(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATIONEN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
3 septembre 2009 (03.09.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/106733 A2

(51) Classification internationale des brevets : *A61B 17/70* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2008/001790

(22) Date de dépôt international : 19 décembre 2008 (19.12.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07/08975 21 décembre 2007 (21.12.2007) FR
61/021,976 18 janvier 2008 (18.01.2008) US

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **TIMOTEO MICHEL** [FR/FR]; 146 Impasse Sibel, F-38410 St Martin D´uriage (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **LE HUEC, Jean-Charles** [FR/FR]; 31, rue des Lavandières, F-33600 Pessac (FR).

(74) Mandataire : **ETIENNE, Garin**; Roosevelt Consultants, 109, rue Sully, Boîte postale 6138, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

(54) **Title** : PIVOTING CONNECTION DEVICE FOR SPINAL OSTEOSYNTHESIS SCREW

(54) **Titre** : DISPOSITIF DE CONNEXION PIVOTANT POUR VIS D'OSTEOSYNTHESE RACHIDIENNE

(57) **Abstract** : The pivoting connection device for a spinal osteosynthesis screw according to the present invention comprises two linking elements (4, 5; 400, 500) arranged inside the connection head (6) of the spinal screw (3) and cooperating respectively with the linking rod (2), said lower (4; 400) and upper (5; 500) linking elements being arranged in relation to one another by means of a notched connector (46, 54, 55; 460, 540, 550) so as to be able to pivot simultaneously about the same point C, which point C is situated on the main axis xx' of the spinal screw (3) and below or above the longitudinal axis yy' of the linking rod (2), and clamping means (13) that cooperate, on the one hand, with the threaded section (12) of the connection head (6) of the spinal screw (3) and, on the other hand, by means of a sliding pivot connector (22, 58; 580), with the second linking element (5; 500) for immobilization of the linking rod (2) in rotation, in translation and in a defined angular position inside said spinal screw (3).

(57) **Abrégé** : Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention comprend deux éléments de liaison (4, 5; 400, 500) disposés à l'intérieur de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3) et coopérant respectivement avec la tige de liaison (2), lesdits éléments de liaison inférieur (4; 400) et supérieur (5; 500) étant agencés l'un par rapport à l'autre au moyen d'une liaison à créneaux (46, 54, 55; 460, 540, 550) pour pouvoir pivoter simultanément autour d'un même point C, C se trouvant sur l'axe principal xx' de la vis rachidienne (3) et en dessous ou au-dessus de l'axe longitudinal yy' de la tige de liaison (2) et des moyens de serrage (13) coopérant d'une part avec la section filetée (12) de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3) et d'autre part au moyen d'une liaison pivot glissant (22, 58; 580) avec le second élément de liaison (5; 500) pour l'immobilisation en rotation, en translation et dans une position angulaire déterminée de la tige de liaison (2) à l'intérieur de ladite vis rachidienne (3).

WO 2009/106733 A2

DISPOSITIF DE CONNEXION PIVOTANT POUR VIS D'OSTEOSYNTHESE RACHIDIENNE

La présente invention est relative à un dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne venant se fixer dans le corps osseux d'une vertèbre d'un segment rachidien à instrumenter d'une colonne vertébrale.

On connaît d'après le brevet français FR 2 659 546 un dispositif de connexion pour une vis pédiculaire comprenant une tête de connexion pourvue de deux branches délimitant une ouverture en forme de U et recevant entre elles une tige de liaison à immobiliser. Le dispositif de connexion comprend une bague fendue qui est enfilée sur la tige de liaison de manière à être interposée entre le fond de l'ouverture en forme de U de la vis pédiculaire et la vis de serrage venant coopérer avec une section filetée aménagée sur la partie interne et supérieure des branches verticales de la tête de connexion. Le dispositif de connexion est prévu pour assurer un certain débattement angulaire de la tige de liaison par rapport à l'axe de la vis pédiculaire.

Le dispositif de connexion pivotant suivant la présente invention a pour but d'optimiser le débattement angulaire de la tige de liaison par rapport à l'axe xx' de la vis rachidienne tout en assurant une stabilité et une immobilisation maximum de ladite tige à l'intérieur de la tête de connexion de ladite vis.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention comprend deux éléments de liaison disposés à l'intérieur de la tête de connexion de la vis rachidienne et coopérant respectivement avec la tige de liaison, lesdits éléments de liaison inférieurs et supérieurs étant agencés l'un par rapport à l'autre au moyen d'une liaison à créneaux pour pouvoir pivoter simultanément autour d'un même point C, C' se trouvant sur l'axe principal xx' de la vis rachidienne et en dessous ou au-dessus de l'axe longitudinal yy' de la tige de liaison et des moyens de serrage coopérant d'une part avec la section filetée de la tête de connexion de la vis rachidienne et d'autre part au moyen d'une liaison pivot glissant avec le second élément de liaison pour l'immobilisation en rotation, en translation et dans une position angulaire déterminée de la tige de liaison à l'intérieur de ladite vis rachidienne.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre un élément de liaison inférieur qui comporte une face externe à profil sphérique qui est complémentaire à celui interne d'une cuvette ménagée dans le fond de l'ouverture de la tête de connexion de la vis rachidienne.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que le point C, C' de pivotement l'élément de liaison inférieur à l'intérieur de la tête de connexion est le centre de la face externe à profil sphérique dudit corps.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison inférieur comporte en son milieu et suivant une direction transversale une empreinte destinée à recevoir la tige de liaison, et de chaque coté de ladite empreinte une jupe latérale présentant chacune un profil en forme de pointe pourvu sur sa face externe d'un ergot permettant la retenue de l'élément de liaison inférieur à l'intérieur de la tête de connexion.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur comporte une face externe à profil sphérique et en son milieu suivant une direction transversale une empreinte permettant de recevoir la tige de liaison.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur comporte de chaque coté de l'empreinte une jupe latérale présentant chacune un profil en forme de créneau délimitant entre deux pointes un espace destiné à recevoir le profil en forme de pointe des jupes latérales de l'élément de liaison inférieur.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur comporte dans son épaisseur une rainure oblongue qui débouche d'une part sur la face externe et d'autre part au niveau de l'empreinte transversale.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que la rainure oblongue comporte dans sa partie supérieure un épaulement délimitant une réduction de la dimension d'ouverture de ladite rainure oblongue au niveau de la face externe.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur comporte dans la partie supérieure de sa jupe latérale et à partir de cette dernière une autre rainure débouchant à l'intérieur de la rainure oblongue.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que le doigt cylindrique en partie et la tête comporte en leur milieu une fente longitudinale assurant une certaine élasticité audit doigt cylindrique et à la dite tête.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'empreinte présente un profil plan pourvu à chaque extrémité d'au moins un ergot coopérant avec le profil cannelé de la tige de liaison.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur est constitué d'un support en forme de H comportant sur sa face externe supérieure une protubérance dont la face externe présente un profil sphérique convexe et à l'opposé de son profil sphérique et suivant une direction transversale une

empreinte présentant sur la partie interne de chaque branche parallèle du H un premier profil cylindrique dont le diamètre est complémentaire à celui de l'élément de liaison inférieur, afin de recevoir à l'intérieur de la vis rachidienne la tige de liaison.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'empreinte comporte sur la partie interne de la branche perpendiculaire aux deux premières du H du support un second profil plan pourvu d'ergots ou de pointes permettant l'assemblage de l'élément de liaison supérieur sur la tige de liaison.

Le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention montre que l'élément de liaison supérieur est percé dans son épaisseur d'une rainure oblongue disposée suivant un profil en arc de cercle de manière à suivre le profil sphérique de la face externe supérieure, et dont le centre de rotation dudit profil en arc de cercle est situé dans un logement à profil sphérique qui débouche d'une part dans la rainure oblongue et d'autre part entre les ergots en direction de l'extérieur au niveau du profil plan de l'empreinte transversale.

Les dessins annexés, donnés à titre d'exemple, permettront de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Figure 1 est une vue en perspective éclatée illustrant les différents éléments constituant le dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention.

Figure 2 est une vue en perspective montrant les deux éléments formant la liaison pivotante du dispositif de connexion suivant la présente invention.

Figures 3 à 5 sont des vues représentant le premier élément dit « élément inférieur » de la liaison pivotante du dispositif de connexion suivant la présente invention.

Figures 6 à 10 sont des vues illustrant le second élément dit « élément supérieur » de la liaison pivotante du dispositif de connexion suivant la présente invention.

Figure 11 est une vue en perspective montrant l'agencement du second élément dit « élément supérieur » de la liaison pivotante avec un écrou de serrage pour l'immobilisation du dispositif de connexion suivant la présente invention.

Figures 12 à 14 sont de vues représentant en détail l'écrou de serrage du dispositif de connexion suivant la présente invention.

Figures 15 à 17 sont des vues illustrant l'assemblage des différents éléments constituant le dispositif de connexion pivotant dans le corps d'une vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention.

Figures 18 et 19 sont des vues représentant une variante du second élément dit « élément supérieur » de la liaison pivotante lorsque la tige de liaison est de type cannelé suivant la présente invention.

Figures 20 à 27 sont des vues montrant une variante du dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la présente invention.

On a illustré en figure 1 un dispositif de connexion pivotant 1 permettant l'immobilisation en translation et en rotation d'une tige de liaison 2 dans le corps d'une vis rachidienne ou pédiculaire 3 destinée à être ancrée dans une vertèbre d'un segment rachidien à instrumenter d'une colonne vertébrale.

Le dispositif de connexion 1 est constitué de deux éléments de liaison 4 et 5 qui sont respectivement disposés dans la vis rachidienne 3 et plus particulièrement à l'intérieur d'une tête de connexion 6 en forme de U.

Ainsi, chaque vis rachidienne 3 est formée principalement d'une partie filetée 7 permettant son ancrage dans la partie osseuse de la vertèbre et d'une tête de connexion 6 se trouvant dans le prolongement de ladite partie filetée et permettant la mise en place et la retenue de la tige de liaison 2.

La tête de connexion 6 est constituée de deux branches verticales 8 et 9 délimitant une ouverture 10 en forme de U et dont le fond 11 comporte d'une part en son milieu une cuvette 15 présentant un profil interne en portion de sphère et d'autre part deux pans inclinés 26 bordant latéralement ladite cuvette.

La partie interne des branches verticales 8 et 9 de la tête de connexion 6 comporte au-dessus du fond 11 une section filetée 12 permettant le serrage d'un écrou de serrage 13 pour le blocage en translation et en rotation de la tige de liaison 2 dans chaque tête de connexion 6.

La vis rachidienne 3 peut présenter sur le pourtour de la face externe de la tête de connexion 6 et plus particulièrement dans la zone de raccordement des branches verticales 8 et 9 avec la partie filetée 7 une série de dents fraisées 14 destinées à pénétrer dans la partie osseuse de la vertèbre recevant ladite vis rachidienne 3.

On a montré en figures 2 à 10 les deux éléments de liaison 4 et 5 du dispositif de connexion 1 destinés à maintenir et à immobiliser la tige de liaison 2 à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 correspondante.

Le premier élément de liaison 4 dit « élément inférieur » comporte un corps 40 présentant une face externe 47 à profil sphérique qui est complémentaire à celui interne de la cuvette 15 du fond 11 de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3.

Le corps 40 comporte en son milieu et suivant une direction transversale une empreinte 41 à profil cylindrique qui est destinée à recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 la tige de liaison 2.

Le corps 40 comprend de chaque coté de l'empreinte 41 une jupe latérale 42, 43 élastiquement déformable et s'étendant verticalement au-dessus de ladite empreinte et présentant chacune un profil en forme de pointe 46.

L'extrémité pointue de chaque jupe latérale 42, 43 comporte sur sa face externe un ergot 44 coopérant avec un logement 16 de forme complémentaire ménagé au-dessus du fond 11 et sur chaque face interne de l'ouverture 10 en forme de U afin de permettre l'encliquetage et la retenue du corps 40 dans la cuvette 15 de la vis rachidienne 3 correspondante.

Le corps 40 est percé en son milieu et suivant une direction verticale à partir de son empreinte 41 d'un alésage débouchant 45 permettant la mise en place d'un outil adapté pour la manipulation et l'introduction du corps 40 dans la cuvette 15 de la vis rachidienne 3 correspondante.

Lorsque le corps 40 à profil sphérique est engagé dans la cuvette 15 de la vis rachidienne 3 ce dernier peut librement pivoter autour des ergots 44 de chaque jupe latérale 42, 43.

Le second élément de liaison 5 dit « élément supérieur » est constitué d'un corps 50 comportant une face externe 57 à profil sphérique bombé ou convexe et en son milieu suivant une direction transversale une empreinte 51 à profil cylindrique, complémentaire à celle 41 du premier élément 4, afin de recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 à l'intérieur de la vis rachidienne 3 la tige de liaison 2.

Le corps 50 comprend de chaque coté de l'empreinte 51 une jupe latérale 52, 53 s'étendant verticalement au-dessus de ladite empreinte et présentant chacune un profil en forme de créneau délimitant entre deux pointes 54, 55 un espace 56 destiné à recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 le profil en forme de pointe 46 des jupes latérales 42, 43 du premier élément 4.

Le corps 50 comporte dans son épaisseur une rainure oblongue 58 qui débouche d'une part sur la face externe 57 et d'autre part au niveau de l'empreinte transversale 51.

La rainure oblongue 58 comporte dans sa partie supérieure un épaulement 58a délimitant une réduction de la dimension d'ouverture de ladite rainure oblongue 58 au niveau de la face externe 57.

Le corps 50 comporte dans la partie supérieure de sa jupe latérale 52 et à partir de cette dernière une autre rainure 59 débouchant à l'intérieur de la rainure oblongue 58.

La rainure 59 est destinée à former une entrée qui débouche latéralement à l'intérieur de la rainure oblongue 58. La rainure 59 peut présenter un profil cylindrique se prolongeant vers l'extérieur et en direction de la face externe 57 par un profil rectiligne de dimension inférieure à celle du profil cylindrique.

Egalement, la rainure 59 peut être positionnée à l'une des extrémités de la rainure oblongue 58 et suivant une direction axiale qui est inclinée par rapport à l'axe vertical et principal du corps 50.

La rainure oblongue 58 et la rainure d'entrée 59 permettent la mise en place et la retenue de l'écrou de serrage 13 destiné à coopérer avec la section filetée 12 de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3.

Le corps 50 du second élément de liaison 5 dit « élément supérieur » peut présenter une empreinte 51 à profil plan afin de permettre la mise en place et la retenue d'une tige de liaison 2 dont la face externe présente un profil cannelé obtenu par l'intermédiaire de dents longitudinales 2a (figures 18 et 19).

L'empreinte 51 comporte à chaque extrémité de son profil plan des ergots 51a destinés lors de l'assemblage du second élément de liaison 5 de coopérer et pénétrer entre les dents longitudinales 2a formant le profil cannelé de la tige de liaison 2 afin de bloquer en rotation et en translation cette dernière entre les premiers et seconds éléments de liaison 4, 5.

En ce qui concerne le premier élément de liaison 4 ce dernier présente la même empreinte 41 à profil cylindrique quel que soit le profil externe de la tige de liaison 2.

On a représenté en figures 11 à 14 l'écrou de serrage 13 qui comprend un corps cylindrique 17 comportant sur sa face externe un filetage 18 venant coopérer avec la section filetée 12 de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3.

Le corps cylindrique 17 comporte une face supérieure plane 19 dans laquelle est ménagée au milieu dudit corps une empreinte 20 permettant la mise en place d'un outil, non représenté, pour l'entraînement en rotation de l'écrou de serrage 13 à l'intérieur de la tête de connexion 6. Le corps cylindrique 17 comporte à l'opposé de la face supérieure plane 19 une face inférieure 21 à profil sphérique concave présentant en son milieu un doigt cylindrique 22 pourvu d'une tête 23 dont le diamètre externe est supérieur à celui du doigt cylindrique 22.

Ainsi l'écrou de serrage 13 est assemblé avec le corps 50 du second élément de liaison 5 par l'intermédiaire du doigt cylindrique 22 qui est introduit à l'intérieur de la rainure oblongue 58 au moyen de la rainure d'entrée 59 dont le profil interne est complémentaire à celui dudit doigt.

L'écrou de serrage 13 et le corps 50 du second élément de liaison 5 peuvent se déplacer librement l'un par rapport à l'autre suivant le profil de la rainure oblong 58 pour permettre un ajustement axial dudit élément de liaison à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 lors de l'assemblage de la tige de liaison 2 à l'intérieur de cette dernière.

Lors de l'assemblage de l'écrou de serrage 13 avec le corps 50 du second élément de liaison 5 la face inférieure 21 à profil sphérique concave dudit écrou 13 est positionnée au-dessus de la face externe 57 à profil sphérique bombé ou

convexe dudit corps 50 pour venir en appui sur cette dernière lors du serrage de l'écrou dans la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3.

A cet effet, on a illustré en figures 15 à 17 l'assemblage et la fixation de la tige de liaison 2 d'un dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 au moyen du dispositif de connexion 1 suivant la présente invention.

La tête de connexion 6 reçoit en premier lieu le premier élément de liaison 4 du dispositif de connexion 1 de manière à ce que ce dernier coopère librement avec la cuvette 15 ménagée dans le fond 11 de l'ouverture 10.

Le premier élément de liaison 4 est d'une part retenu à l'intérieur de la tête de connexion 6 par l'intermédiaire des ergots 44 de chaque jupe latérale 42, 43 qui coopèrent avec les logements 16 prévus à cet effet et d'autre part libre en rotation autour desdits ergots 44 pour pouvoir pivoter par rapport à un centre C se trouvant en dessous de l'axe longitudinal yy' de la tige de liaison 2 et sur l'axe principal xx' passant par la partie filetée 7 de la vis rachidienne 3.

On note que le point C de pivotement du corps 40 du premier élément de liaison 4 à l'intérieur de la tête de connexion 6 est également le centre de la face externe 47 à profil sphérique dudit corps 40.

Enfin, on remarque que le point C est placé au milieu et sur la face de l'empreinte 41 recevant la tige de liaison 2 à immobiliser.

En fonction de la position d'ancrage de la vis rachidienne 3 dans le corps de la vertèbre à instrumenter et de la position axiale de la tige de liaison 2 par rapport à la position de ladite vis, la tige de liaison 2 est placée, après pivotement du premier élément de liaison 4 autour du point C, à l'intérieur de l'empreinte 41 du corps 40.

Ensuite, le second élément de liaison 5 est introduit dans la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 au moyen de l'écrou de serrage 13 dont il est associé au moyen de la liaison pivot glissant 22, 58. L'écrou de serrage 13 coopère par l'intermédiaire de son filetage 18 avec la section filetée 12 prévue sur chaque branche verticale 8, 9 de la tête de connexion 6.

Le profil sphérique convexe de la face externe 57 du second élément de liaison 5 et le profil sphérique complémentaire concave de la face inférieure 21 de l'écrou 13 permettent au corps 50 dudit second élément de liaison 5 de basculer autour dudit écrou 13 maintenu entre les branches verticales 8, 9 afin de s'adapter à la position de la tige de liaison 2.

Lors de la mise en place de l'écrou serrage 13 entre les branches verticales 8, 9 de la tête de connexion 6 l'élément de liaison 5, et plus particulièrement l'espace 56 du profil en créneau 54, 55 des jupes latérales 52,53 reçoit le profil en forme de pointe 46 de chaque jupe latérale 42, 43 du premier élément de liaison 4.

La connexion par une liaison à créneaux 46, 54, 55 entre le premier élément de liaison 4 et le second élément de liaison 5 permet à ce dernier de se présenter dans le même plan d'inclinaison que celui dudit premier élément de liaison 4 assurant aux premiers et seconds éléments de liaison 4, 5 un pivotement autour du même point C.

Lors du serrage de l'écrou 13 dans la tête de connexion 6 la face inférieure 21 à profil sphérique concave vient en appui sur la face externe 57 à profil sphérique convexe du corps 50 du second élément de liaison 5 permettant d'immobiliser en rotation et translation la tige de liaison 2 à l'intérieur des empreintes 41, 51 du premier et second élément de liaison 4, 5.

On note que les surfaces de contact entre l'écrou de serrage 13 et le corps 50 de l'élément de liaison 5 et entre l'empreinte 51 et la tige de liaison 2 étant optimisées, ces dernières permettent d'assurer et augmenter l'efficacité du blocage de la tige de liaison 2 à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3.

On constate que le profil du dispositif de connexion 1 constitué des premiers et seconds éléments de liaison 4 et 5 et notamment du décalage du centre C de pivotement en dessous de l'axe yy' de la tige de liaison 2 ainsi que les pans inclinés 26 aménagés dans le fond de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 permettent une augmentation du pivotement angulaire de la tige de liaison 2 par rapport à la vis rachidienne 3 facilitant sa mise en place et son introduction dans ladite tête de connexion.

On a représenté en figures 20 à 27 une variante du dispositif de connexion 1 permettant l'immobilisation en translation et en rotation d'une tige de liaison 2 dans le corps d'une vis rachidienne ou pédiculaire 3 destinée à être ancrée dans une vertèbre d'un segment rachidien à instrumenter d'une colonne vertébrale.

Le dispositif de connexion 1 est principalement modifié en ce que les éléments de liaison 400 et 500 permettent désormais un décalage du centre de pivotement C' au-dessus de l'axe yy' de la tige de liaison 2 de la vis rachidienne 3 afin d'assurer d'une part une augmentation du pivotement angulaire de la tige de liaison 2 par rapport à la vis rachidienne 3 et d'autre part la mise en place et son introduction dans la tête de connexion 6.

En effet, seuls les éléments de liaison inférieurs 400 et supérieurs 500, sont modifiés tandis que les autres éléments constituant le dispositif de connexion 1, à savoir la vis rachidienne 3 avec sa tête de connexion 6 en forme de U dans laquelle est vissé l'écrou de serrage 13 pour le blocage en translation et en rotation de la tige de liaison 2, restent inchangés et sont semblables à ceux décrits et référencés en figures 1 à 19.

La tête de connexion 6 est constituée de deux branches verticales 8 et 9 délimitant une ouverture 10 en forme de U et dont le fond 11 comporte d'une part en son milieu une cuvette 15 présentant un profil interne sphérique de profil complémentaire à celle externe 470 bombée ou convexe de l'élément de liaison

inférieur 400 et d'autre part deux pans inclinés 26 bordant latéralement ladite cuvette.

On a montré en figures 21 à 24 l'élément de liaison inférieur 400 qui comporte en son milieu et suivant une direction transversale une empreinte 410 à profil cylindrique qui est destinée à recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 la tige de liaison 2.

L'élément de liaison inférieur 400 comprend de chaque coté de l'empreinte 410 une jupe latérale 420, 430 élastiquement déformable et s'étendant verticalement au-dessus de ladite empreinte et présentant chacune un profil en forme de pointe 460.

L'extrémité pointue de chaque jupe latérale 420, 430 comporte sur sa face externe un ergot 440 coopérant avec un logement 16 de forme complémentaire ménagé au-dessus du fond 11 et sur chaque face interne de l'ouverture 10 en forme de U afin de permettre l'encliquetage et la retenue de l'élément de liaison inférieur 400 dans la cuvette 15 de la vis rachidienne 3 correspondante.

L'élément de liaison inférieur 400 est percé en son milieu et suivant une direction verticale à partir de son empreinte 410 d'un alésage débouchant 450 permettant le passage d'une broche-guide à l'occasion de l'utilisation de vis pédiculaires longitudinalement percées.

Lorsque l'élément de liaison inférieur 400 à profil sphérique est engagé dans la cuvette 15 de la vis rachidienne 3, ce dernier peut librement pivoter autour des ergots 440 de chaque jupe latérale 420, 430.

On a illustré en figures 25 et 26 le second élément de liaison 500 dit « élément supérieur » qui est constitué d'un support 515 en forme de H comportant sur sa face externe supérieure une protubérance 570 dont la face externe présente un profil sphérique convexe de forme complémentaire à celle concave 21 de l'écrou de serrage 13 du dispositif de connexion 1.

Le support 515 en forme de H de l'élément de liaison supérieur 500 comporte à titre d'exemple de réalisation, à l'opposé de son profil sphérique 570 et suivant une direction transversale, une empreinte 510 présentant sur la partie interne de chaque branche parallèle du H un premier profil cylindrique 511 dont le diamètre est complémentaire à celui 410 de l'élément de liaison inférieur 400, afin de recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 à l'intérieur de la vis rachidienne 3 la tige de liaison 2

Egalement, l'empreinte 510 comporte sur la partie interne de la branche perpendiculaire aux deux premières du H du support 515, un second profil plan 512 pourvu d'ergots ou de pointes 513 permettant l'assemblage de l'élément de liaison supérieur 500 sur la tige de liaison 2.

Il peut être selon une autre réalisation que l'empreinte 510 présente uniquement un profil cylindrique 511 pour la réception de la tige de liaison 2 sans pour cela changer l'objet.

L'élément de liaison supérieur 500 comprend de chaque coté de l'empreinte 510 une jupe latérale 520, 530 s'étendant verticalement à partir de chaque branche parallèle du support 515 en forme de H.

Chaque jupe latérale 520, 530 présente un profil en forme de créneau délimitant entre deux pointes 540, 550 un espace 560 destiné à recevoir lors du montage du dispositif de connexion 1 le profil en forme de pointe 460 des jupes latérales 420, 430 de l'élément de liaison inférieur 400.

L'élément de liaison supérieur 500 est percé dans son épaisseur d'une rainure oblongue 580 disposée suivant un profil en arc de cercle de manière à suivre le profil sphérique de la face externe supérieure 570, et dont le centre de rotation dudit profil en arc de cercle est situé dans un logement 581 à profil sphérique qui débouche, d'une part dans la rainure oblongue 580 et d'autre part entre les ergots 513 en direction de l'extérieur au niveau du profil plan 512 de l'empreinte transversale 510.

L'écrou de serrage 13 comporte sur sa face externe un filetage 18 venant coopérer avec la section filetée 12 de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne afin de permettre le serrage de ce dernier entraînant l'immobilisation par l'intermédiaire des éléments de liaison inférieurs 400 et supérieurs 500 de la tige de liaison 2 dans une position angulaire déterminée.

L'écrou de serrage 13 comporte une face supérieure plane 19 dans laquelle est ménagée au milieu dudit corps une empreinte 20 permettant la mise en place d'un outil, non représenté, pour l'entraînement en rotation de l'écrou de serrage 13 à l'intérieur de la tête de connexion 6.

L'écrou de serrage 13 comporte à l'opposé de la face supérieure plane 19 la face inférieure 21 à profil sphérique concave présentant en son milieu un doigt cylindrique 22 pourvu d'une tête 23 dont le diamètre externe est supérieur à celui du doigt cylindrique 22.

Le doigt cylindrique 22 en partie et la tête 23 comporte en leur milieu une fente longitudinale 24 assurant une certaine élasticité audit doigt cylindrique 22 et à la dite tête 23.

Ainsi l'écrou de serrage 13 est assemblé avec l'élément de liaison supérieur 500 par l'intermédiaire du doigt cylindrique 22 et de la tête 23 qui sont introduits respectivement à l'intérieur de la rainure oblongue 580 et du logement 581 après déformation élastique dudit doigt cylindrique 22 et de ladite tête 23 (Figure 27).

Lorsque que la tête 23 est logée à l'intérieur du logement sphérique 581, l'écrou de serrage 13 et l'élément de liaison supérieur 500 peuvent se déplacer librement l'un par rapport à l'autre suivant le profil en arc de cercle de la rainure oblongue

580 pour permettre un ajustement axial dudit élément de liaison supérieur à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 lors de l'assemblage de la tige de liaison 2 à l'intérieur de cette dernière (Figure 27).

A cet effet, l'assemblage du dispositif de connexion 1 suivant la présente invention est semblable à celui décrit précédemment pour le premier exemple de réalisation mais permet dans ce cas au moyen des éléments de liaison supérieurs 400 et inférieurs 500 et de la vis de serrage 13 de positionner et d'immobiliser la tige de liaison 2 à l'intérieur de la tête de connexion 6 de la vis rachidienne 3 dans une position angulaire déterminé.

Cette position angulaire de la tige de liaison 2 par rapport à la vis rachidienne 3 est obtenue par le basculement des éléments de liaison supérieurs 400 et inférieurs 500 autour d'un centre de rotation C' qui est positionné d'une part sur l'axe vertical xx' de la vis rachidienne 3 et d'autre part au-dessus de l'axe longitudinal yy' de la tige de liaison 2.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'a titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne (3) comprenant une tête de connexion (6) pourvue d'une ouverture (10) en forme de U permettant la mise en place d'une tige de liaison (2) et une partie filetée (7) permettant son ancrage dans la partie osseuse d'une vertèbre à instrumenter, **caractérisé en ce** qu'il comprend deux éléments de liaison (4, 5 ; 400, 500) disposés à l'intérieur de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3) et coopérant respectivement avec la tige de liaison (2), lesdits éléments de liaison inférieurs (4 ; 400) et supérieurs (5 ; 500) étant agencés l'un par rapport à l'autre au moyen d'une liaison à créneaux (46, 54, 55 ; 460, 540, 550) pour pouvoir pivoter simultanément autour d'un même point C, C' se trouvant sur l'axe principal xx' de la vis rachidienne (3) et en dessous ou au-dessus de l'axe longitudinal yy' de la tige de liaison (2) et des moyens de serrage (13) coopérant d'une part avec la section filetée (12) de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3) et d'autre part au moyen d'une liaison pivot glissant (22, 58 ; 580) avec le second élément de liaison (5 ; 500) pour l'immobilisation en rotation, en translation et dans une position angulaire déterminée de la tige de liaison (2) à l'intérieur de ladite vis rachidienne (3).

2. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison inférieur (4 ; 400) comporte une face externe (47 ; 470) à profil sphérique qui est complémentaire à celui interne d'une cuvette (15) ménagée dans le fond (11) de l'ouverture (10) de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3).

3. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le point C, C' de pivotement de l'élément de liaison inférieur (4 ; 400) à l'intérieur de la tête de connexion (6) est le centre de la face externe (47 ; 470) à profil sphérique.

4. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison inférieur (4 ; 400) comporte en son milieu et suivant une direction transversale une empreinte (41 ; 410) destinée à recevoir la tige de liaison (2), et de chaque coté de ladite empreinte (41 ; 410) une jupe latérale (42, 43 ; 420, 430) présentant chacune un profil en forme de pointe (46 ; 460) pourvu sur sa face externe d'un ergot (44 ; 440) permettant la retenue de l'élément de liaison inférieur (4 ; 400) à l'intérieur de la tête de connexion (6).

5. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (5 ; 500) comporte une face externe (57 ; 570) à profil sphérique et en son milieu suivant une direction transversale une empreinte (51 ; 510) permettant de recevoir la tige de liaison (2).

6. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (5 ; 500) comporte de chaque coté de l'empreinte (51 ; 510) une jupe latérale (52, 53 ; 520, 530) présentant chacune un profil en forme de créneau délimitant entre deux pointes (54, 55 ; 540, 550) un espace (56 ; 560) destiné à recevoir le profil en forme de pointe (46 ; 460) des jupes latérales (42, 43 ; 420, 430) de l'élément de liaison inférieur (4 ; 400).

7. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (5 ; 500) comporte dans son épaisseur une rainure oblongue (58 ; 580) qui débouche d'une part sur la face externe (57; 570) et d'autre part au niveau de l'empreinte transversale (51; 510).

8. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la rainure oblongue (58) comporte dans sa partie supérieure un épaulement (58a) délimitant une réduction de la dimension d'ouverture de ladite rainure oblongue (58) au niveau de la face externe (57).

9. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (5) comporte dans la partie supérieure de sa jupe latérale (52) et à partir de cette dernière une autre rainure (59) débouchant à l'intérieur de la rainure oblongue (58).

10. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de serrage (13) sont constitués d'un écrou comprenant un corps cylindrique (17) comportant sur sa face externe un filetage (18) venant coopérer avec la section filetée (12) de la tête de connexion (6) de la vis rachidienne (3), ledit corps cylindrique (17) comprenant une face inférieure (21) à profil sphérique concave présentant en son milieu un doigt cylindrique (22) pourvu d'une tête (23).

11. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** le doigt cylindrique (22) en partie et la tête (23) comporte en leur milieu une fente longitudinale (24) assurant une certaine élasticité audit doigt cylindrique (22) et à la dite tête (23).

12. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'empreinte (51) présente un profil plan pourvu à chaque extrémité d'au moins un ergot (51a) coopérant avec le profil cannelé de la tige de liaison (2).

13. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (500) est constitué d'un support (515) en forme de H comportant sur sa face externe supérieure une protubérance (570) dont la face externe présente un profil

sphérique convexe et à l'opposé de son profil sphérique (570) et suivant une direction transversale une empreinte (510) présentant sur la partie interne de chaque branche parallèle du H un premier profil cylindrique (511) dont le diamètre est complémentaire à celui (410) de l'élément de liaison inférieur (400), afin de recevoir à l'intérieur de la vis rachidienne (3) la tige de liaison (2).

14. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'empreinte (510) comporte sur la partie interne de la branche perpendiculaire aux deux premières du H du support (515) un second profil plan (512) pourvu d'ergots ou de pointes (513) permettant l'assemblage de l'élément de liaison supérieur (500) sur la tige de liaison (2).

15. Dispositif de connexion pivotant pour vis d'ostéosynthèse rachidienne suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison supérieur (500) est percé dans son épaisseur d'une rainure oblongue (580) disposée suivant un profil en arc de cercle de manière à suivre le profil sphérique de la face externe supérieure (570), et dont le centre de rotation dudit profil en arc de cercle est situé dans un logement (581) à profil sphérique qui débouche d'une part dans la rainure oblongue (580) et d'autre part entre les ergots (513) en direction de l'extérieur au niveau du profil plan (512) de l'empreinte transversale (510).

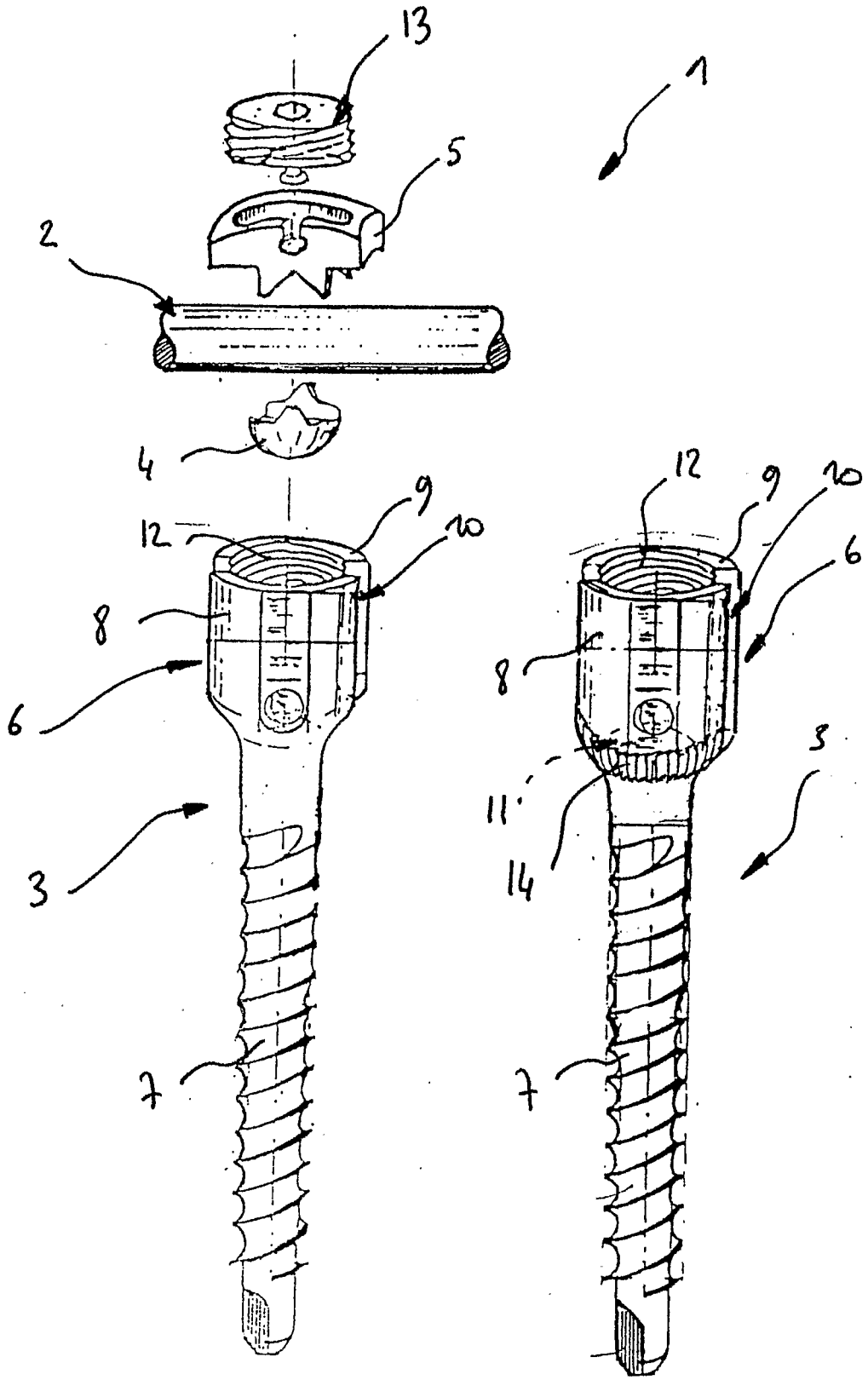


FIGURE 1

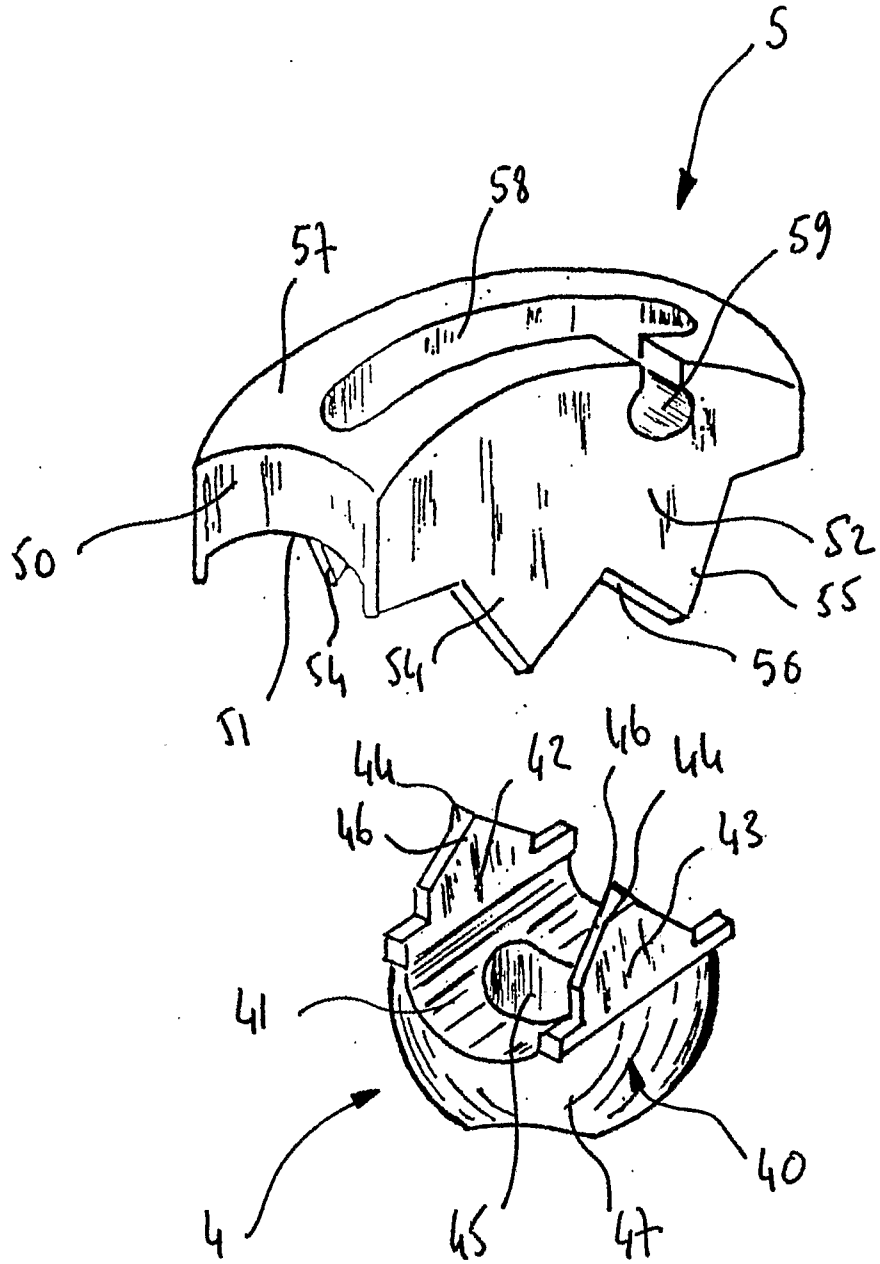


FIGURE 2

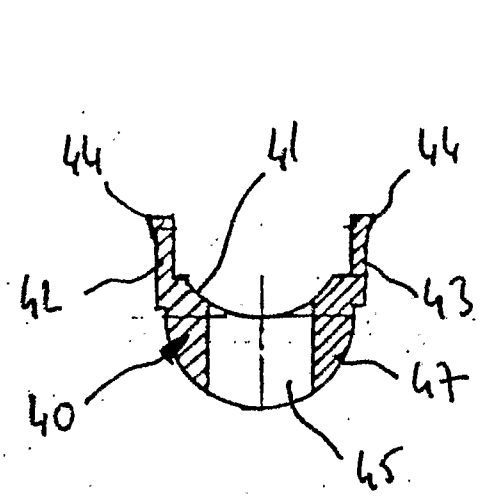


FIGURE 3

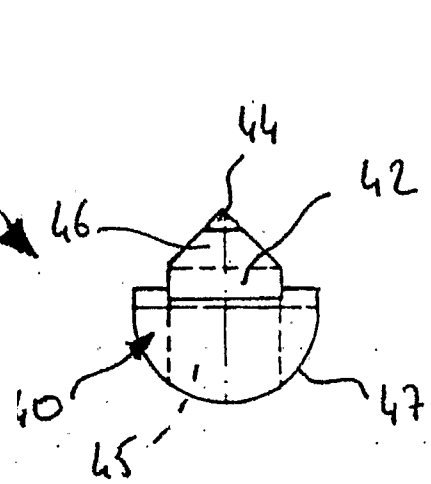


FIGURE 4

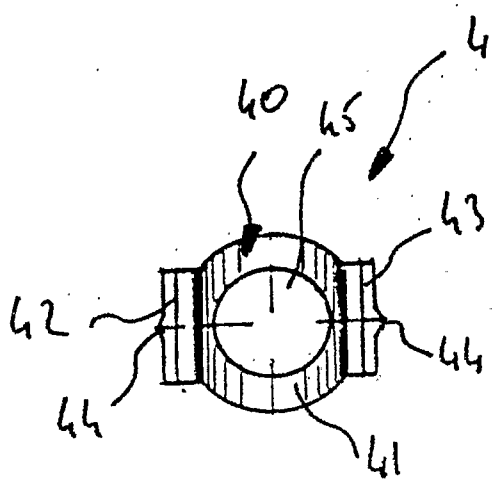


FIGURE 5

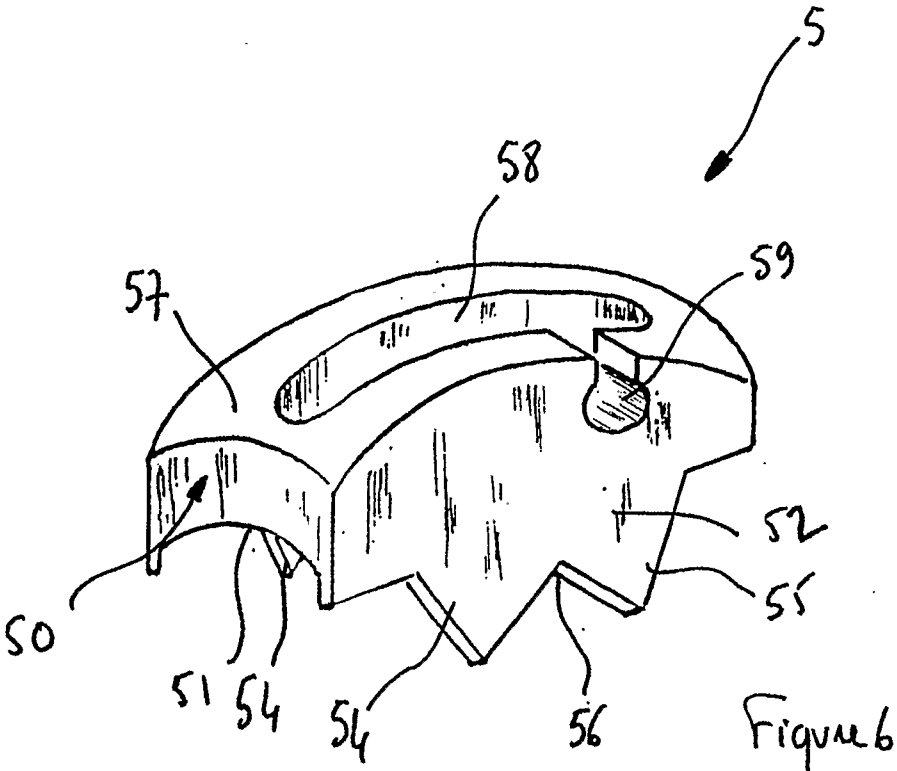


Figure 6

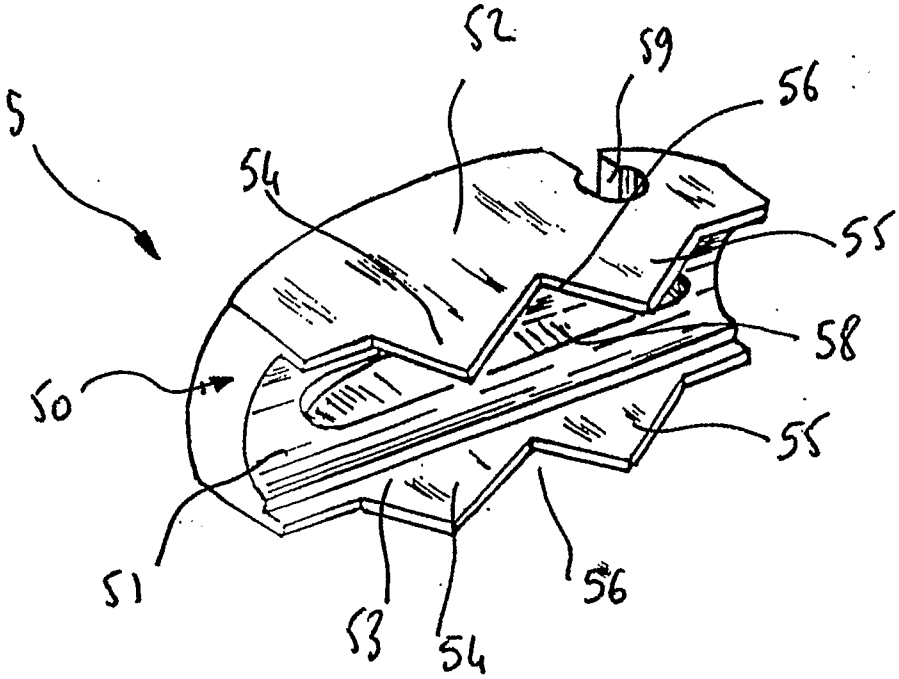


FIGURE 7

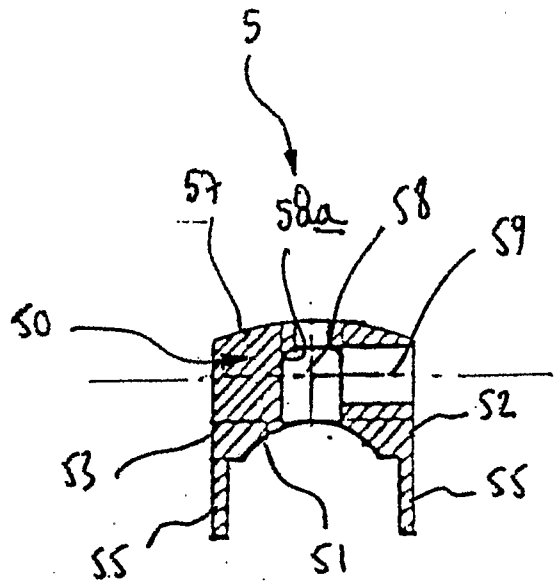


FIGURE 8

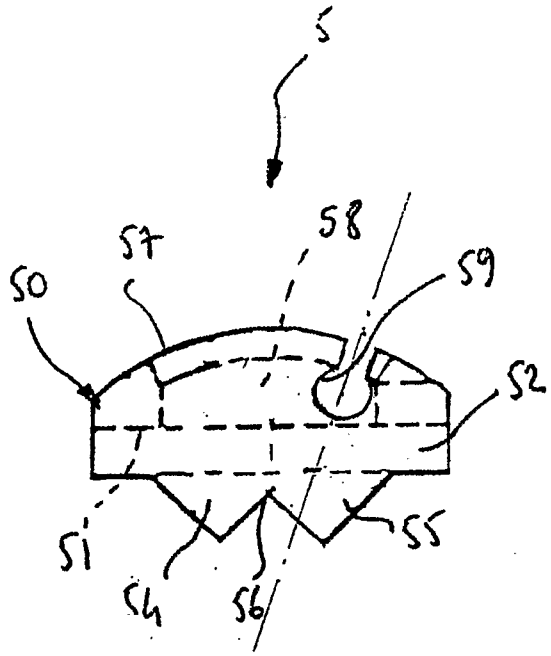


FIGURE 9

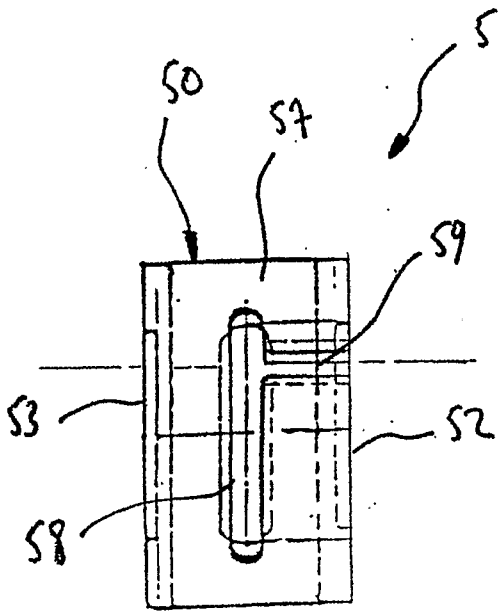


FIGURE 10

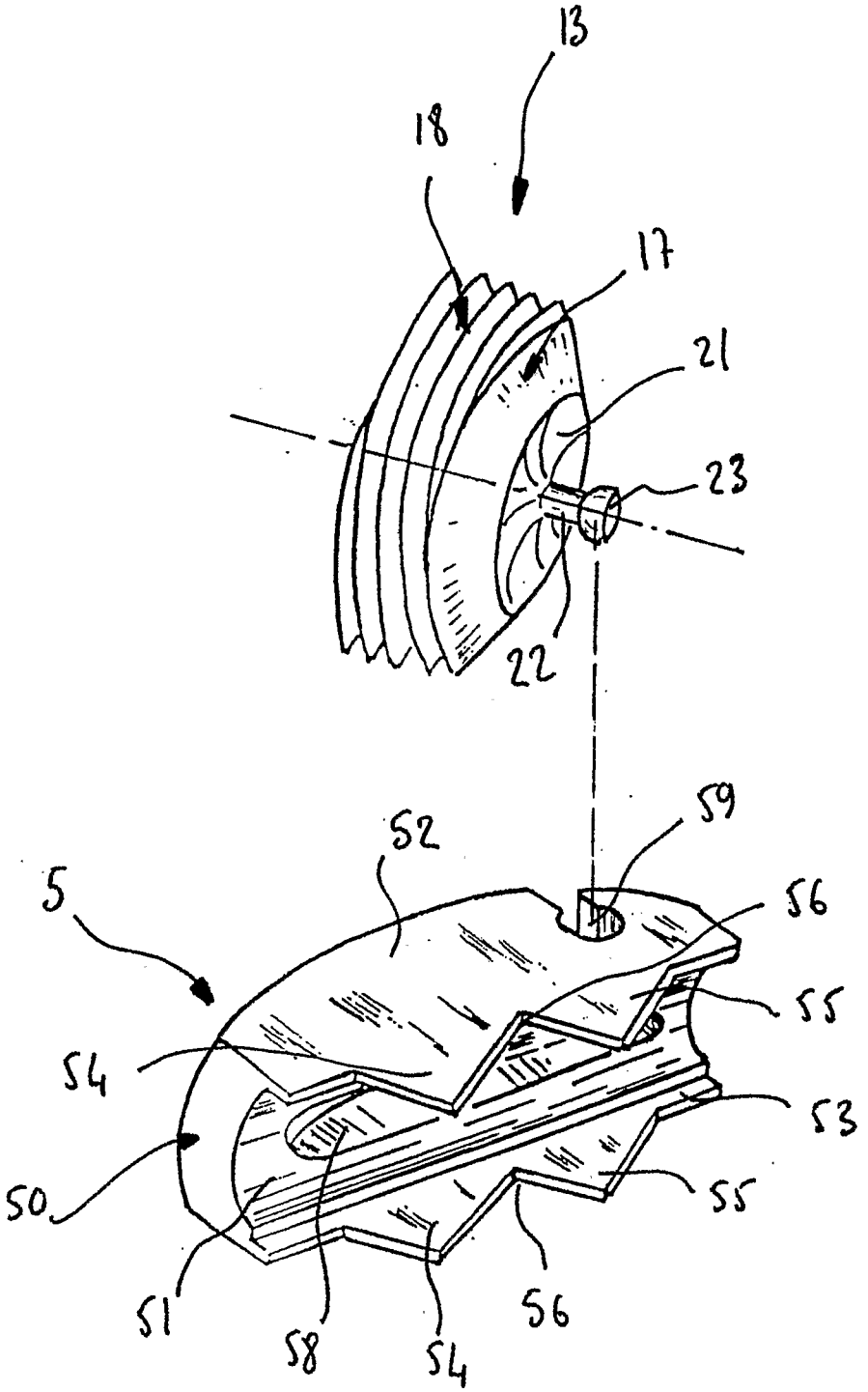


FIGURE 11

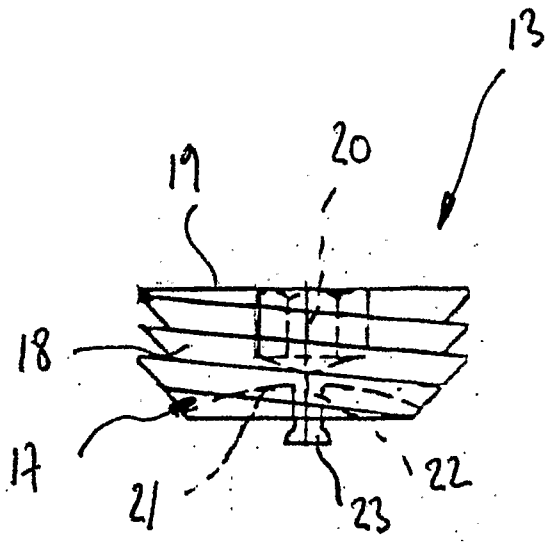


FIGURE 12

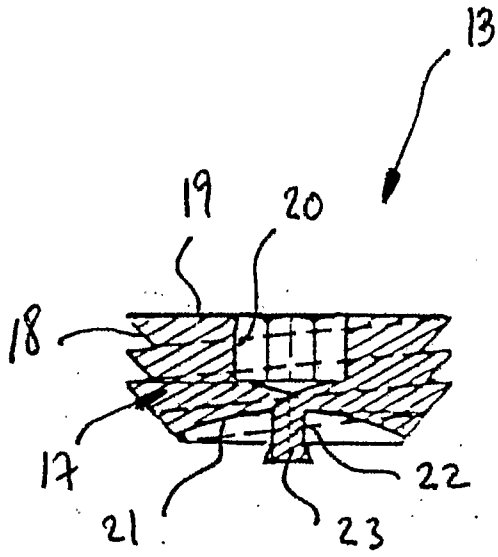


FIGURE 13

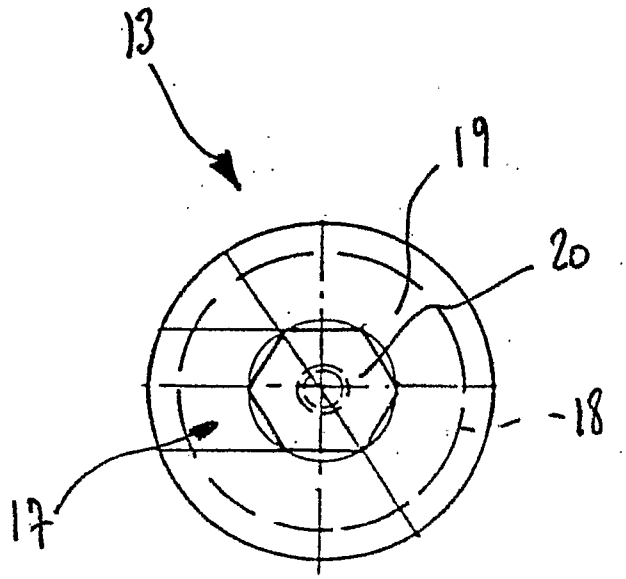


FIGURE 14

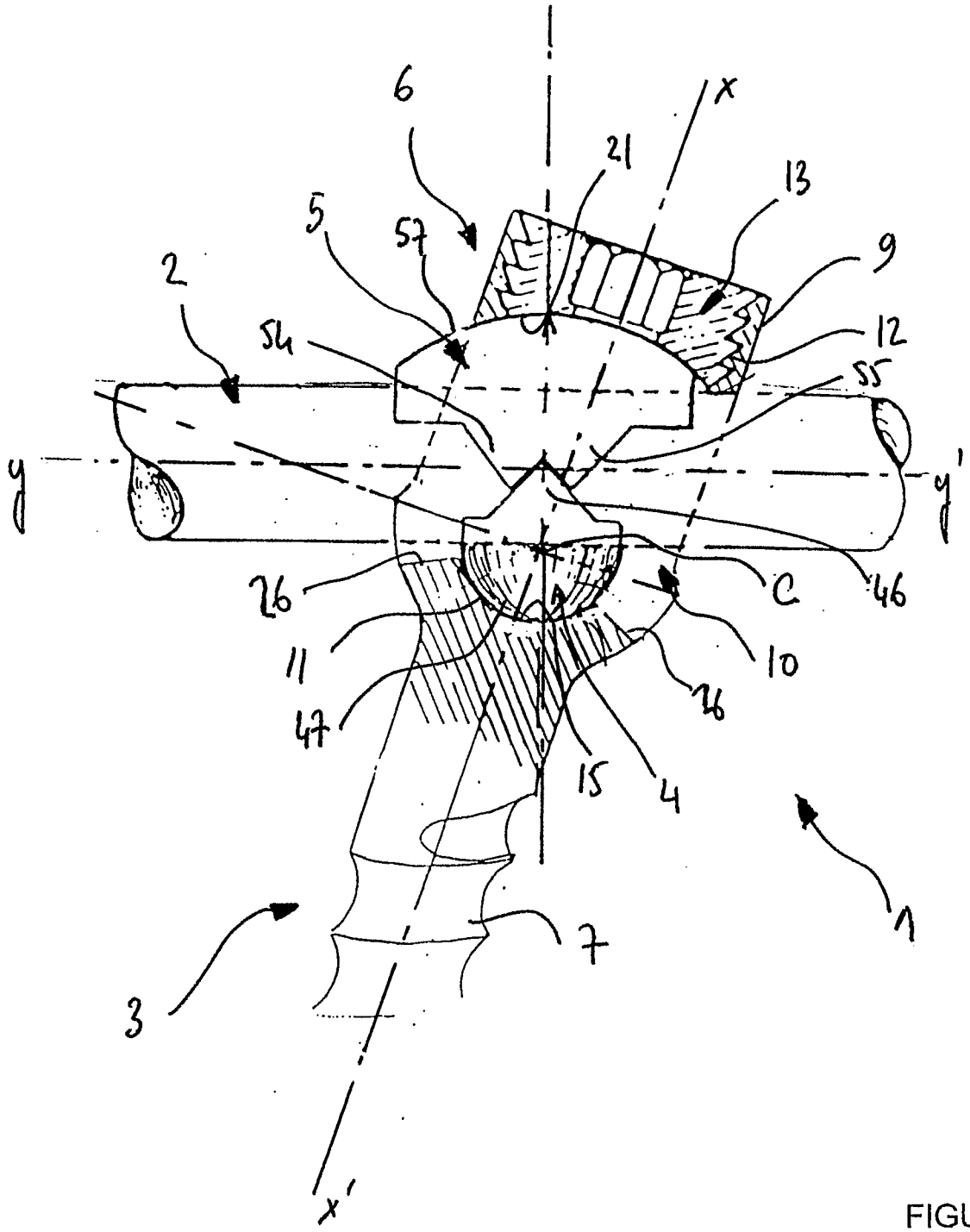


FIGURE 15

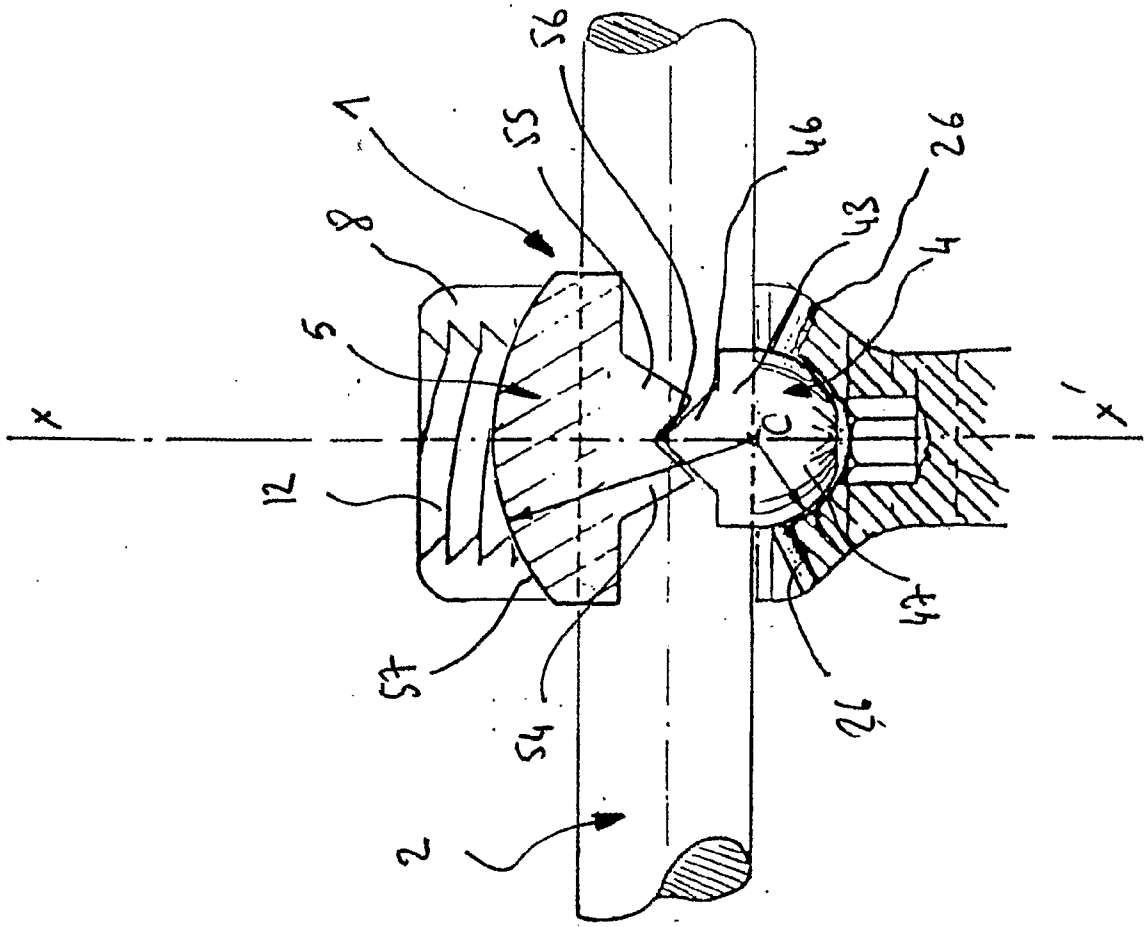


FIGURE 17

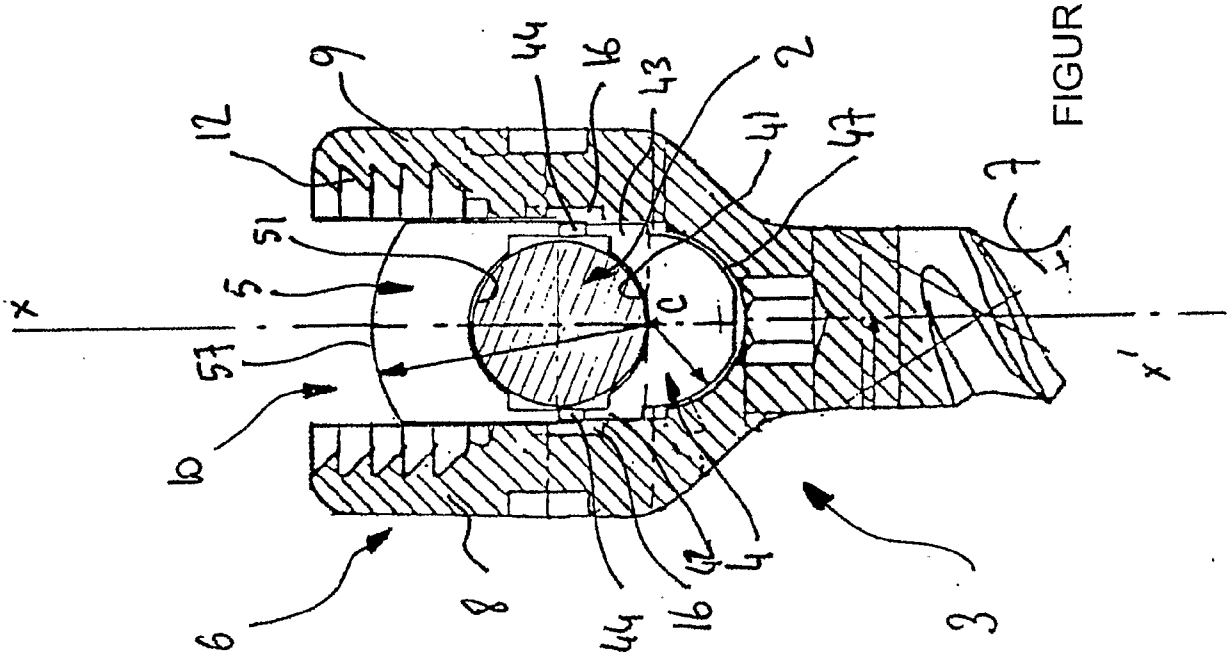


FIGURE 16

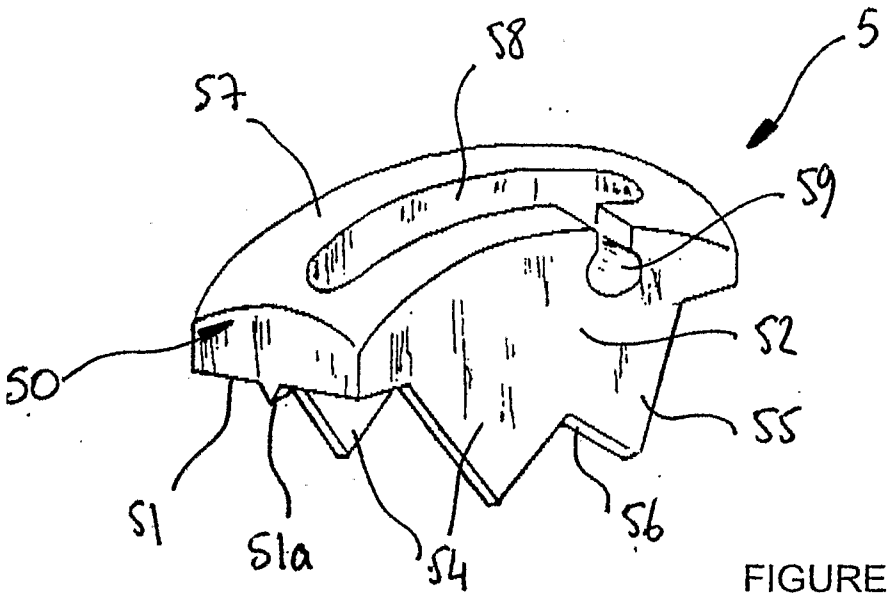


FIGURE 18

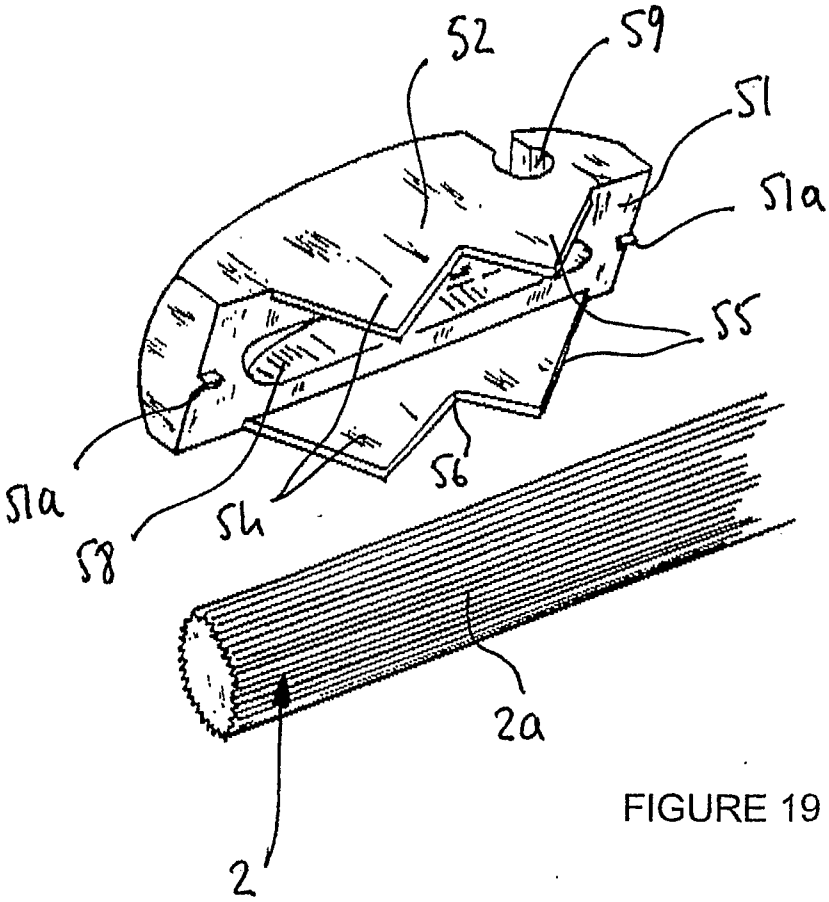


FIGURE 19

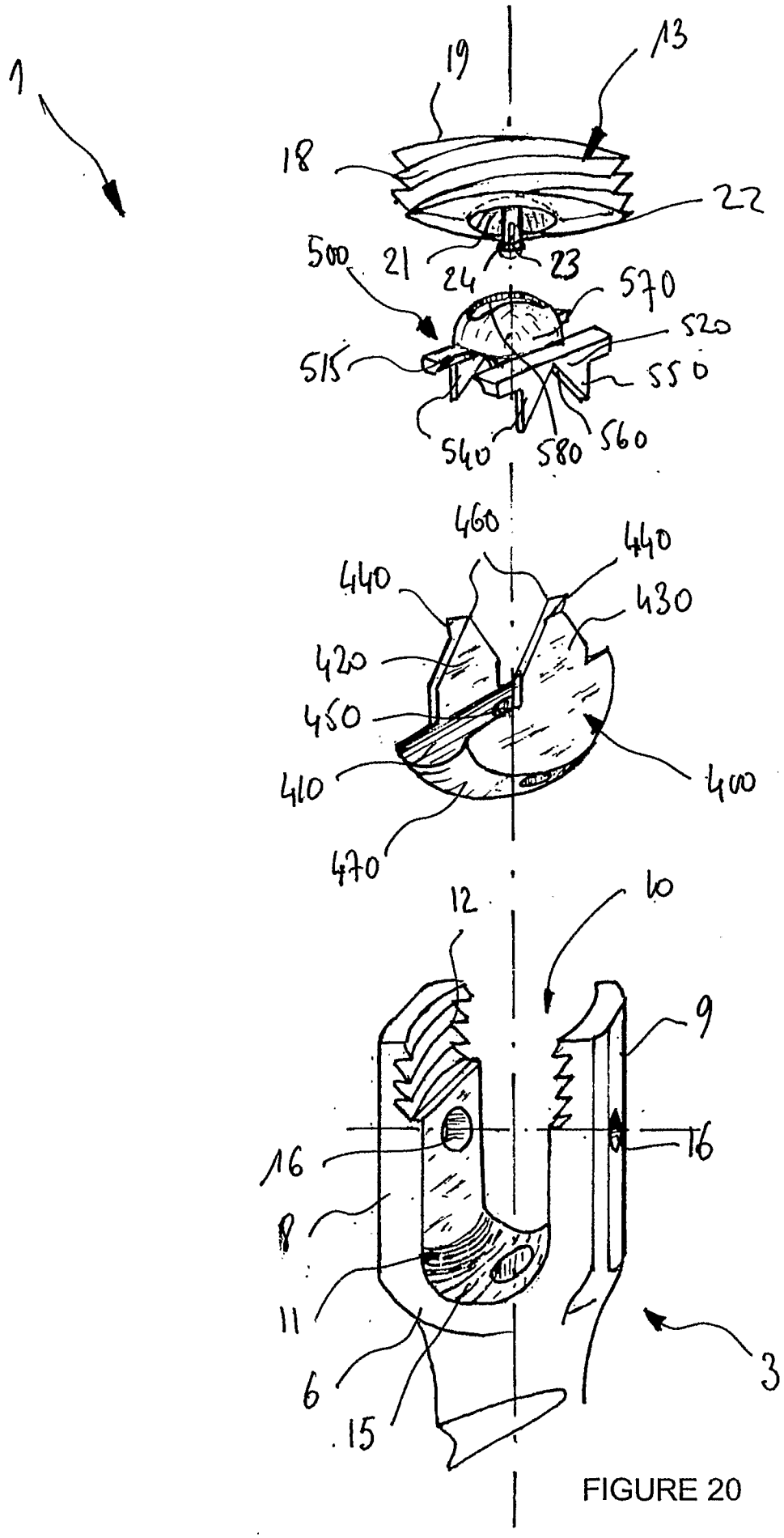

1
19
13
18
22
500
21
24
23
570
520
515
550
540
580
560
460
440
440
430
420
450
410
400
470
12
10
9
16
16
8
11
6
15
3

FIGURE 20

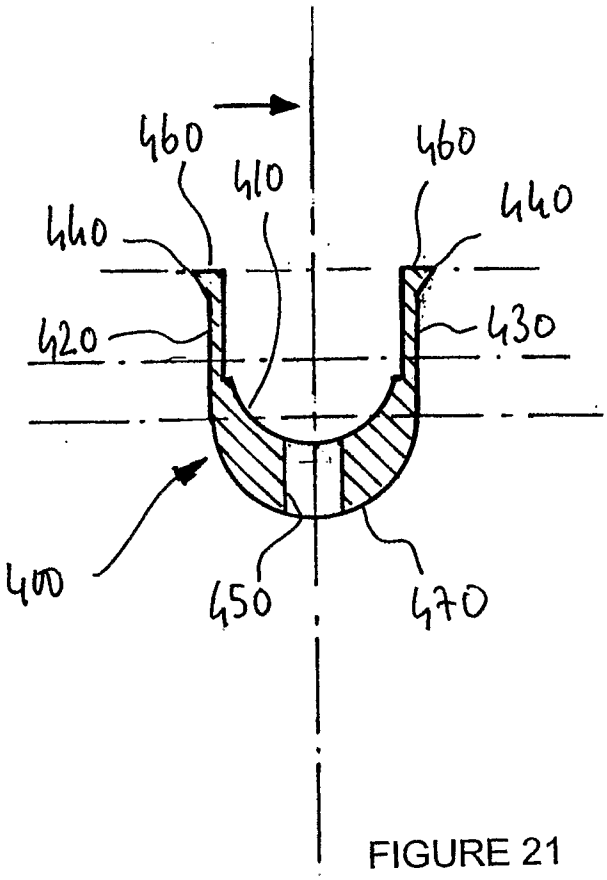


FIGURE 21

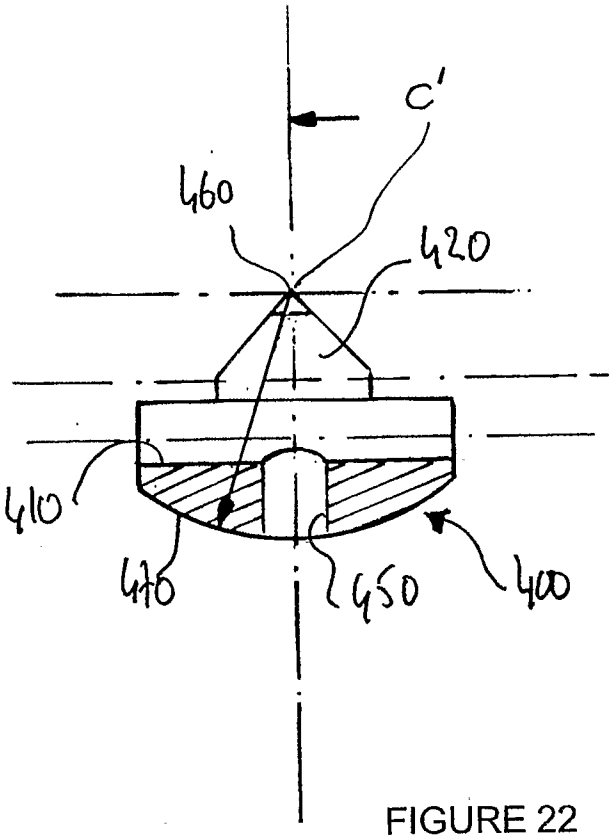


FIGURE 22

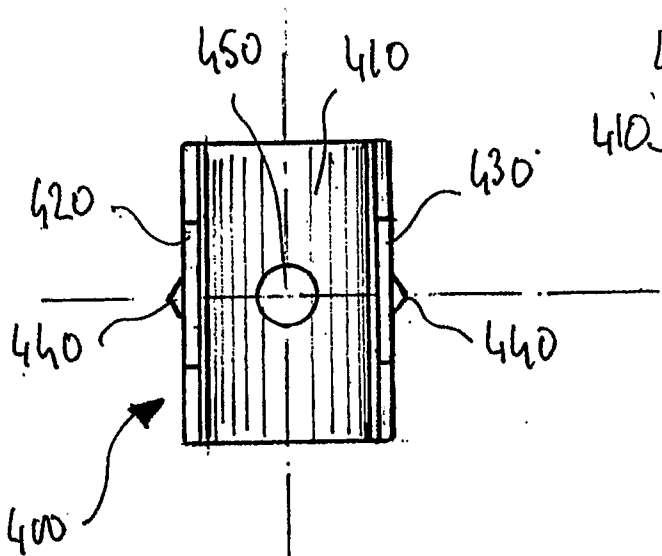


FIGURE 23

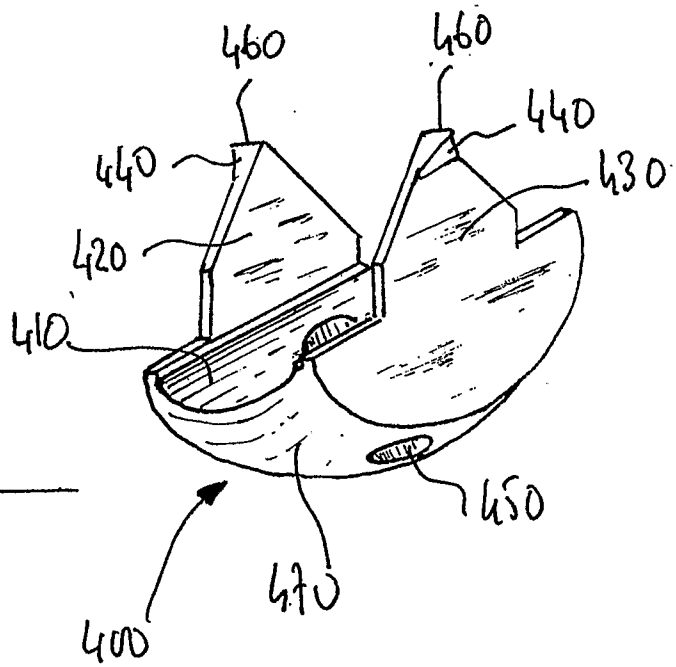


FIGURE 24

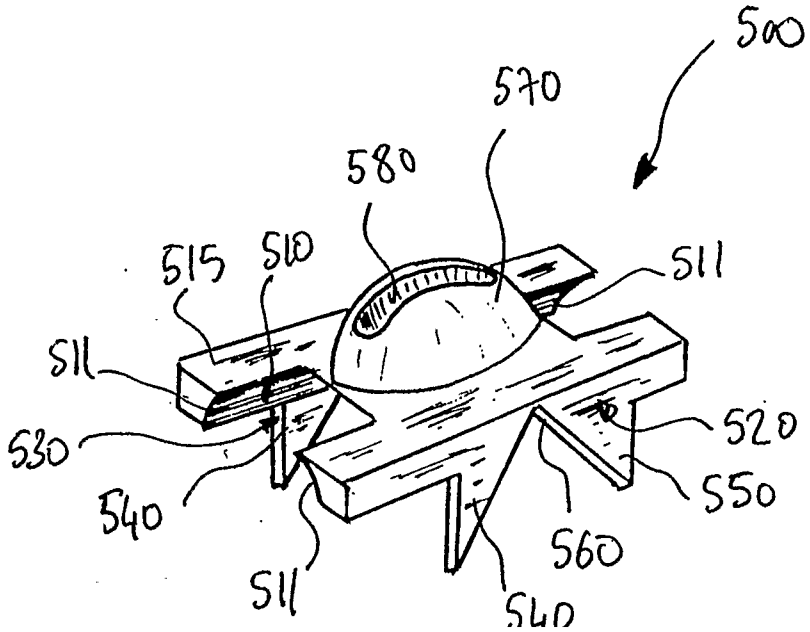


FIGURE 25

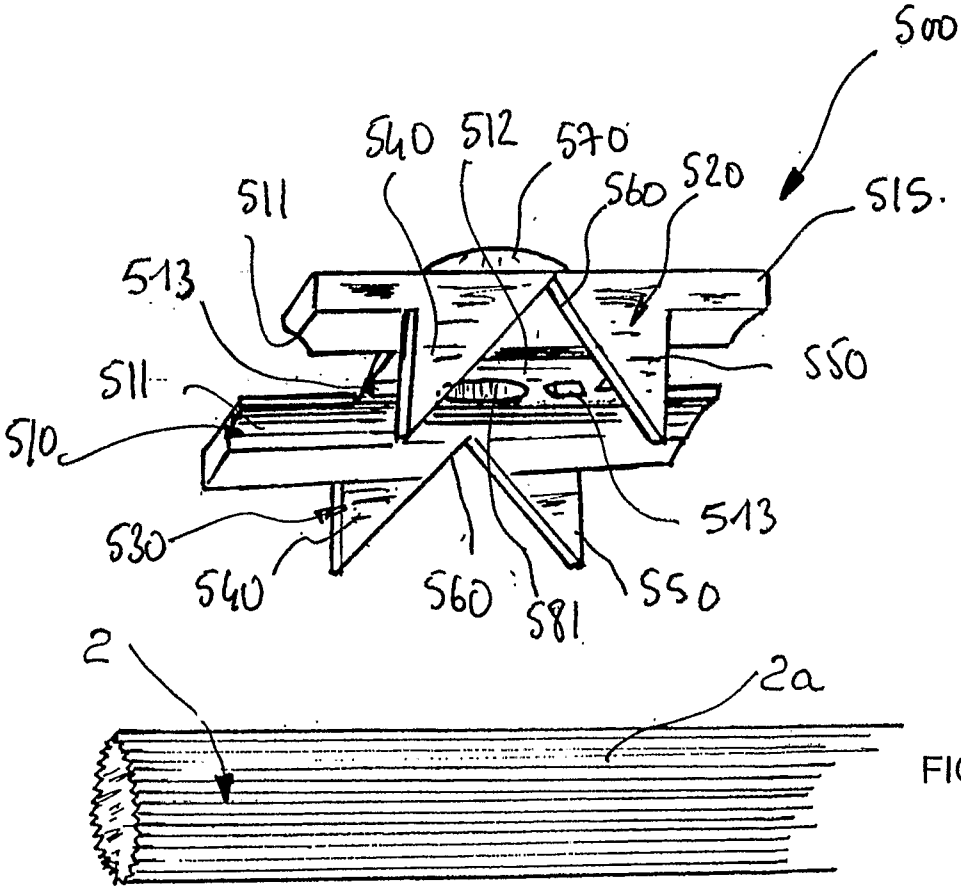


FIGURE 26

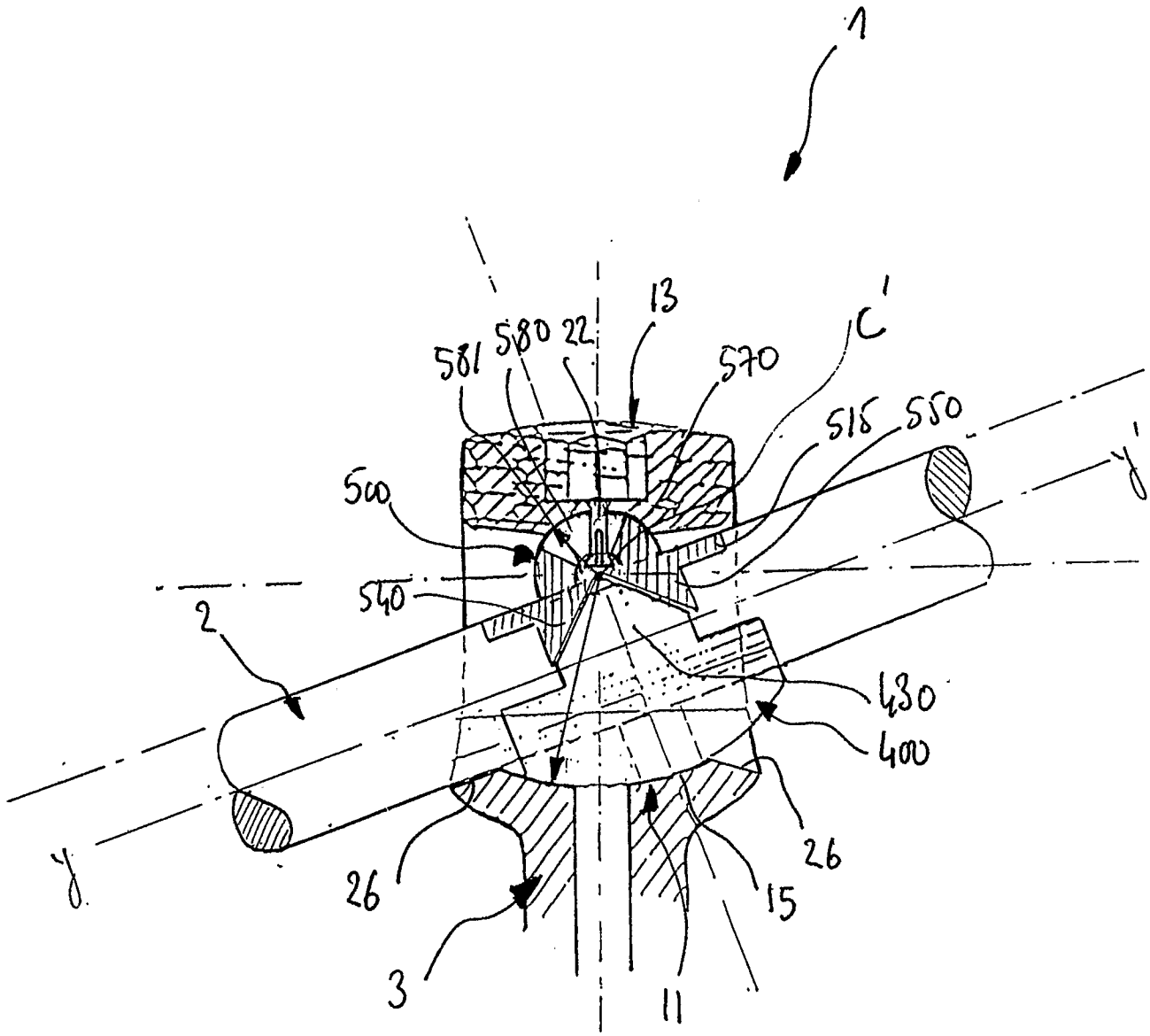


FIGURE 27