, en perspective ;

la figure 3 est une vue partielle de la plaque de côté, en coupe passant par l'axe du trou et à échelle agrandie ;

la figure 4 est une vue en perspective d'une vis conforme à l'invention ;

35 la figure 5 est une vue de cette vis par son extrémité proximale, à échelle agrandie ;

la figure 6 est une vue de cette vis de côté, en coupe passant par l'axe de la vis ;

la figure 7 est une vue de la plaque similaire à la figure 1, après engagement d'une vis dans le trou de la plaque, en position de non blocage de cette vis dans ce trou ;

la figure 8 est une vue de la plaque et de la vis de côté, en coupe passant par l'axe de la vis, dans cette même position de non blocage ;

la figure 9 est une vue de la plaque similaire à la figure 7, en position de blocage de la vis dans le trou ;

les figures 10A à 10D sont des vues de côté de la vis dans le trou, en coupe passant par l'axe de la vis, dans respectivement quatre positions angulaires successives de la vis au cours d'un engagement forcé de cette vis, conduisant au blocage de la vis ;

la figure 11 est une vue de la plaque et de la vis de côté, en coupe passant par l'axe de la vis, la vis étant inclinée par rapport à l'axe du trou et étant dans une position de non blocage dans ce trou ; et

la figure 12 est une vue similaire à la figure 11, dans la position de blocage de la vis dans le trou.

Les figures 1 et 2 représentent une portion d'extrémité d'une plaque 1 destinée à être fixée à un ou plusieurs os ou à des parties d'os à réunir, comprenant un ou plusieurs trous 2 de réception de vis 3 telles que représentées sur la figure 4, ces vis 3 permettant la fixation de la plaque 1 à l'os ou aux parties d'os.

Le matériau constituant la plaque 1 est l'alliage de chrome et de cobalt.

Le trou 2 débouche dans une face 1a de la plaque 1, dite "proximale", éloignée de la surface de l'os après implantation, et débouche dans une deuxième face 1b de cette plaque, opposée à la face proximale 1a et dite "distale", se trouvant contre la surface de l'os après implantation. Le trou 2 présente, au niveau de la face distale 1b, un diamètre dit "nominal".

En référence plus particulièrement aux figures 2 et 3, il apparaît que la paroi de la plaque 1 délimitant le trou 2 présente trois rainures 5 de forme globalement hélicoïdale, régulièrement réparties sur la circonférence du trou 2, et progressant dans la même direction depuis ladite face proximale 1a vers ladite face distale 1b. Chaque rainure 5 présente une entrée aménagée dans la paroi de la plaque 1, au-delà du diamètre nominal du trou 2, et a une profondeur allant en se réduisant

progressivement depuis cette entrée vers l'extrémité opposée de la rainure, au fur et à mesure de la progression de la rainure en direction de la face distale 1b. Chaque rainure 5 est délimitée, dans la direction radiale, par un fond de forme courbe ; les surfaces des fonds des différentes rainures sont, en un point donné  
5 de la hauteur axiale du trou 2, inscrites dans une même sphère. En outre, chaque rainure 5 s'étend angulairement sur une distance de 150°, de sorte que, comme cela est visible sur la figure 2, les rainures 5 se chevauchent, avec la portion de fin 5a d'une rainure 5 considérée s'étendant en dessous de la portion de début 5b de la rainure 5 consécutive. Deux rainures 5 consécutives forment ainsi  
10 conjointement une arête vive 6 séparant ladite portion de fin 5a et ladite portion de début 5b et forment également conjointement, du côté de ladite face distale 1b, un éperon 7 faisant saillie radialement vers l'intérieur du trou 2.

En référence aux figures 4 à 8, il apparaît que la vis 3 comprend une tête 3a destinée à être engagée dans le trou 2. Cette tête 3a présente trois lobes 8  
15 délimités, sur le côté radialement externe, par des faces terminales en portion de sphère, qui sont individualisés par l'aménagement entre eux de trois portions évidées 9 s'étendant radialement vers l'intérieur de la tête de vis 3a.

Le matériau constituant la vis 3 est l'alliage de titane, aluminium et vanadium connu sous la dénomination TA6V.

20 Lesdites faces terminales sont toutes inscrites dans une même sphère, cette sphère ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la sphère dans laquelle sont inscrites les surfaces des fonds des différentes rainures 5.

En outre, comme visible sur la figure 5, chaque lobe 8 présente un flanc antérieur 8a ("antérieur" dans le sens du vissage), qui est biseauté de manière à  
25 former une transition douce entre la paroi délimitant le fond de la portion évidée 9 qui lui est antérieure dans le sens du vissage et ladite face terminale de ce lobe 8, et un flanc postérieur 8p, qui est abrupt de manière à former une arête vive avec ladite face terminale de ce lobe 8.

30 La tête 3a comprend en outre une cavité proximale 10 pour sa manœuvre en rotation.

L'ensemble formé par la plaque 1 et la vis 3 est tel que les différents lobes 8 s'engagent simultanément, à l'approche de la fin de vissage de la vis 3 dans le trou 2, dans les entrées des différentes rainures 5 et qu'ils progressent dans ces dernières au fur et à mesure de la poursuite du vissage de la vis 3. Le fait que les  
35 faces terminales des lobes 8 soient inscrites dans une sphère de diamètre

légèrement inférieur au diamètre de la sphère dans laquelle sont inscrites les surfaces des fonds des différentes rainures 5 permet que la tête 3a de la vis, et donc l'ensemble de cette vis, puisse basculer dans le trou 2, comme visible sur les figures 11 et 12. Ce basculement procure une possibilité d'orientation de la vis 3 dans le trou 2.

Lorsque la vis 3 est insérée dans le trou 2 selon l'axe du trou, comme montré sur les figures 7 à 10D, les lobes 8 viennent rencontrer les éperons 7, ce qui bloque la progression axiale de la vis ; cette dernière est alors pivotée sur une fraction de tour, toujours dans le sens du vissage, de manière à réaliser un engagement forcé desdits lobes 8 sur lesdites arêtes vives 6, ces dernières s'imprimant dans le matériau constituant ces lobes, comme visible sur les figures 10A à 10D. Cet engagement forcé est favorisé par la transition douce existant entre chaque lobe 8 et chaque évidement 9 antérieur dans le sens du vissage, réalisée par le flanc 8a.

L'engagement forcé réalise un parfait blocage de la vis 3 dans le trou 2, permettant de prévenir efficacement le risque de dévissage de la vis 3 dans les premiers temps de l'implantation.

Lorsque la vis 3 est basculée dans le trou 2 comme visible sur la figure 11, ledit engagement forcé se produit de lui-même au cours de la fin du vissage, avant les lobes 8 viennent rencontrer les éperons 7, ce, compte tenu de l'inclinaison de la vis 3.

Dans l'une ou l'autre de ces positions de blocage de la vis (position droite ou inclinée de la vis), les arêtes vives formées par lesdits flancs postérieurs 8p viennent plus ou moins mordre dans les parois formant les fonds des rainures 5 (la profondeur de chaque rainure 5 et le diamètre de la tête 3a au niveau des faces terminales des lobes 8 sont déterminés en conséquence). De cette manière, lesdites arêtes vives des lobes permettent de constituer des moyens anti-desserrage s'opposant, de manière supplémentaire, au risque de desserrage de la vis 3.

A l'issue d'une période prolongée de temps d'implantation, la différence précitée de matériaux de la plaque 1 et de la vis 3 permet de prévenir efficacement le risque d'adhérence de cette vis à cette plaque, facilitant l'opération de retrait de la plaque 1.

Ainsi que cela apparaît de ce qui précède, l'invention fournit un ensemble comprenant une plaque 1, ou autre pièce implantable, et au moins une vis 3 de fixation de cette plaque, qui présente les avantages déterminants suivants :

- 5       - permettre un parfait coincement de la vis 3 dans le trou 2 en fin de vissage,
- permettre une bonne possibilité d'orientation de la vis 3 par rapport au trou 2 correspondant,
- permettre d'obtenir ce résultat à un coût de fabrication acceptable, et
- permettre d'éliminer le risque d'adhérence des vis aux pièces implantables au cours d'une période de temps prolongée.

10       L'invention a été décrite ci-dessus en référence à une forme de réalisation donnée à titre d'exemple. Il va de soi qu'elle n'est pas limitée à cette forme de réalisation mais qu'elle s'étend à toutes les autres formes de réalisation couvertes par les revendications ci-annexées.

## REVENDICATIONS

1 – Ensemble comprenant une pièce implantable (1) destinée à être fixée à un ou plusieurs os ou à des parties d'os à réunir, et au moins une vis (3) de fixation de cette pièce implantable (1) à cet ou ces os, dans lequel :

5           - ladite pièce implantable (1) comprend au moins un trou (2) de réception de la vis de fixation (3), débouchant dans une première face (1a) de la pièce (1), dite "proximale", éloignée de la surface de l'os après implantation, et débouchant dans une deuxième face (1b) de la pièce (1), opposée à ladite face proximale (1a) et dite "distale", se trouvant contre la surface de l'os après implantation ; le trou (2)  
10 présente, au niveau de la face distale, un diamètre dit "nominal" ; et

          - la vis (3) comprend une tête (3a) destinée à être engagée dans ce trou (2) ; caractérisé en ce que :

          - la paroi de la pièce implantable (1) délimitant le trou (2) présente un nombre n, au moins égal à deux, de rainures (5) de forme globalement hélicoïdale,  
15 régulièrement réparties sur la circonférence du trou (2), et progressant dans la même direction depuis ladite face proximale (1a) vers ladite face distale (1b) ; chaque rainure (5) présente une entrée aménagée dans la paroi de la pièce (1), au-delà du diamètre nominal du trou (2), et a une profondeur allant en se réduisant au fur et à mesure de la progression de la rainure (5) en direction de  
20 ladite face distale (1b) ; chaque rainure (5) est délimitée, dans la direction radiale, par un fond de forme courbe, les surfaces des fonds des différentes rainures (5) étant, en un point donné de la hauteur axiale du trou (2), inscrites dans une même sphère ; chaque rainure (5) s'étend angulairement sur une distance supérieure à 360 divisé par n, de sorte que les rainures (5) se chevauchent, avec la portion (5a)  
25 de fin d'une rainure considérée s'étendant en dessous de la portion (5b) de début de la rainure (5) consécutive ; ces deux rainures (5) forment conjointement, entre elles, une arête vive (6) séparant ladite portion de fin (5a) et ladite portion de début (5b) et forment également conjointement, du côté de ladite face distale (1b), un éperon (7) faisant saillie radialement vers l'intérieur du trou (2) ;

30           - la tête (3a) de la vis (3) présente n lobes (8) délimités, sur le côté radialement externe, par des faces terminales en portion de sphère, les n faces terminales étant inscrites dans une même sphère ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la sphère dans laquelle sont inscrites les surfaces des fonds des différentes rainures (5) ; les n lobes (8) sont individualisés par

l'aménagement entre eux de n portions évidées (9) s'étendant radialement vers l'intérieur de la tête de vis (3a).

2 – Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour un trou (2) dont le diamètre va de 3 à 5 mm environ, le nombre n est égal à trois.

5 3 – Ensemble selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que chaque rainure (5) s'étend angulairement sur une distance de 360 degrés divisé par n + 20 à 30% de 360 degrés divisé par n.

10 4 – Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque rainure (5) s'étend angulairement sur une distance de 360 degrés divisé par n + 25% de 360 degrés divisé par n.

5 – Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le matériau constituant la vis (3) est moins dur que le matériau constituant la pièce implantable (1).

15 6 – Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que le matériau constituant la vis (3) est un alliage de titane, en particulier l'alliage de titane, aluminium et vanadium connu sous la dénomination TA6V.

7 – Ensemble selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que le matériau constituant la pièce implantable (1) est l'alliage de chrome, de cobalt et de molybdène.

20 8 – Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque lobe (8) présente un flanc antérieur (8a), considéré dans le sens du vissage, qui est biseauté de manière à former une transition douce entre la paroi délimitant le fond de la portion évidée (9) qui lui est antérieure dans le sens du vissage et ladite face terminale de ce lobe (8).

25 9 – Ensemble selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que :  
- chaque lobe (8) présente un flanc postérieur (8p), considéré dans le sens du vissage, qui est abrupt de manière à former une arête vive avec ladite face terminale de ce lobe (8), et

30 - la profondeur de chaque rainure (5) est telle que cette arête vive soit apte à mordre dans la paroi formant le fond de la rainure (5) lorsque la vis (3) est en état de blocage dans le trou (2).

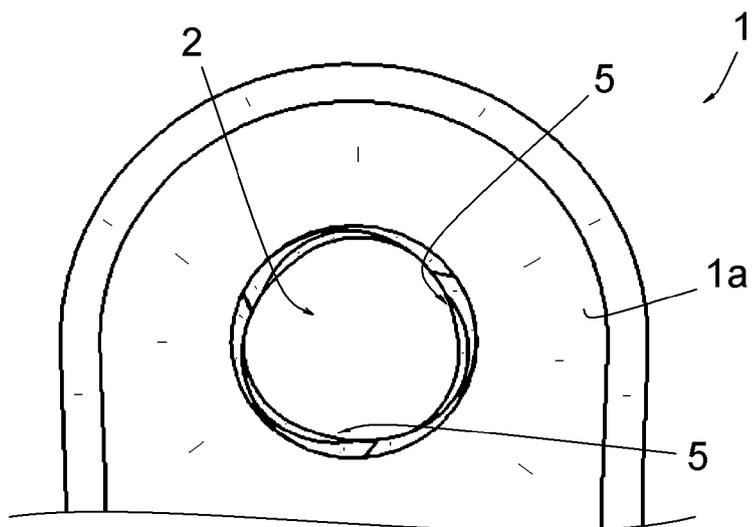


FIG. 1

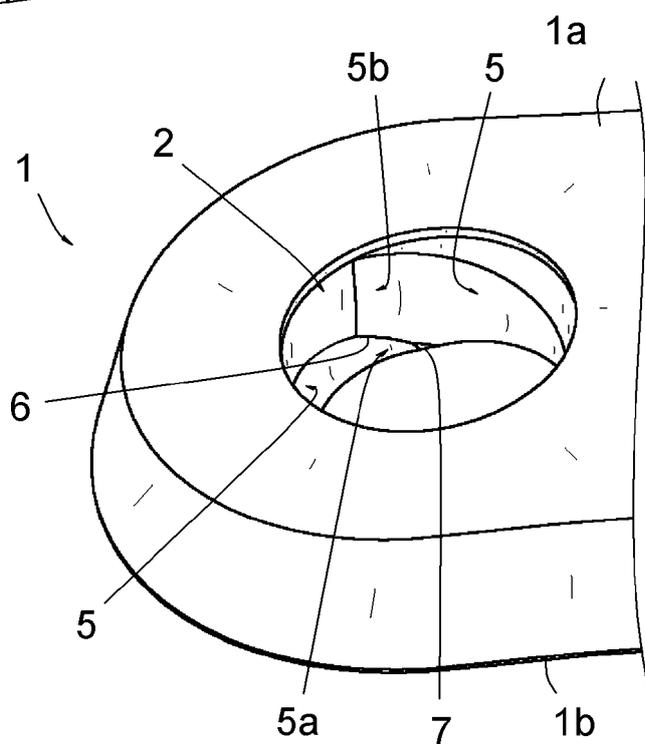


FIG. 2

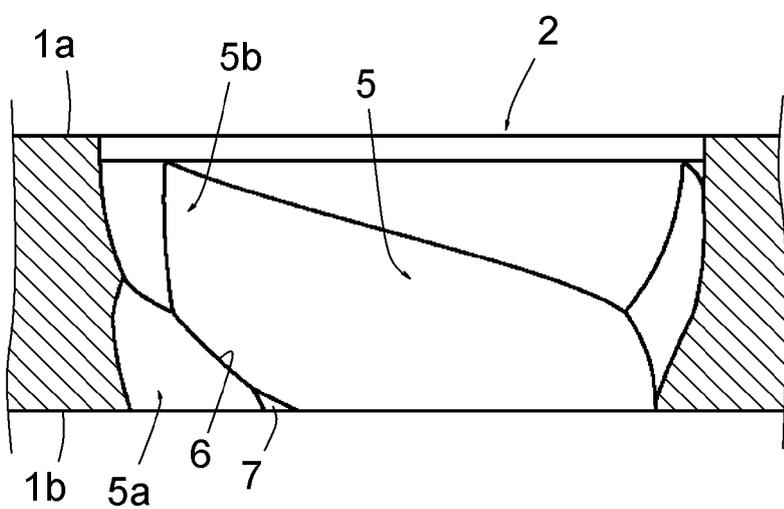


FIG. 3

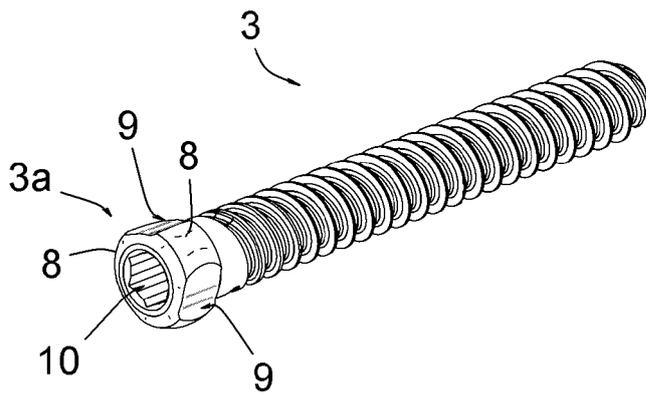


FIG. 4

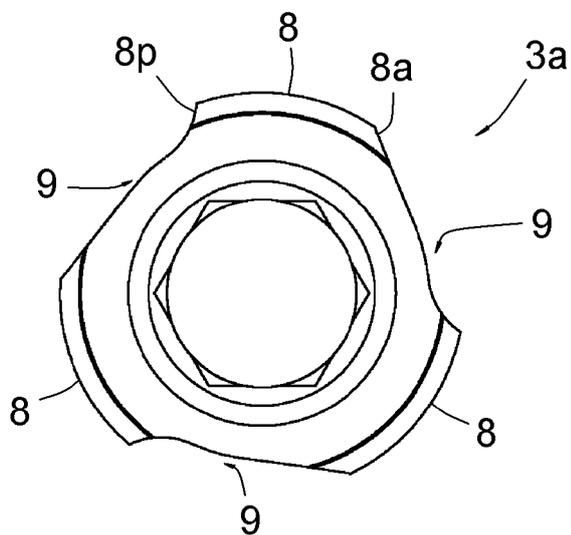


FIG. 5

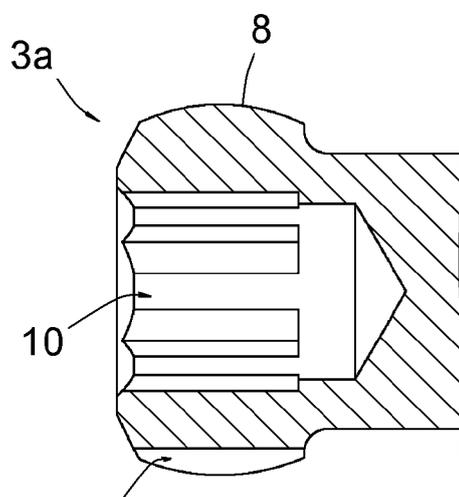


FIG. 6

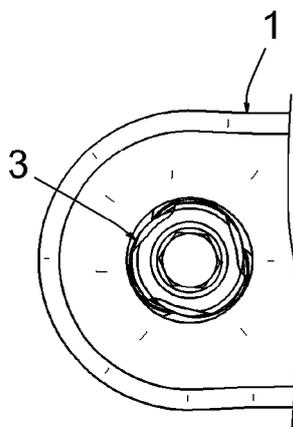


FIG. 7

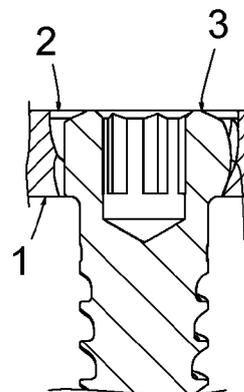


FIG. 8

3 / 3

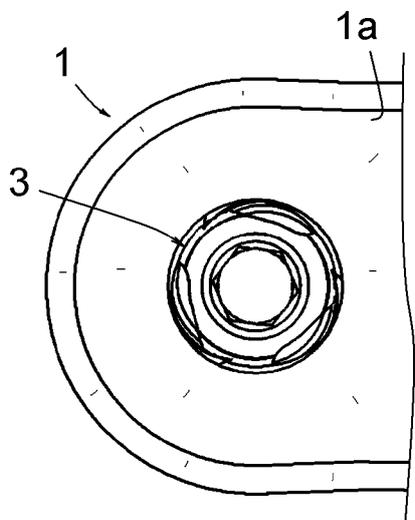


FIG. 9

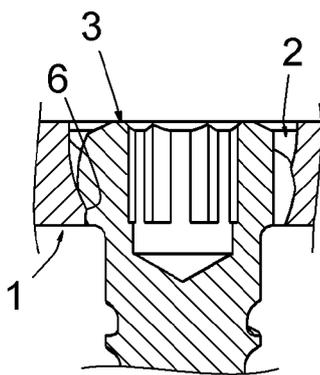


FIG. 10A

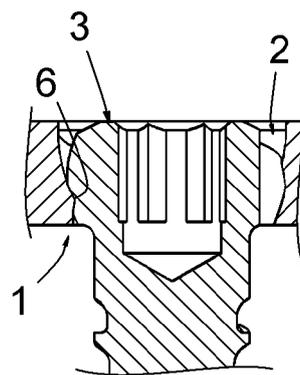


FIG. 10B

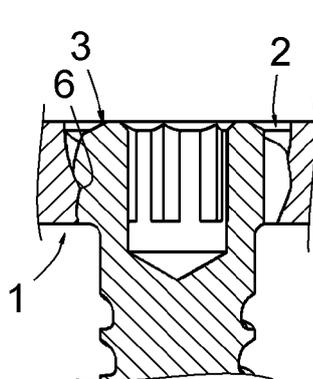


FIG. 10C

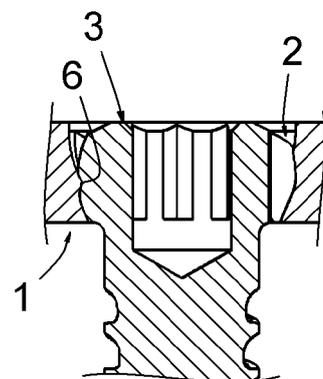


FIG. 10D

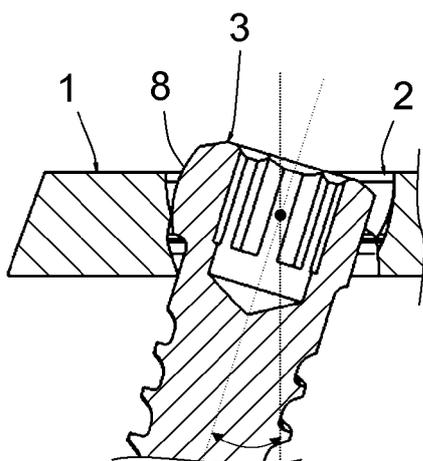


FIG. 11

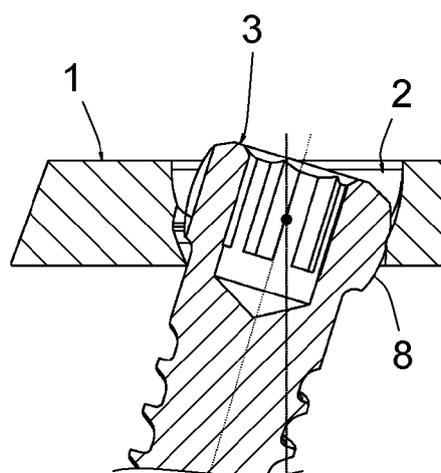


FIG. 12



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 784983  
FR 1359197

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2007/043366 A1 (PFEFFERLE JOACHIM [DE] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22)	1-4,8,9	A61B17/58
Y	* alinéa [0059] - alinéa [0068]; figures 1-8 * * alinéa [0092]; figure 33 *	5-7	
Y	US 2004/073218 A1 (DAHNERES LAURENCE E [US]) 15 avril 2004 (2004-04-15) * alinéa [0027]; figure 1 * * alinéa [0032]; figure 2A *	5-7	
A	US 2008/275510 A1 (SCHONHARDT JURGEN [DE] ET AL) 6 novembre 2008 (2008-11-06) * alinéa [0070] - alinéa [0071]; figures 5,6 *	1	
A	FR 2 890 848 A1 (DLP SOC RESPONSABILITE LIMITEE [FR]) 23 mars 2007 (2007-03-23) * page 3, ligne 7 - ligne 8; figure 2 *	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 juin 2014		Ducreau, Francis	
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 1359197 FA 784983**

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 **02-06-2014**

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 au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007043366 A1	22-02-2007	AT 450221 T	15-12-2009
		EP 1608278 A1	28-12-2005
		ES 2336566 T3	14-04-2010
		JP 4478144 B2	09-06-2010
		JP 2006521840 A	28-09-2006
		US 2007043366 A1	22-02-2007
		WO 2004086990 A1	14-10-2004
-----			
US 2004073218 A1	15-04-2004	AUCUN	
-----			
US 2008275510 A1	06-11-2008	AT 513519 T	15-07-2011
		EP 1987792 A1	05-11-2008
		ES 2366053 T3	14-10-2011
		JP 2008272485 A	13-11-2008
		US 2008275510 A1	06-11-2008
-----			
FR 2890848 A1	23-03-2007	EP 1764054 A1	21-03-2007
		FR 2890848 A1	23-03-2007
		US 2007093836 A1	26-04-2007
-----			