

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 977 791

②1 N° d'enregistrement national : 11 56282

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 F 2/30 (2013.01), A 61 F 2/40

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫2 Date de dépôt : 11.07.11.

⑫3 Priorité :

⑫4 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.01.13 Bulletin 13/03.

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

⑫6 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMPAGNIE FINANCIERE ET MEDI-
CALE Société à responsabilité limitée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MARTIN JEAN-JACQUES.

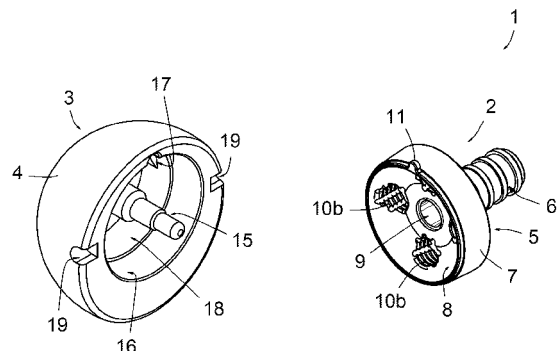
⑦3 Titulaire(s) : COMPAGNIE FINANCIERE ET MEDI-
CALE Société à responsabilité limitée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET JEANNET & ASSOCIES.

⑫7 IMPLANT FAISANT PARTIE D'UNE PROTHESE D'ARTICULATION, NOTAMMENT IMPLANT D'OMOPLATE
FAISANT PARTIE D'UNE PROTHESE D'ARTICULATION DE L'EPAULE.

⑫8 Cet implant (1) comprend une embase (2) d'ancrage osseux et une pièce articulaire (3) formant une surface articulaire (4), l'un de ces deux éléments (3) comprenant une cavité conique (16) à faible pente tandis que l'autre élément (2) comprend une partie conique mâle (5) correspondante, cette partie conique mâle (5) étant destinée à être insérée dans ladite cavité conique (16) jusqu'à complet coincement dans celle-ci.

Selon l'invention, l'élément (3) comprenant ladite cavité conique (16) présente au moins une rainure (17) aménagée dans sa paroi délimitant la périphérie de cette cavité conique (16), cette rainure (17) débouchant dans cette cavité.



FR 2 977 791 - A1



La présente invention concerne un implant faisant partie d'une prothèse d'articulation, notamment un implant d'omoplate faisant partie d'une prothèse d'articulation de l'épaule.

Une prothèse d'articulation de l'épaule comprend, de manière bien connue, un
5 implant huméral, incluant une tige médullaire destinée à être insérée dans le canal médullaire de l'humérus, et un implant d'omoplate destiné à être fixé au niveau de la cavité glénoïdale de l'omoplate, cette tige médullaire et cet implant d'omoplate étant aptes à coopérer l'un avec l'autre par des surfaces articulaires complémentaires respectives qu'ils forment.

10 L'implant d'omoplate est dans certains cas monobloc mais est fréquemment formé par l'assemblage d'une embase d'ancrage osseux et d'une pièce articulaire formant la surface articulaire. Cette surface articulaire peut être concave, pour la constitution d'une prothèse dite "anatomique", ou peut être convexe, pour la constitution d'une prothèse dite "inversée". Dans ce deuxième cas, la pièce
15 articulaire est fréquemment dénommée "glénosphère" en référence à sa forme hémisphérique, et l'embase d'ancrage osseux est fréquemment dénommée "métaglène".

L'assemblage de la pièce articulaire à l'embase d'ancrage osseux est
20 fréquemment réalisé par l'aménagement dans l'un de ces deux éléments d'une cavité conique à faible pente et, dans l'autre élément, une partie conique mâle à pente correspondante, cette partie conique mâle étant destinée à être insérée dans la cavité conique jusqu'à coincement.

Avec ce type d'implant existant, il apparaît que la résistance de l'assemblage
25 des deux éléments l'un à l'autre peut ne pas être suffisante pour supporter les efforts répétés exercés sur l'implant d'omoplate par certains mouvements de la personne appareillée.

La présente invention a pour objectif de remédier à cet inconvénient essentiel.

Un autre inconvénient de ce type d'implant existant est le risque d'un
30 positionnement angulaire défectueux de la pièce articulaire par rapport à l'embase d'ancrage osseux, ce qui est gênant lorsque la partie d'assemblage que comprend cette pièce articulaire est désaxée par rapport à un axe passant par le centre de la partie articulaire que forme cette pièce articulaire. La séparation de deux éléments dont l'assemblage est défectueux peut être particulièrement difficile et longue à réaliser.

La présente invention a également pour objectif de remédier à cet inconvénient important.

L'implant concerné.

Selon l'invention, l'élément comprenant ladite cavité conique présente au moins
5 une rainure aménagée dans sa paroi délimitant la périphérie de cette cavité conique, cette rainure débouchant dans cette cavité.

L'inventeur a en effet découvert qu'une telle rainure permettait d'augmenter d'environ 20 % la résistance en traction de l'assemblage de la pièce articulaire à l'embase d'ancrage osseux, et d'augmenter d'environ 30 % la résistance en torsion
10 de ce même assemblage, permettant ainsi d'obtenir une résistance d'assemblage pleinement suffisante pour supporter les efforts répétés exercés sur l'implant d'omoplate par certains mouvements de la personne appareillée.

Les pentes respectives de ladite cavité conique et de ladite partie conique mâle pourraient être identiques ; de préférence, toutefois, elles sont différentes l'une de
15 l'autre, de 3 à 10 minutes d'angle, ce qui, en combinaison avec ladite rainure, permet d'obtenir un assemblage parfaitement résistant de la pièce articulaire à l'embase d'ancrage osseux.

Cette différence de pente est de préférence de 5 minutes d'angle, et, selon une forme de réalisation de l'invention dans ce cas, la pente de ladite cavité conique est
20 de 5°45' et celle de ladite partie conique mâle est de 5°40'.

Les éléments peuvent être en tous matériaux implantables appropriés. En particulier, la pièce articulaire peut être en alliage de chrome et de cobalt et l'embase d'ancrage osseux peut être en alliage de titane, de vanadium et d'aluminium connu sous la référence TA6V.

Avantageusement, l'élément ne comprenant pas la cavité conique présente un
25 ergot apte à être engagé de manière ajustée dans ladite rainure et à coulisser dans celle-ci lors de l'assemblage des deux éléments l'un à l'autre.

Cette rainure et cet ergot forment ainsi des moyens de positionnement angulaire d'un élément par rapport à l'autre, permettant d'assurer une orientation
30 angulaire déterminée de la pièce articulaire par rapport à l'embase d'ancrage osseux.

De préférence, ladite rainure et ledit ergot sont aménagés radialement sur les éléments respectifs.

Selon une forme de réalisation possible de l'invention, ladite rainure est aménagée sur la pièce articulaire et ledit ergot est aménagé sur l'embase d'ancrage
35 osseux.

L'ergot forme ainsi un moyen de repérage de la position angulaire d'implantation de l'embase d'ancrage osseux sur l'omoplate, et donc de repérage de la position angulaire qu'aura la pièce articulaire après mise en place sur cette embase d'ancrage osseux.

5 Un élément pourrait comprendre plusieurs rainures et l'autre élément pourrait comprendre plusieurs ergots correspondants. Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, toutefois, l'un desdits éléments comprend une unique rainure telle que précitée et l'autre élément comprend un unique ergot tel que précité.

10 L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée d'un implant d'omoplate qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue en perspective, montrant, sur la droite de la figure, une embase d'ancrage à l'omoplate selon un premier angle de vue, et, sur la gauche de
15 la figure, une pièce articulaire destinée à être montée sur cette embase d'ancrage, cette pièce articulaire étant vue selon un deuxième angle, sensiblement perpendiculaire audit premier angle de vue ;

la figure 2 est une vue en perspective de la pièce articulaire, similaire à la figure 1 mais après un pivotement de cette pièce articulaire selon son axe, sur un
20 angle de 90° ;

la figure 3 est une vue de l'embase d'ancrage par sa face proximale, selon l'axe de cette embase ;

la figure 4 est une vue de l'embase d'ancrage et de la pièce articulaire en coupe passant par leurs axes, avant l'assemblage de la pièce articulaire à l'embase
25 d'ancrage ; et

la figure 5 est une vue de l'embase d'ancrage et de la pièce articulaire similaire à la figure 4, après l'assemblage de la pièce articulaire à l'embase d'ancrage.

La figure 1 représente un implant d'omoplate 1 faisant partie d'une prothèse d'articulation de l'épaule, comprenant une embase 2 d'ancrage à l'omoplate et une
30 pièce articulaire 3 formant une surface articulaire 4. Cette surface articulaire 4 est destinée à coopérer avec une surface articulaire complémentaire que forme une tige médullaire (non représentée) destinée à être insérée dans le canal médullaire de l'humérus.

L'embase 2 présente une tête 5 et une queue d'ancrage 6.

La tête 5 forme sur sa périphérie une surface conique 7 ayant une pente de 5°40', et constitue ainsi une partie conique mâle d'assemblage à la pièce articulaire 3. Au niveau de sa face proximale, elle présente une cavité 8 à fond courbe, dans le centre de laquelle débouche un trou 9 aménagé dans la queue d'ancrage 6. Ce trou 9 est destiné à recevoir une tige de centrage 15 que comprend la pièce articulaire 3 ; en référence aux figures 3 et 4, il apparaît qu'il présente une portion cylindrique proximale et une portion hexagonale distale, de plus faible section débouchant dans le fond de cette portion cylindrique. Cette portion hexagonale distale est destinée à recevoir de manière ajustée une portion hexagonale correspondante d'un instrument de pose de l'embase 2, permettant de réaliser une orientation angulaire de cette embase 2 sur l'omoplate.

L'embase 2 comprend également quatre trous 10a, 10b aménagés autour de ce trou central 8, destinés à recevoir des vis complémentaires d'ancrage (non représentées), et un ergot 11 faisant saillie radialement du bord proximal de la tête 5.

Comme le montre la figure 3, une première paire de trous 10a est aménagée dans le même plan diamétral que celui dans lequel s'étend l'ergot 11, et une deuxième paire de trous 10b est aménagée dans un plan diamétral perpendiculaire à ce plan. Les axes des deux trous 10a, 10b d'une même paire divergent par rapport à l'axe de la queue 6, compte tenu de la courbure que forme le fond de la cavité 8. Comme cela est visible sur la figure 3, chaque trou 10a, 10b présente, sur un secteur de sa circonférence, des rainures aménagées dans l'embase 2, et n'en présente pas sur le secteur diamétralement opposé ; les secteurs des trous 10a comprenant ces rainures sont tournés vers le trou 9 tandis que les secteurs des trous 10b comprenant ces rainures sont tournés du côté opposé au trou 9. Les vis destinées à être engagées dans ces trous 10a, 10b présentent des têtes coniques filetées ; les rainures d'un trou permettent une interruption du filetage de ce trou, ce qui autorise un engagement d'une vis dans ce trou avec inclinaison vers le côté du trou sur lequel se trouve le secteur dépourvu de rainures. L'embase 2 permet ainsi que les vis engagées respectivement dans le trou 10a supérieur dans le trou 10a inférieur puissent être orientées de façon optimale pour un ancrage respectivement dans le pilier de la coracoïde et dans le pilier de l'omoplate, en interdisant par conséquent une orientation de ces vis risquant de venir en conflit avec la queue d'ancrage 6 ou avec la zone osseuse dans laquelle cette queue 6 est implantée ; cette embase 2 permet également que les vis engagées dans les trous 10b soient implantées dans la

partie épaisse desdits piliers en interdisant une orientation de ces vis risquant de les faire déboucher en dehors de ces piliers.

Ce système formé par des trous comprenant des secteurs à encoches et des secteurs opposés dépourvus d'encoches, et par des vis à têtes coniques filetées, a fait l'objet de la demande de brevet français N° 11 54791, au nom de la demanderesse, à laquelle il sera possible de se référer pour de plus amples détails.

La queue d'ancrage 6 présente quant à elle des saillies circulaires externes de prise d'appui dans l'os de l'omoplate et une cavité filetée distale 13 permettant la mise en place éventuelle d'une pièce de prolongation, pour le cas où un ancrage osseux plus profond de l'embase 2 serait requis.

La pièce articulaire 3 présente, outre la surface articulaire 4 et la tige 15, une cavité 16 de forme conique, une rainure radiale 17, une cavité de fond 18 et deux logements 19.

La cavité 16 débouche dans la face de la pièce articulaire 3 destinée à être tournée vers l'os. Elle a une pente de $5^{\circ}45'$ et est destinée à recevoir la tête 5 avec coincement afin de réaliser l'assemblage de la pièce articulaire 3 à l'embase 2. Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, cette cavité 16 est décentrée par rapport à l'axe de l'ensemble de la pièce articulaire 3, permettant ainsi de décentrer la surface articulaire 4 par rapport à l'axe de l'embase 2. Ce décentrement permet de prévenir le problème connu pour les prothèses d'épaule dit « phénomène d'encoche ».

La rainure 17 est aménagée dans la paroi de la pièce articulaire 3 délimitant la périphérie de la cavité 16 et débouche dans cette cavité. Elle est apte à recevoir l'ergot 11 de manière ajustée mais avec possibilité de coulissement de cet ergot 11 en elle lors de cet assemblage.

La cavité de fond 18 permet de réduire la quantité de matière constituant la pièce articulaire 3.

Les logements 19 sont aménagés de manière diamétralement opposée ; ils permettent la préhension de la pièce articulaire 3 par un instrument permettant la manipulation de cette pièce articulaire et son impaction sur la tête 5. Dans l'exemple représenté, ils sont aménagés selon un plan perpendiculaire à celui dans lequel s'étend la rainure 17

En pratique, l'embase 2 est mise en place sur l'omoplate avec possibilité de repérage de la position angulaire de cette embase par rapport à l'omoplate, grâce à

l'ergot 11. Une ou plusieurs vis sont ensuite mises en place dans un ou plusieurs des trous 10a, 10b afin de sécuriser l'ancrage à l'os de cette embase 2.

La pièce articulaire 3 est ensuite assemblée à l'embase 2 par engagement de sa paroi délimitant la périphérie de sa cavité 16 sur la paroi 7 de la tête 5. Au cours
5 de cet engagement, la rainure 17 et l'ergot 11 forment conjointement des moyens de positionnement angulaire de la pièce articulaire 3 par rapport à l'embase 2, permettant d'assurer une orientation angulaire adéquate de cette pièce articulaire par rapport à cette embase.

Une fois l'assemblage réalisé, il apparaît que la résistance de cet assemblage à
10 la traction est de l'ordre de 20 % supérieur à la résistance à la traction qu'a l'assemblage d'une pièce articulaire dépourvue de rainure 17 à une embase 2 ; la résistance à la torsion de cet assemblage est par ailleurs de l'ordre de 30 % supérieur à la résistance à la torsion qu'a l'assemblage d'une pièce articulaire dépourvue de rainure 17 à une embase 2, comme l'illustrent les résultats détaillés ci-
15 après.

Lors d'essais confidentiels, les charges de désassemblage suivantes ont été mesurées sur cinq implants 1 conformes à l'invention, lors d'essais en traction statique (force de mise en place de 2kN ; vitesse de traction : 0,48 mm/min) :
20 1432 Newtons, 1450 Newtons, 1328 Newtons, 1320 Newtons et 1261 Newtons, soit une moyenne de 1358 Newtons ; les charges de désassemblage suivantes ont été mesurées sur cinq implants dont les pièces articulaires sont dépourvues de rainures telles que précitées, dans les mêmes conditions d'essais : 1141 Newtons, 1115 Newtons, 1096 Newtons, 1180 Newtons et 1081 Newtons, soit une moyenne de 1123 Newtons.

S'agissant de la résistance à la torsion, les couples maximaux suivants ont été mesurés sur cinq implants 1 conformes à l'invention (force de mise en place de 2kN ;
25 vitesse de torsion : 20°/min) : 40,4 N.m, 32,5 N.m, 46,0 N.m, 33,5 N.m 34,6 N.m soit une moyenne de 37,4 N.m ; les couples maximaux suivants ont été mesurés sur cinq implants dont les pièces articulaires sont dépourvues de rainures telles que précitées,
30 dans les mêmes conditions d'essais : 28,5 N.m, 31,5 N.m, 29,4 N.m, 27,8 N.m 27,4 N.m soit une moyenne de 28,9 N.m.

L'invention fournit par conséquent un implant d'omoplate 1, ou tout autre type d'implant à embase d'ancrage osseux et pièce articulaire formant une surface articulaire, ayant pour avantages déterminants de :

- permettre d'obtenir une résistance d'assemblage pleinement suffisante pour supporter les efforts répétés exercés sur l'implant 1 par certains mouvements de la personne appareillée ;

5 - comprendre des moyens 11, 17 de positionnement angulaire d'un élément 2, 3 par rapport à l'autre, à même d'assurer une orientation angulaire déterminée de la pièce articulaire 3 par rapport à l'embase 2, l'ergot 11 formant en outre un moyen de repérage de la position angulaire d'implantation de l'embase 2 sur l'omoplate.

10 L'invention a été décrite ci-dessus en référence à une forme de réalisation fournie 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.

REVENDEICATIONS

1 – Implant (1) faisant partie d'une prothèse d'articulation, notamment implant (1) d'omoplate faisant partie d'une prothèse d'articulation de l'épaule, comprenant une embase (2) d'ancrage osseux et une pièce articulaire (3) formant une surface
5 articulaire (4), l'un de ces deux éléments (3) comprenant une cavité conique (16) à faible pente tandis que l'autre élément (2) comprend une partie conique mâle (5) correspondante, cette partie conique mâle (5) étant destinée à être insérée dans ladite cavité conique (16) jusqu'à complet coincement dans celle-ci ;

caractérisé en ce que l'élément (3) comprenant ladite cavité conique (16)
10 présente au moins une rainure (17) aménagée dans sa paroi délimitant la périphérie de cette cavité conique (16), cette rainure (17) débouchant dans cette cavité.

2 – Implant (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pentes respectives de ladite cavité conique (16) et de ladite partie conique mâle (5) sont différentes l'une de l'autre, de 3 à 10 minutes d'angle

15 3 – Implant (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite différence de pente est de 5 minutes d'angle.

4 – Implant (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pente de ladite cavité conique (16) est de $5^{\circ}45'$ et en ce que la pente de ladite partie conique mâle (5) est de $5^{\circ}40'$.

20 5 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la pièce articulaire (3) est en alliage de chrome et de cobalt et en ce que l'embase (2) d'ancrage osseux est en alliage de titane, de vanadium et d'aluminium connu sous la référence TA6V.

6 – Implant (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que
25 l'élément (2) ne comprenant pas la cavité conique (16) présente un ergot (11) apte à être engagé de manière ajustée dans ladite rainure (17) et à coulisser dans celle-ci lors de l'assemblage des deux éléments (2, 3) l'un à l'autre.

7 – Implant (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite
30 rainure (17) et ledit ergot (11) sont aménagés radialement sur les éléments (2, 3) respectifs.

8 – Implant (1) selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que ladite rainure (17) est aménagée sur la pièce articulaire (3) et ledit ergot (11) est aménagé sur l'embase (2) d'ancrage osseux.

9 – Implant (1) selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'un desdits éléments (3) comprend une unique rainure (17) telle que précitée et en ce que l'autre élément (2) comprend un unique ergot (11) tel que précité.

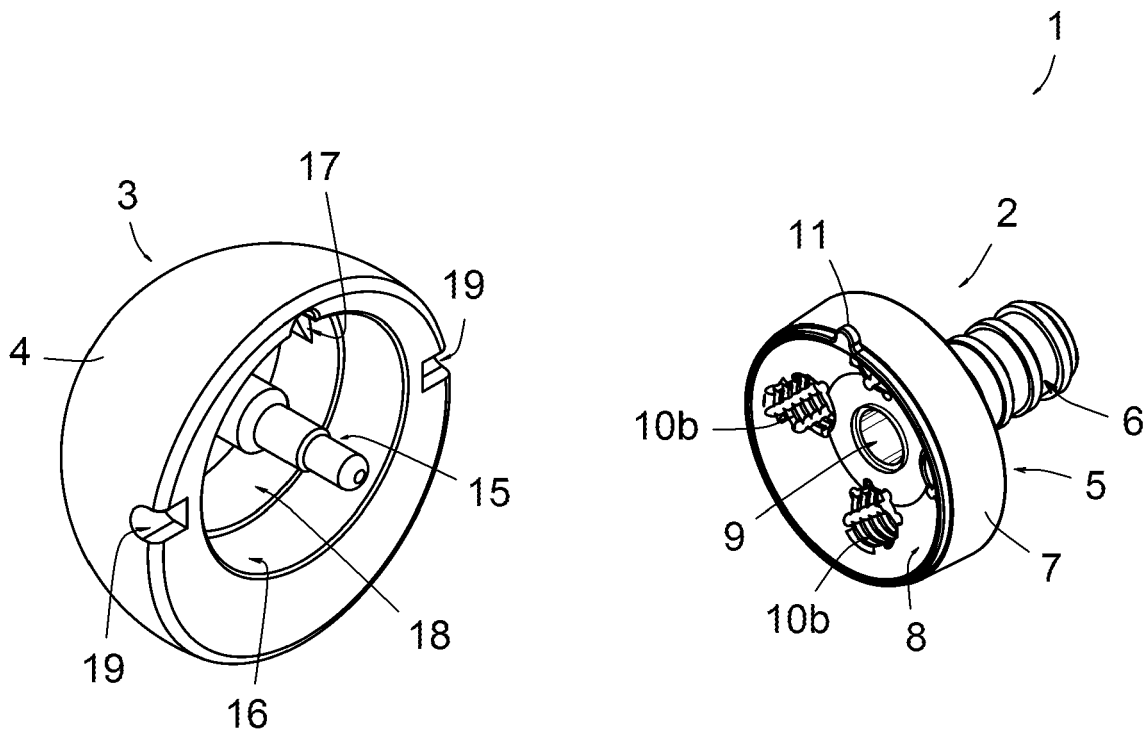


FIG. 1

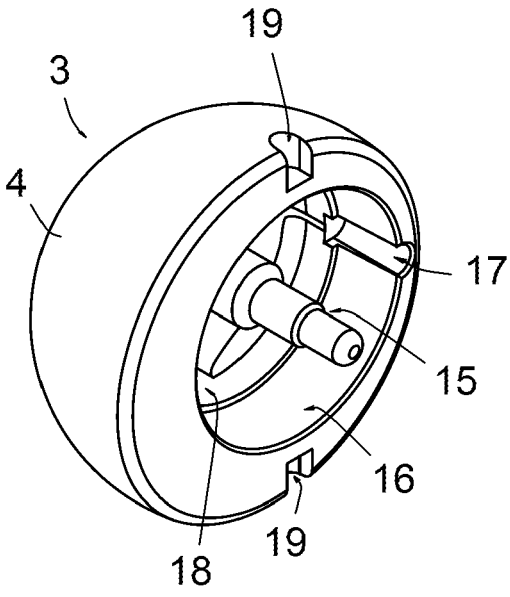


FIG. 2

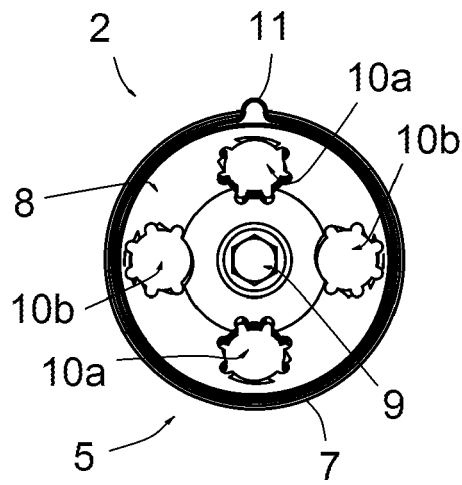


FIG. 3

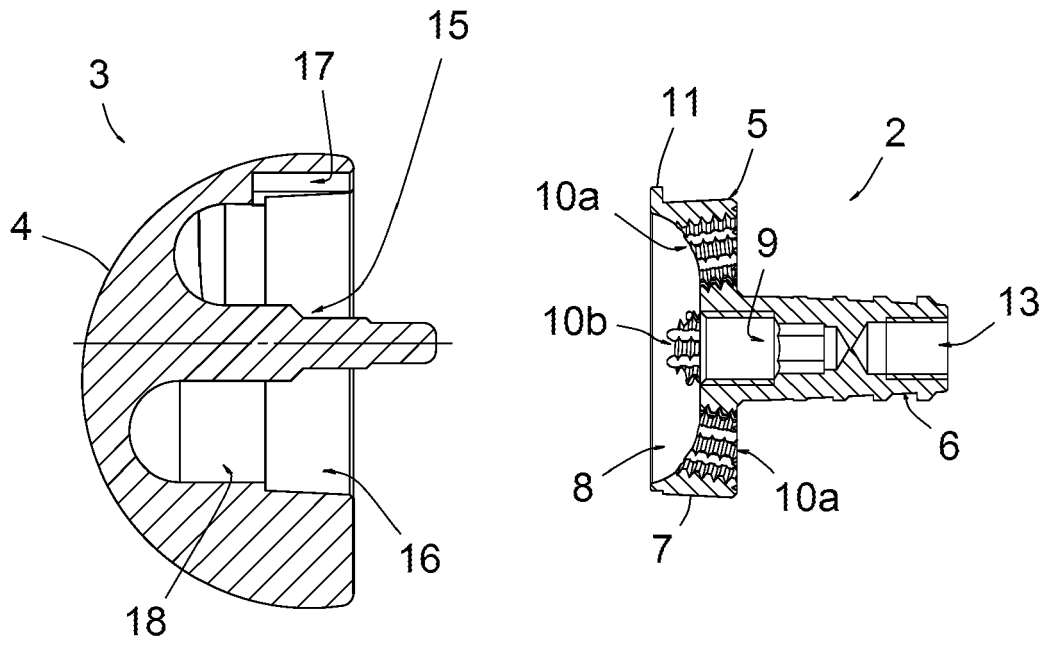


FIG. 4

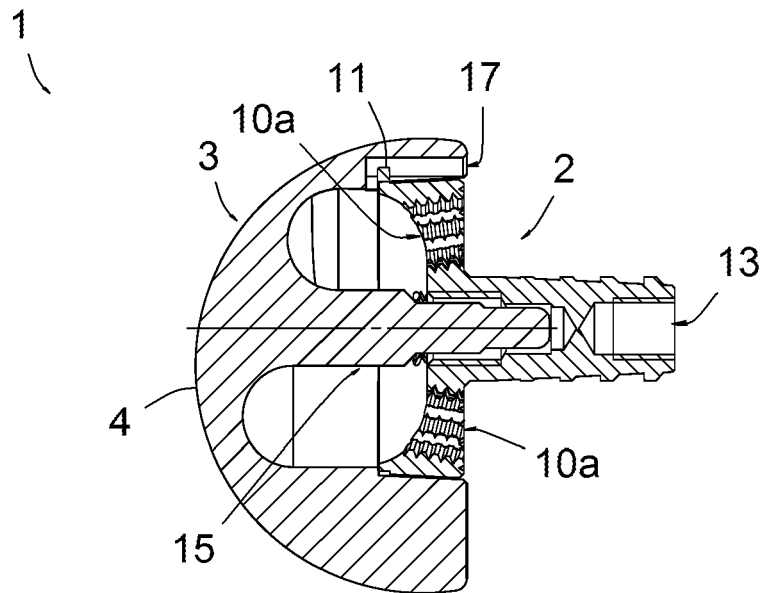


FIG. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 753036
FR 1156282

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 5 405 403 A (MIKHAIL W E MICHAEL [US]) 11 avril 1995 (1995-04-11)	1,5-9	A61F2/30 A61F2/40
Y	* colonne 4, ligne 32-57 *	2-4	
X	DE 196 54 409 C1 (CHIROPRO GMBH [DE] CERAMTEC AG [DE]) 23 avril 1998 (1998-04-23)	1-3,5	
Y	* colonne 4, ligne 32 - colonne 5, ligne 16 *		
Y	US 5 413 610 A (AMINO HIROKAZU [JP] ET AL) 9 mai 1995 (1995-05-09)	2-4	
X	FR 2 329 249 A1 (SULZER AG [CH]) 27 mai 1977 (1977-05-27)	1,2	
	* page 2, ligne 8 - page 4, ligne 36 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 janvier 2012		Buchmann, Gerhard	
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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1156282 FA 753036**

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 **03-01-2012**

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 5405403	A	11-04-1995	AUCUN	

DE 19654409	C1	23-04-1998	AUCUN	

US 5413610	A	09-05-1995	AUCUN	

FR 2329249	A1	27-05-1977	AT 341654	B 27-02-1978
			CA 1060601	A1 21-08-1979
			CH 598806	A5 12-05-1978
			DE 2548591	B1 28-04-1977
			FR 2329249	A1 27-05-1977
			GB 1497969	A 12-01-1978
			US 4058856	A 22-11-1977
