(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 634 371**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 09869**

(51) Int Cl[5] : A 61 F 2/32.

# (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 21 juillet 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 26 janvier 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *FLEGEAU Gérard.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Gérard Flegeau.

(73) Titulaire(s) :

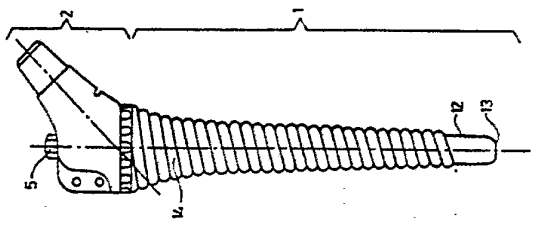
(74) Mandataire(s) : Cabinet Herrburger.

## (54) Prothèse de hanche et procédé de fabrication d'une telle prothèse.

(57) a) La présente invention concerne une prothèse de hanche comprenant une tige 1, 101 destinée à être logée dans le canal fémoral, une embase 2 avec une branche 42, 42A portant la tête de prothèse.

b) Cette prothèse de hanche est caractérisée en ce que la tige 1, 101 est constituée, au moins partiellement 11, 111, 114, d'un ressort hélicoïdal 16, 116, 116A.

c) L'invention s'applique aux prothèses de hanche.




FR 2 634 371 - A1



Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

"Prothèse de hanche et procédé de fabrication d'une telle prothèse"

La présente invention concerne une prothèse de hanche comprenant une tige destinée à être logée dans le canal fémoral et une embase avec un organe de liaison portant la tête de prothèse.

On connaît déjà différentes prothèses de hanche du type ci-dessus, destinées à être enfoncées dans le canal fémoral sans utiliser de produit de scellement.

Ces prothèses ont été réalisées en différents matériaux ; actuellement elle sont en général réalisées en titane.

Le principal inconvénient des prothèses connues est la rigidité de la tige, c'est-à-dire que le module d'élasticité de la tige est très différent de celui de l'os, ce qui crée des contraintes mécaniques très importantes à l'interface entre la tige et l'os, contraintes qui se traduisent au bout d'un certain temps par des difficultés physiologiques telles qu'une amorce de nécrose de l'os, etc...

Il existe également une prothèse de ce type dont la tige est fendue. Cette tige fendue présente ainsi une certaine souplesse dans une direction. Toutefois, cette souplesse n'est, de loin, pas suffi-

sante pour éviter les problèmes médicaux évoqués ci-dessus. De plus, la déformabilité dans la direction privilégiée de cette tige grâce à la partie fendue, disparaît relativement rapidement ou du moins est très largement atténuée par la réhabilitation de l'os dans la fente de la tige.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et se propose de créer une prothèse de hanche, notamment réalisée en titane, dont la tige présente un module d'élasticité dans toutes les directions, semblable à celui de l'os.

A cet effet, l'invention concerne une prothèse de hanche du type ci-dessus, caractérisée en ce que la tige est constituée, au moins partiellement, d'un ressort hélicoïdal.

La tige présente ainsi une souplesse dans toutes les directions, adaptée à la souplesse de l'os de sorte que cette tige peut suivre la déformation de l'os soumis aux différentes contraintes de fonctionnement.

Suivant les cas, il peut suffire que la partie inférieure ou partie principale de la tige soit sous forme de ressort hélicoïdal. Dans d'autres cas, il peut être intéressant de réaliser une tige souple sur toute sa longueur.

Suivant une caractéristique particulièrement intéressante les spires de la partie en forme de ressort hélicoïdal sont jointives.

Comme les spires sont parfaitement jointives, l'os ne risque pas de réhabiliter les intervalles entre les spires, de bloquer le mouvement relatif de celles-ci et d'augmenter ainsi le module d'élasticité.

Suivant une autre caractéristique, la prothèse est en titane.

Suivant une autre caractéristique, la tige

est creuse et la partie en forme de ressort hélicoïdal est découpée dans la masse.

Suivant une autre caractéristique, le filet s'étend également sur la partie supérieure de la tige et le canal au niveau de la partie supérieure a une forme évasée réalisant une paroi de même épaisseur que celle de la partie inférieure.

Suivant une autre caractéristique, les parties en forme de ressort hélicoïdal comportent des spires dont la forme extérieure correspond à une section arrondie formant un filet de vis.

Ainsi, les spires du ressort ont, non seulement, la fonction de ressort, mais elles constituent en même temps un filet de vis pour la fixation de la prothèse dans le canal fémoral qui aura été préparé, le cas échéant, à l'aide d'un instrument approprié.

Suivant une autre caractéristique, l'extrémité inférieure de la tige est un manchon à bord arrondi. Ce manchon facilite le guidage et l'introduction de la tige dans le canal fémoral sans risque de blocage. Ce manchon est de préférence obturé par un bouchon soudé au manchon et comportant un filetage intérieur permettant de démonter le cas échéant le bouchon.

Il est à remarquer que la partie de la tige en forme de vis ne s'étend, de préférence, que sur la partie centrale de la tige, l'extrémité inférieure ou distale étant constituée par le manchon et l'extrémité supérieure se terminant par une forme plus ou moins évasée en trompette. Toutefois, la partie filetée se poursuit de préférence au-delà de la partie en ressort hélicoïdal et s'étend sur la partie supérieure de la tige.

Suivant une autre caractéristique l'embase est formée de deux parties réunies par une vis, la

première partie étant solidaire de l'extrémité supérieure de la tige comprenant une surface d'appui munie de logements d'indexage et d'un cône de centrage et d'assemblage avec un taraudage, la seconde partie se composant d'un chapeau muni d'un organe d'indexage de forme correspondante à celle d'un logement de la première partie de l'embase, d'un logement conique pour recevoir le cône de centrage et d'assemblage et d'un trou pour le passage et la mise en place de la vis d'assemblage ainsi qu'un prolongement recevant la tête de prothèse.

Suivant une variante, la première partie de l'embase est réalisée séparément de la tige puis est solidarisée à celle-ci.

Cette réalisation de la prothèse en deux parties assemblées par une vis ou moyen de liaison approprié, facilite la mise en place de la prothèse. En effet, le chirurgien visse la tige dans le canal fémoral de manière que celle-ci soit bien accrochée à l'os, et cela sans avoir à se préoccuper de l'orientation de l'embase recevant la tête de prothèse. Le vissage de la tige se fait à l'aide d'un outil qui se fixe à l'extrémité supérieure de la tige. Lorsque la tige est bien en place, le chirurgien positionne l'embase en choisissant l'orientation appropriée, orientation qui est bloquée par la coopération de l'organe d'indexage dans le logement d'indexage correspondant. Lorsque la mise en place est faite, il solidarise l'ensemble à l'aide d'une vis. Puis il met en place la tête de prothèse.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une prothèse telle que définie ci-dessus, ce procédé étant caractérisé en ce qu'on réalise une tige creuse avec un pas de vis à section de filet arrondi, sur au moins la partie de la tige

correspondant à la forme du ressort hélicoïdal, on sépare les spires en coupant les spires au fond de gorge usinée entre deux spires, le découpage se faisant à l'aide d'un faisceau laser.

Ce procédé de fabrication convient, en particulier pour réaliser, ce qui est indispensable, une tige constituée au moins partiellement par un ressort hélicoïdal dont les spires sont jointives.

La présente invention sera décrite de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble d'une prothèse de hanche selon l'invention, non équipée de la tête de prothèse,
- la figure 2 est une vue en coupe à échelle agrandie de la tige de la prothèse de la figure 1, selon un premier mode de réalisation,
- la figure 3 est une vue de détail très agrandie de deux spires de la tige 2,
- la figure 4 est une vue de l'extrémité supérieure de la tige constituant la première partie de l'embase,
- la figure 5 est une vue en coupe de la seconde partie de l'embase,
- la figure 6 est une vue en plan, partiellement coupée par un plan horizontal, de la première partie de l'embase selon la figure 4,
- la figure 7 est une vue de dessous de la seconde partie de l'embase selon la figure 5,
- la figure 8 montre la vis d'assemblage de l'embase.
- la figure 9 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de la tige d'une prothèse selon l'invention.

Selon la figure 1, la prothèse de hanche de l'invention se compose d'une tige 1 destinée à être logée dans le canal fémoral ainsi que d'une embase 2

portant la tête de prothèse non représentée.

Selon la figure 2, la tige 1 est constituée sur une fraction importante de sa longueur par un ressort hélicoïdal 11 se terminant à l'extrémité inférieur par un manchon 12 dont le bord libre 13 est arrondi ; à son extrémité supérieure, la tige comporte une partie évasée 14 non en forme de ressort hélicoïdal et elle se termine par la première partie 3 de l'embase 2 qui sera décrite ci-après à l'aide des figures 4 et 5.

L'intérieur de la tige est traversée par un canal 15 et extérieurement, la tige est munie d'un filetage 16 commençant après le manchon 12 et se poursuivant sur la partie évasée ou en trompette 14. Dans la partie 11 du ressort hélicoïdal, le filetage 16 correspond aux spires du ressort hélicoïdal alors que, dans la partie 14, le filet est réalisé dans la masse.

Selon un premier mode de réalisation, lorsque la prothèse est en titane, on fabrique d'abord l'ébauche de prothèse puis on taille le filet 16 de manière à former les gorges 17 (voir figure 3) entre les spires du filet 16, de façon à enlever de la matière et à réduire l'épaisseur qu'il faut traverser pour séparer les spires.

La séparation des spires se fait comme indiqué à la figure 3 par un faisceau laser. Cette technique a l'avantage de permettre la réalisation de spires quasi jointives évitant toute réhabilitation de l'intervalle 18 entre deux spires par l'os.

L'embase 2 telle que représentée aux figures 5 à 7, se compose de deux parties, à savoir une première partie 3 réalisée à l'extrémité supérieure de la tige 1 et d'une seconde partie 4 venant s'assembler sur la première partie 3 pour y être solidarisée à

l'aide de la vis 5 (figure 8).

La premier partie 3 représentée schématiquement à la figure 4 (le filet 16 n'a pas été tracé) comprend une surface d'appui 31 munie de logements d'indexage 32 et d'un cône de centrage 33 avec un taraudage 34 pour la vis 5.

L'ensemble formé par la surface d'appui 31 et le cône 33 est symétrique en rotation.

La seconde partie 4 de l'embase se compose d'un chapeau 41 portant une branche 42 dont l'extrémité 42A reçoit la tête de prothèse non représentée. Le chapeau 41 est muni d'un organe d'indexage 43 dont la forme correspond à la forme des logements 32 de manière que cet organe d'indexage 43 puisse se placer dans l'un des logements d'indexage 32 et bloquer la rotation relative de la partie 4 par rapport à la partie 3 et ainsi par rapport à la tige.

Le chapeau 41 est également muni d'un logement conique 44 dont la conicité correspond à celle du cône de centrage 33 prolongé par un orifice 45 pour le passage de la vis. Cet orifice se termine par une partie tronconique 36. Enfin, le chapeau est muni d'une patte 47 avec des orifices 47A pour l'accrochage éventuel de tendons.

La vue de dessus représentée à la figure 6, vue partiellement coupée au niveau des logements d'indexage 32, montre ces logements d'indexage 32 ainsi que le taraudage 34.

La figure 7 qui est une vue de dessous montre plus particulièrement la forme de la seconde partie de l'embase.

La vis 5 représentée à la figure 8, comprend une partie inférieure 51 filetée, une collerette tronconique 52 destinée à venir s'appuyer dans le logement tronconique 46 de la partie 4 et enfin d'une

tête hexagonale 53 pour la clé de vissage.

La variante de réalisation représentée à la figure 9 ne concerne que la tige, les autres parties de la prothèse étant les mêmes. Dans la description de cette variante, on utilisera les mêmes références qu'aux figures 1 et 2, augmentées de 100 pour désigner les éléments identiques ou semblables. Ainsi, la tige 101 se termine par un manchon 112 dans lequel est logé un bouchon 180 muni intérieurement d'un filetage 181 de démontage. Ce bouchon 180 est soudé au bord 113 du manchon 112 par une soudure 182 réalisée par un bombardement par un faisceau d'électrons.

La partie 111 de la tige, en forme de ressort hélicoïdal est prolongée par la partie 114 également en forme de ressort hélicoïdal. Le canal 115 de section sensiblement constante dans la partie 111, se prolonge au niveau de la partie 114 par une section 115A allant en s'évasant de manière à former une paroi de section constante permettant de réaliser le filet 116A hélicoïdal, prolongeant le filet 116 sur la partie 114. Cela permet de donner à l'ensemble de la tige 101 la souplesse requise.

Pour réaliser le canal évasé 115A, il faut que la partie 103 de l'embase (2 selon les figures 1 et 2) soit une pièce fabriquée séparément et qui est soudée au bord supérieur de la partie 115A par une soudure 190 réalisée par un bombardement par un faisceau d'électrons.

De manière générale, le filet 116, 116A se taille comme dans le premier exemple décrit ci-dessus.

La prothèse telle que décrite suivant deux exemples de réalisation ci-dessus, se met en place très schématiquement comme suit :

Après avoir préparé le canal fémoral en y taillant, éventuellement, un filetage à l'aide d'un

instrument approprié, le chirurgien visse la tige 1 en fixant à son extrémité supérieure un outil de préhension (non représenté). Lorsque la tige 1 est vissée, il met en place la deuxième partie 4 de l'embase suivant l'angle approprié. Cette orientation se bloque puisque l'organe d'indexage 43 est placé dans le logement 32 correspondant à cette orientation. Lorsque cette mise en place est faite, il solidarise l'embase en vissant la vis 5.

## REVENDICATIONS

1°) Prothèse de hanche comprenant une tige (1, 101) destinée à être logée dans le canal fémoral, une embase (2) avec une branche (42, 42A) portant la tête de prothèse, prothèse de hanche caractérisée en ce que la tige (1, 101) est constituée, au moins partiellement (11, 111, 114), d'un ressort hélicoïdal (16, 116, 116A).

2°) Prothèse de hanche selon la revendication 1, caractérisée en ce que les spires (16, 116, 116A) de la partie en forme de ressort hélicoïdal (11, 111, 114) sont jointives.

3°) Prothèse de hanche selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en titane.

4°) Prothèse de hanche selon la revendication 1, caractérisée en ce que la tige (1, 101) est creuse (canal 15, 115, 115A) et la partie (11, 111, 114) en forme de ressort hélicoïdal est découpée dans la masse.

5°) Prothèse de hanche selon la revendication 4, caractérisée en ce que le filet (116, 116A) s'étend également sur la partie supérieure (114) de la tige (101) et le canal (115A) au niveau de la partie supérieure (114) a une forme évasée réalisant une paroi de même épaisseur que celle de la partie inférieure (111).

6°) Prothèse de hanche selon les revendications 1 et 5, caractérisée en ce que les parties (11, 111, 114) en forme de ressort hélicoïdal comportent des spires (16, 116, 116A) dont la forme extérieure correspond à une section arrondie formant un filet de vis.

7°) Prothèse de hanche selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'extrémité inférieure

de la tige (1, 101) est un manchon (12, 112) à bord arrondi (13, 113).

8°) Prothèse de hanche selon la revendication 7, caractérisée en ce que le manchon (112) est muni d'un bouchon (180) soudé (182) au manchon.

9°) Prothèse de hanche selon les revendications 1 et 5, caractérisée en ce que l'embase (2) est formée de deux parties (3, 103, 4) réunies par une vis (5), la première partie (3, 103), solidaire de l'extrémité supérieure de la tige (1, 101) comprenant une surface d'appui (31) munie de logements d'indexage et d'un cône de centrage et d'assemblage (33) avec un taraudage (34), la seconde partie (4) se composant d'un chapeau (41) muni d'un organe d'indexage (43) de forme correspondante à celle d'un logement (32) de la première partie (3) de l'embase, d'un logement conique (44) pour recevoir le cône de centrage et d'assemblage (33) et d'un trou (45, 46) pour le passage et la mise en place de la vis d'assemblage (5) ainsi qu'un prolongement (42, 42A) recevant la tête de prothèse.

10°) Prothèse selon la revendication 9, caractérisée en ce que la première partie (103) de l'embase est réalisée séparément de la tige (101) puis est solidarisée (190) à celle-ci (101).

11°) Prothèse selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend une vis d'assemblage des deux parties (3, 4) de l'embase (2), vis (5) composée d'une partie filetée (51) terminée par une collerette tronconique (52) et une tête hexagonale (53).

12°) Procédé de fabrication d'une prothèse de hanche selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'on réalise une tige creuse (1, 101) avec un pas de vis à section de filet (16, 116) arrondi, sur au moins la partie (11, 111, 114) de

la tige correspondant à la forme du ressort hélicoïdal, on sépare les spires en coupant les spires au fond de la gorge (17) usinée entre deux spires, le découpage se faisant à l'aide d'un faisceau laser.

2634371

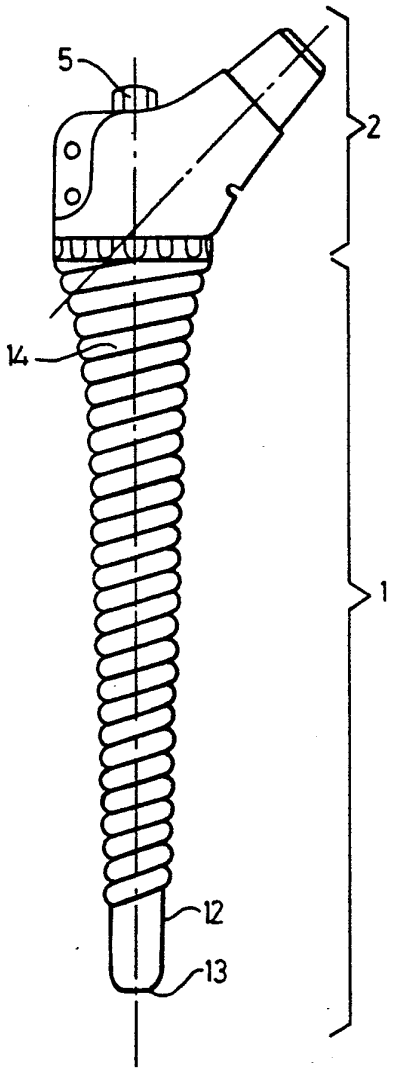



FIG_1

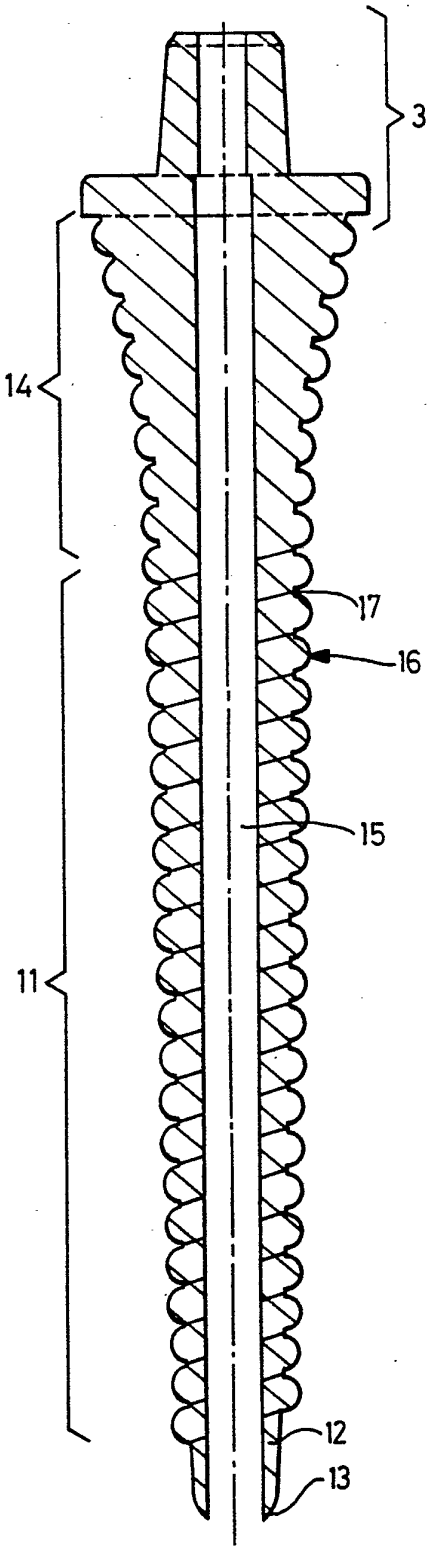
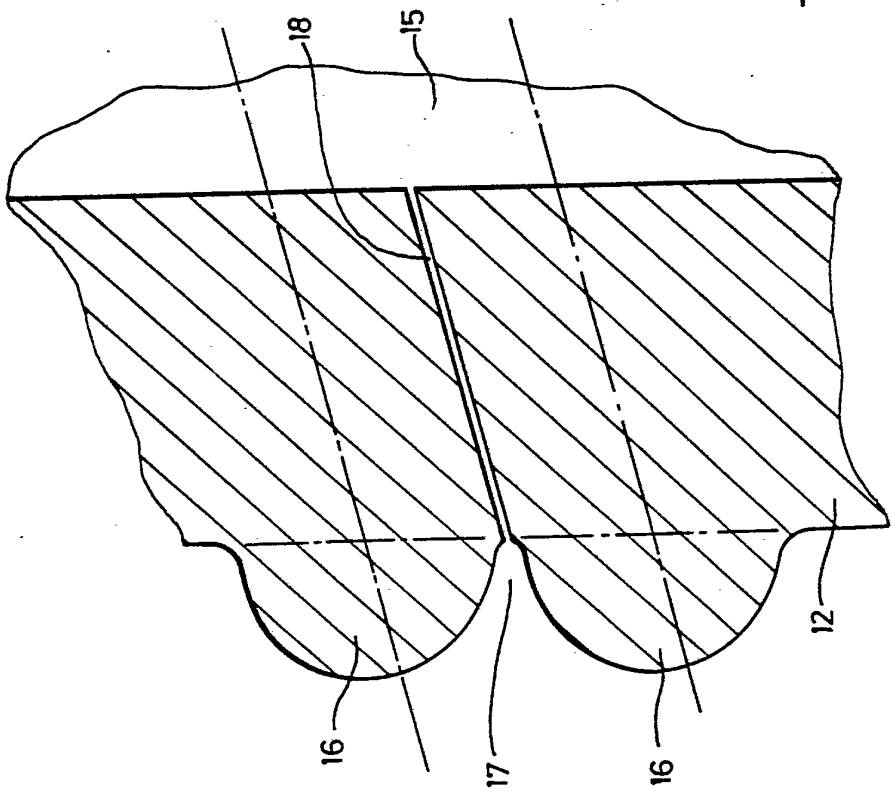



FIG_2

2634371

FIG_3



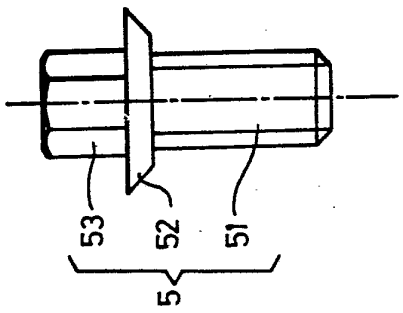




FIG_8

2634371

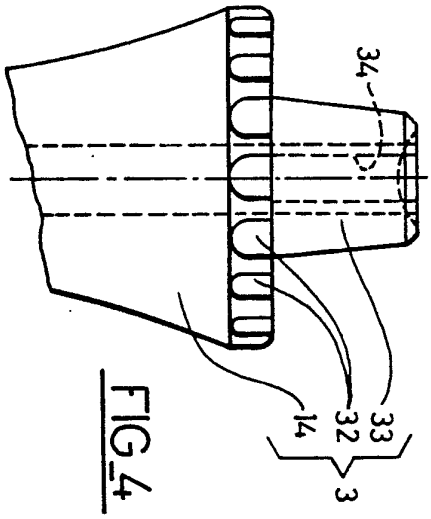



FIG_4

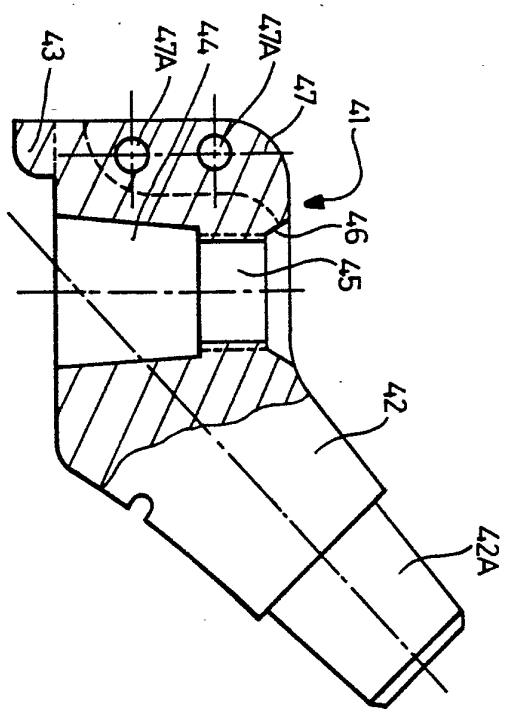



FIG_5

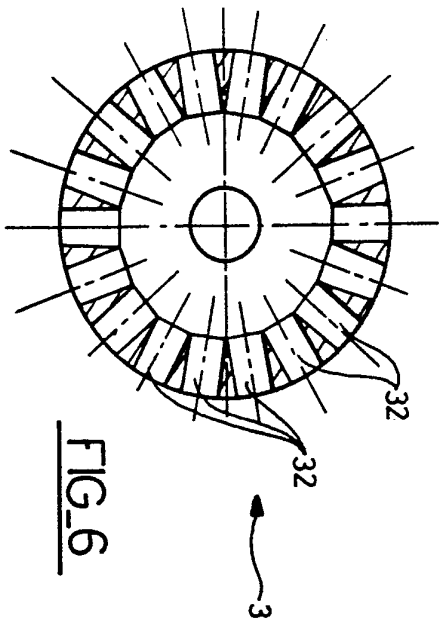



FIG_6

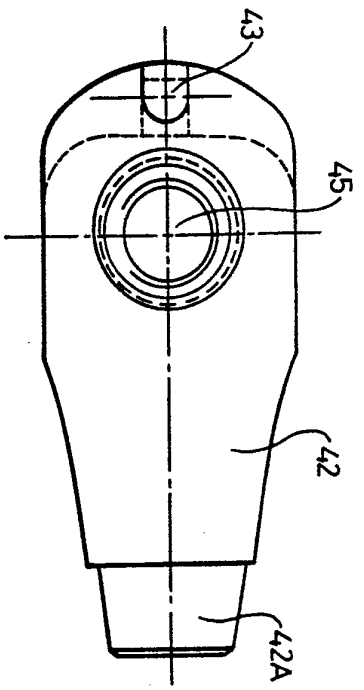



FIG_7

2634371

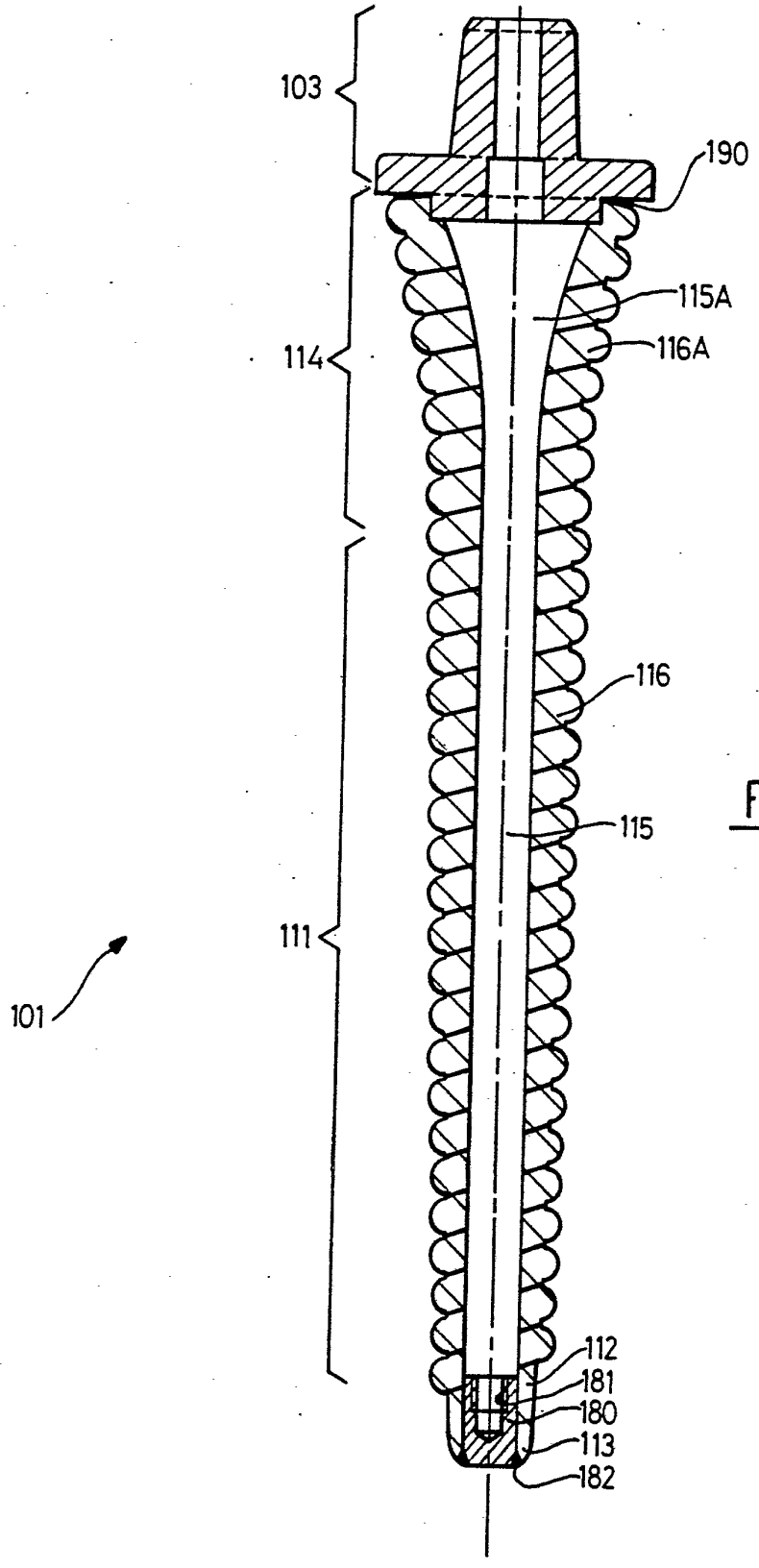



FIG_9