(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 548 012**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 10191**

(51) Int Cl⁴ : A 61 F 2/32.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 15 juin 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 1 du 4 janvier 1985.

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

(71) Demandeur(s) : *ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE SAINT-ETIENNE et ISTRIA Roland.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean-François Larose et Roland Istria.

(73) Titulaire(s) :

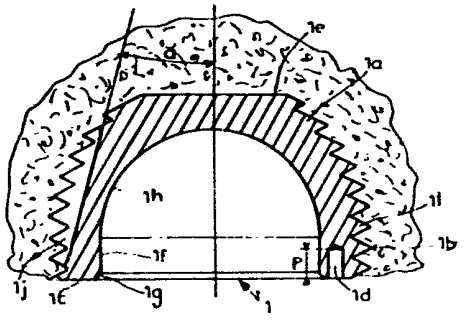
(74) Mandataire(s) : Charras.

(54) Prothèse de hanche et un équipement correspondant pour sa mise en œuvre.

(57) L'objet de l'invention se rattache aux secteurs techniques des sciences médicales, de la chirurgie, des prothèses, des instruments correspondants.

La prothèse est remarquable en ce qu'elle présente une forme extérieure générale sphérique 1*a*, suivie d'une portée cylindrique 1*b* dans sa partie de plus grand diamètre, la portée cylindrique et la forme sphérique étant filetées (filet unique), de sorte que ladite cupule est aussi remarquable par son filetage sphérique 1*i* qui assure les avantages recherchés, avec le maximum de faces de contact des flancs de filets dans la cavité osseuse, en limitant au maximum la résection osseuse, et en donnant les meilleures commodités de mise en place.

L'invention s'applique à tous types de prothèses de hanche comprenant une cupule cotyloïdienne coopérant avec une tige fémorale.



FR 2 548 012 - A1

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

L'invention a pour objet une prothèse de hanche et un équipement correspondant pour sa mise en place.

L'objet de l'invention se rattache aux secteurs techniques des sciences médicales, de la chirurgie, des prothèses, des instruments correspondants.

D'une manière connue, les prothèses de hanches sont constituées principalement d'une part par une tige fémorale terminée par une rotule ou partie d'appui sphérique engagée et appuyée à friction dans une cupule cotyloïdienne présentant un logement correspondant, qui est fixée dans la cavité de la partie osseuse qui fait face à la tête de fémur.

La prothèse de hanche selon l'invention a plus précisément pour objet la cupule cotyloïdienne. C'est un élément important qui, pour assurer le succès de l'implantation de la prothèse et une bonne tenue dans le temps, doit présenter les qualités suivantes visées par l'objet de l'invention :

- Il faut une fixation, un ancrage solide de la cupule dans la partie osseuse.
- La fixation doit être efficace dès la mise en place de la cupule et ne doit pas se dégrader dans le temps.
- La cupule doit être parfaitement et fermement positionnée dans la cavité osseuse, sans possibilité de se déplacer si peu que ce soit.
- Il faut une bonne adaptation de la pièce prothétique à la cavité osseuse.
- La cupule cotyloïdienne doit correspondre autant qu'il se peut à la cavité du cotyle normal, de façon à limiter la résection osseuse nécessaire à l'implantation.
- Le vissage est très nettement préférable à un scellement au moyen d'un ciment, pour assurer les qualités de fixation recherchées.

La cupule ou élément prothétique de hanche suivant l'invention répond à ces conditions et qualités et présente les avantages correspondants. On a déjà proposé, selon des réalisations connue de cupules, de former un filetage plus ou moins profond sur la surface extérieure qui est généralement cylindrique ou tronconique.

La prothèse de hanche suivant l'invention est caractérisée en ce que la cupule cotyloïdienne qui comporte un logement intérieur pour donner appui à la partie sphérique d'une tige fémorale, présente une forme extérieure d'allure générale sphérique suivie d'une portée cylindrique dans sa partie de plus grand diamètre, la portée cylindrique et la forme sphérique étant filetées (filet unique), de

sorte que ladite cupule est aussi remarquable par son filetage sphérique qui assure les avantages recherchés, avec le maximum de faces de contact des flancs de filets dans la cavité osseuse, en limitant au minimum la résection osseuse et en donnant les meilleures commodités de mise en place.

Suivant une autre caractéristique, la prothèse est caractérisée par une réalisation en variante de la cupule cotyloïdienne, selon laquelle la forme générale extérieure présente, à la suite de la portée cylindrique, une surface multiconique qui s'inscrit dans un profil sphérique fictif, ladite cupule étant aussi remarquable par le filetage multiconique que présente cette surface.

Suivant d'autres caractéristiques qui entrent dans le cadre de l'invention, sont prévus des instruments pour préparer puis pour assurer la mise en place de la cupule cylindro-sphérique ou cylindro-multiconique dans la cavité osseuse, ces instruments comprenant une fraise cylindro-sphérique ou cylindro-multiconique et un taraud correspondant destinés à préparer la cavité osseuse, et aussi une clé de montage avec cupule de centrage et ergots d'entraînement pour la mise en place de la cupule.

Ces caractéristiques et d'autres encore ressortiront de la description qui suit.

Pour fixer l'objet de l'invention sans toutefois le limiter, dans les desins annexés :

La figure 1 est une vue en coupe illustrant une cupule cotyloïdienne selon l'invention de forme cylindro-sphérique vissée dans la cavité osseuse faisant face à la tête de fémur.

La figure 2 est une vue illustrant,en vue extérieure, la cupule cotyloïdienne selon figure 1 vissée dans la cavité osseuse. On a représenté en traits fins l'os du bassin et la tête de fémur dans laquelle est implantée une tige fémorale.

La figure 3 est une vue en coupe illustrant une cupule cotyloïdienne selon l'invention de forme cylindro-multiconique vissée dans la cavité osseuse faisant face à la tête de fémur.

La figure 4 est une vue extérieure de la cupule selon la figure 3.

La figure 5 est une vue en plan de côté du logement de la partie sphérique de la tige fémorale.

La figure 6 est une épure à grande échelle montrant la progression du taraud dans la cavité cotyloïdienne.

Les figures 7 et 8 sont des vues respectivement de face et en

plan, montrant une fraise cylindro-multiconique utilisée pour la préparation de la cavité osseuse recevant la cupule selon l'invention.

Les figures 9 et 10 sont des vues respectivement de face et en plan, montrant un taraud cylindro-multiconique utilisé pour la préparation de la cavité osseuse recevant la cupule selon l'invention.

Les figure 11 et 12 sont des vues respectivement de face et en plan, montrant la clé de montage de la cupule selon l'invention.

La figure 13 est une vue en coupe illustrant une cupule de centrage utilisée pour le montage de la cupule selon l'invention.

La figure 14 est une vue à plus grande échelle, illustrant un des ergots adaptés sur la clé de montage pour le vissage de la cupule dans la cavité osseuse.

La figure 15 est une vue en coupe partielle, montrant la clé de montage avec ses ergots et sa cupule de centrage assemblés, entre eux et avec une cupule selon l'invention.

Afin de rendre plus concret l'objet de l'invention, on le décrit maintenant sous des formes non limitatives de réalisation illustrées aux figures des dessins.

La cupule cotyloïdienne (1) illustrée aux figures 1, 2 et 5 a une forme générale extérieure cylindro-sphérique, c'est-à-dire avec une partie sphérique (1a) suivie dans sa partie de plus grand diamètre d'une portée cylindrique (1b). Sur la face (1c) en bout de la portée cylindrique sont percés des trous borgnes équidistants (1d sur une profondeur (p). A l'opposé de la face (1c), la partie sphérique est tronquée pour former une face (1e) parallèle à la face (1c), constituant l'entrée du filetage extérieur.

A partir de la face (1c) et axialement est formé un alésage cylindrique (1f) avec chanfrein d'entrée (1g). Cette partie est destinée à recevoir une pièce intermédiaire fixe ou mobile en matériau auto-lubrifiant (2a), dans laquelle vient s'articuler la partie sphérique de la tige fémorale dont la queue profilée (2b) est destinée à être implantée de manière connue dans un fémur (F), comme illustré à la figure 2.

A la suite de l'alésage cylindrique (1f), on forme une cavité demi-sphérique (1h) pour loger la pièce intermédiaire (2a) qui est ainsi parfaitement guidée dans la cupule suivant son diamètre maximum avec les possibilités de débattements nécessaires par l'alésage cylindrique (1f).

La cupule (1) présente à la fois sur la partie sphérique (1a

et sur la portée cylindrique (1b) un filetage (1i) du type ISO traditionnel, d'angle au sommet 60° et dont le pas (P), mesuré sur les projections des crêtes des filets sur l'axe de rotation de la cupule ou un axe qui lui est parallèle, est constant (figure 6). Il s'ensuit que le pas (P1, P2, P3...) mesuré sur les projections des fonds de filets sur l'axe de rotation de la cupule, n'est pas constant, mais augmente lorsque les filets se rapprochent de cet axe. Cela définit un filetage cylindro-sphérique ou cylindro-biconique à pas non constant en fond de filet.

Le filetage est réalisé par tous moyens tels que machine à commande numérique. Pour cela, on programme un pas non constant en fond de filet (variable à chaque tour, voir figure 6), ce pas étant calculé de manière à obtenir un pas constant en crête de filet. Ceci est particulièrement important car, si inversement, nous avions un pas constant en fond de filet, il en découlerait un pas non constant en crête de filet ce qui entraînerait lors du taraudage une répartition non équilibrée de la matière enlevée sur chaque flanc de filet et créerait ainsi des contraintes longitudinales.

On voit encore que la cupule présente dans sa partie sphérique (1a) des rainures (1j) inclinées suivant un angle (a) par rapport à l'axe de rotation de la cupule, dans le sens de la courbure de la partie sphérique permettant ainsi une "repousse" osseuse améliorant l'ancrage à long terme, et assurant l'élimination des débris.

Selon la réalisation illustrée aux figures 3 et 4, la cupule (3) selon l'invention est identique à la cupule (1), sauf en ce qui concerne sa forme extérieure qui est cylindro-multiconique, c'est-à-dire avec une portée cylindrique (3a) suivie de plusieurs portées (3b - 3c - 3d...) de conicités progressives, pour que l'ensemble des portées coniques s'incrive dans un profil sphérique fictif (3e) comme illustré aux figures 3 et 4, avec un filetage (3f) de même type que le filetage (1i).

Bien entendu, pour implanter correctement et efficacement la cupule (1) ou (3) selon l'invention dans le cotyle osseux, il est nécessaire de prévoir une instrumentation ancillaire appropriée représentée aux figures 7 à 15 des dessins.

Aux figures 7 et 8, on voit une fraise (4) dont la forme du taillant est calculée pour réaliser une préparation optimum de la cavité osseuse (C).

Aux figures 9 et 10, on a illustré un taraud (5) de génération du taraudage cylindro-sphérique ou cylindro-multiconique à

effectuer dans la cavité osseuse pour recevoir la cupule.

Comme on le voit sur l'épure de la figure 6, la matière enlevée (hachures) est uniformément répartie sur les flancs de chaque filet.

On comprend toute l'importance d'une bonne préparation de la cavité osseuse qui doit recevoir dans les meilleures conditions la cupule vissée.

Dans cet esprit, on a également prévu une instrumentation pour l'implantation commode et précise de la cupule.

On voit à la figure 11 une clé de montage (6) comprenant successivement un manche de manoeuvre (6a), un plateau (6b) et une portée filetée (6c). Le plateau (6b) est percé de trous équidistants (6d) établis sur un diamètre correspondant à celui des trous (1d) de la cupule, et destinés à recevoir par emmanchement forcé des pions ou ergots (7) présentant à cet effet (comme illustré figure 14), une portée cylindrique (7a) située entre une portée conique (7b) de coopération avec les trous (1d) de la cupule, et un épaulement (7c) d'appui sur le plateau (6b).

Une cupule de centrage (8) de forme demi-sphérique correspondant à la cavité (1h) de la cupule selon l'invention, présente intérieurement un trou taraudé (8a) avec chambrage d'entrée (8b), pour être vissée et centrée sur la portée filetée (6c) de la clé de montage.

Comme on le voit à la figure 15, sur l'ensemble formé par la clé de montage (6) avec ses ergots (7), et par la cupule de centrage (8), on positionne la cupule selon l'invention (1 ou 3) en introduisant les portées coniques (7b) des ergots dans les trous (1d) de la cupule jusqu'à ce qu'elle plaque contre le plateau (6b). On place ensuite la cupule à l'entrée du taraudage exécuté dans la cavité osseuse, et on la visse délicatement et précisément à l'aide du manche de manoeuvre (6a) coopérant avec un organe approprié du genre clé, vilebrequin...

Les avantages de l'équipement qui vient d'être décrit ressortent bien de la description, en particulier on souligne :

- La fixation solide et immédiatement efficace de la cupule cotyloïdienne par le filetage cylindro-sphérique ou cylindro-multiconique dont les caractéristiques de construction (forme du filet, pas, profondeur, nombre de filets, faces de filets en contact...) autorisent une implantation ferme sans risque de déplacement, et ne se dégradant pas dans le temps.

- La résection minimum et naturelle de la cavité osseuse par le profil sphérique, pour un enfoncement maximum de la cupule.
- Le vissage progressif et régulier de la cupule dans la cavité osseuse préparée à cet effet, évitant les risques de désagrégation, d'arrachement, de détérioration.
- L'adaptation parfaite de la cupule dans la cavité osseuse par l'instrumentation ancillaire appropriée autorisant une préparation rationnelle et précise de la zône d'implantation ; la qualité de cette préparation étant un facteur important pour la facilité et l'efficacité de mise en place de la cupule.
- La réalisation d'une forme extérieure de cupule se rapprochant au maximum de la forme sphérique de la cavité osseuse naturelle, ceci afin de respecter l'architecture fonctionnelle du bassin (lignes de force) et de limiter la résection osseuse nécessaire à l'implantation.
- Le pas constant au sommet des filets du filetage de la cupule permet la progression régulière du taraud dans la cavité osseuse, évitant ainsi la création de contraintes longitudinales (parallèles à l'axe de la prothèse) préjudiciables à la résistance des filets.

La possibiltié de réaliser la cupule en tous matériaux tels que alliages coulés, usinés, céramiques, alumine, matériaux composites.

L'invention ne se limite aucunement à celui de ses modes d'application non plus qu'à ceux des modes de réalisation de ses diverses parties ayant plus spécialement été indiquées ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

REVENDICATIONS

-1- Prothèse de hanche et équipement correspondant pour sa mise en place comprenant une cupule cotyloïdienne (1 ou 3) qui comporte un logement intérieur (1h) pour donner appui à une pièce intermédiaire fixe ou mobile (2a) dans laquelle s'articule une tige fémorale (2), caractérisée en ce qu'elle présente une forme extérieure générale sphérique (1a), suivie d'une portée cylindrique (1b) dans sa partie de plus grand diamètre, la portée cylindrique et la forme sphérique étant filetées (filet unique), de sorte que ladite cupule est aussi remarquable par son filetage sphérique (1i) qui assure les avantages recherchés, avec le maximum de faces de contact des flancs de filets dans la cavité osseuse, en limitant au maximum la résection osseuse, et en donnant les meilleures commodités de mise en place.

-2- Prothèse suivant la revendication 1, caractérisée par une réalisation en variante selon laquelle la cupule cotyloïdienne (3) présente à la suite de la portée cylindrique (3a), une surface multiconique (3b, 3c, 3d...) qui s'inscrit dans un profil sphérique fictif, ladite cupule étant aussi remarquable par le filetage multiconique que présente cette surface.

-3- Prothèse suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le filetage (1i) ou (3f) de la cupule cotyloïdienne est du type ISO, d'angle au sommet 60° et dont le pas (P), mesuré sur les projections des crêtes des filets sur l'axe de rotation de la cupule ou un axe qui lui est parallèle, est constant, ce qui définit un filetage cylindro-sphérique ou cylindro-biconique à pas non constant en fond de filet.

-4- Prothèse suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la face (1c) de la cupule cotyloïdienne (1 ou 3) sur laquelle s'ouvre le logement intérieur (1h), présente des trous borgnes équidistants (1d) destinés à l'entraînement en rotatic de la cupule en vue du vissage dans la cavité osseuse (C).

-5- Prothèse suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la cupule cotyloïdienne (1 ou 3) présente sur sa périphérie filetée des rainures (1j) équidistantes et inclinées dans le sens de la courbure de la forme extérieure, destinées à recevoir des débris d'os dûs à l'implantation de la cupule dans le cotyle osseux (C) permettant ainsi une "repousse" osseuse améliorant l'ancrage à long terme.

-6- Prothèse suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la cupule cotyloïdienne (1 ou 3) est mise en place dans la cavité osseuse (C) après préparation de cette cavité à l'aide d'une instrumentation ancillaire comprenant une fraise (4) cylindro-sphérique ou cylindro-multiconique et un taraud (5) correspondant, ainsi qu'une clé de montage (6) avec cupule de centrage (8) et ergots d'entraînement (7).

-7- Prothèse suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la clé de montage (6) présente à une extrémité de son manche de manoeuvre (6a), un plateau (6b) percé de trous équidistants (6d) pour l'emmanchement à force des ergots d'entraînement (7), et une portée filetée (6c) pour le montage de la cupule de centrage (8) comprenant à cet effet un trou taraudé (8a) ouvrant sur un chambrage (8b) destiné au centrage de la cupule (8) sur l clé (6).

-8- Prothèse suivant les revendications 7 et 8 ensemble, caractérisée en ce que les ergots d'entraînement (7) comprennent une portée cylindrique médiane (7a) d'emmanchement dans les trous (6d) du plateau de la clé de montage, une extrémité épaulée (7c) d'appui sur le plateau, et une extrémité conique (7b) destinée à coopérer avec les trous équidistants (1d) de la cupule cotyloïdienne.

2548012

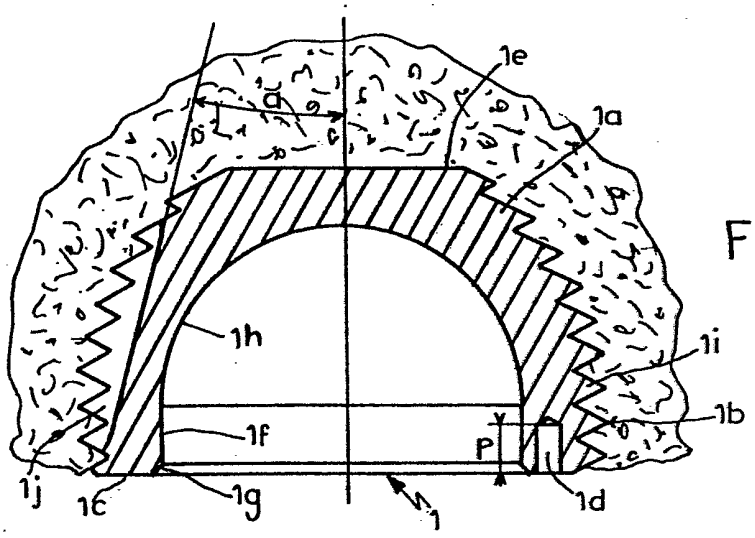


FIG.1

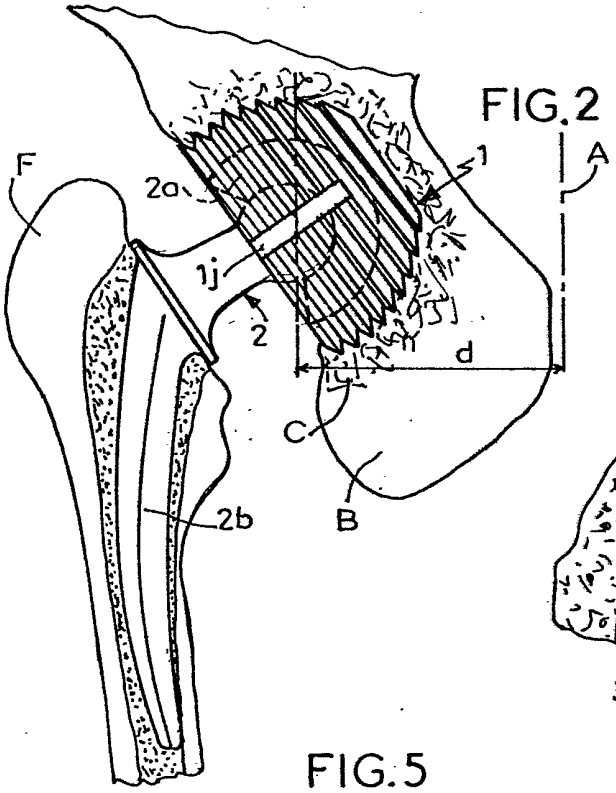


FIG.2

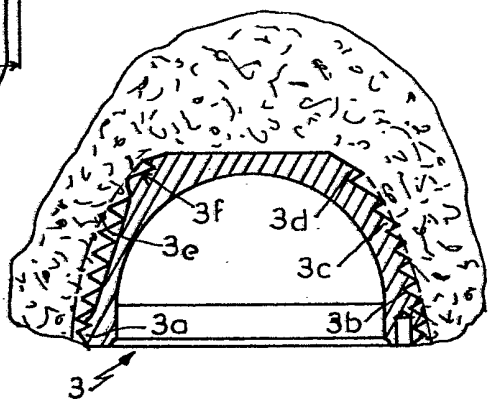


FIG.3

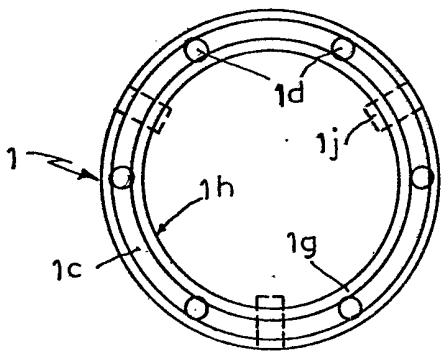


FIG.5

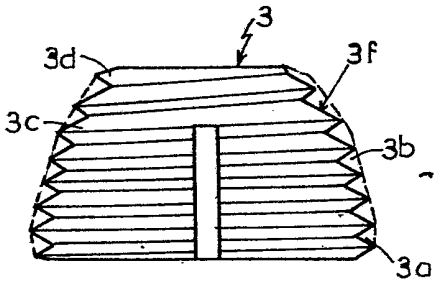
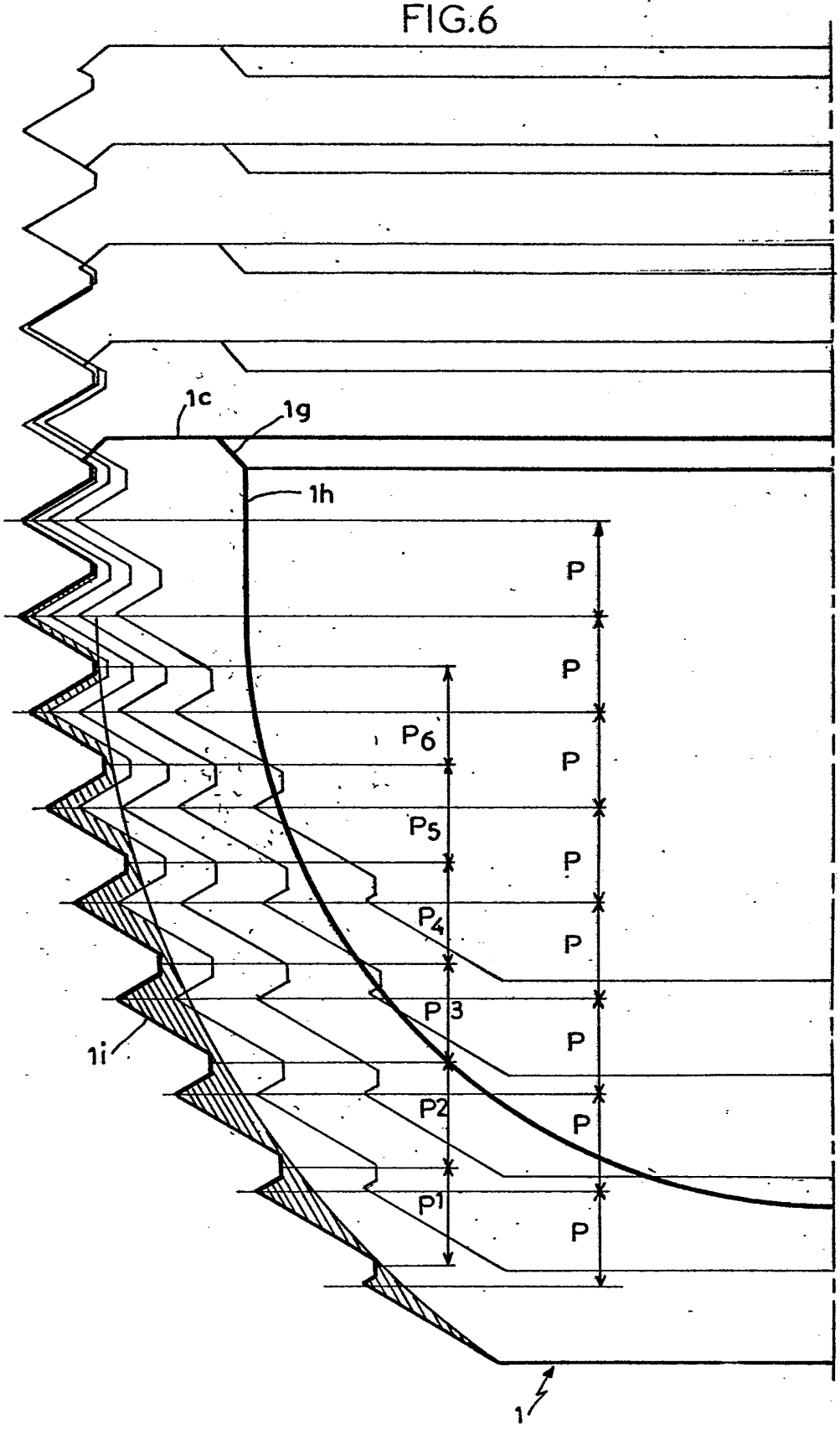


FIG.4

2548012

FIG.6



2548012

FIG.7

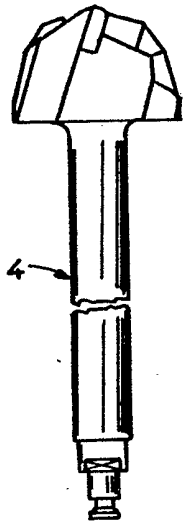


FIG.9

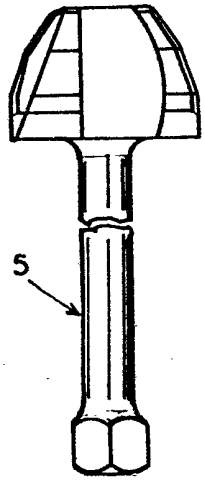


FIG.15

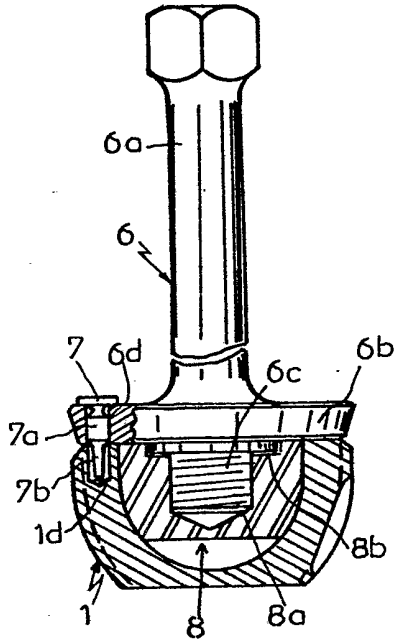


FIG.10

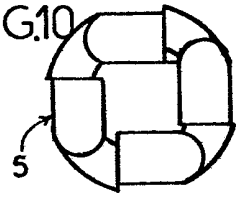
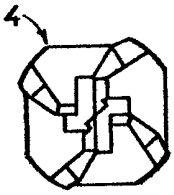


FIG.8



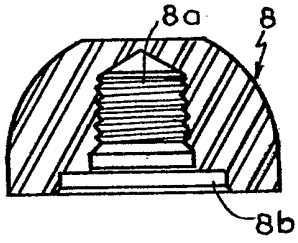


FIG.13

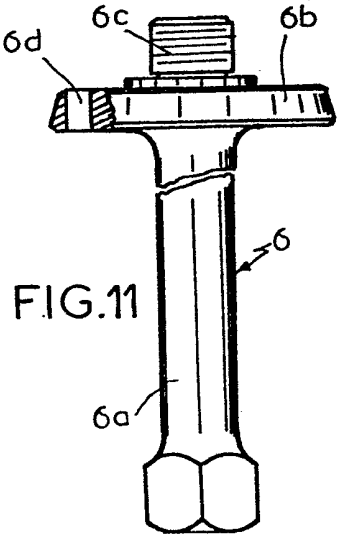


FIG.11

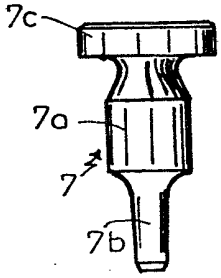


FIG.14

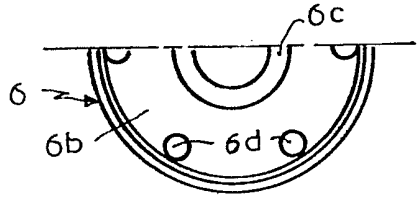


FIG.12