



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 329 924**

(51) Int. Cl.:  
**A61F 2/40** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05814983 .2**

(96) Fecha de presentación : **25.10.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1804729**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **11.07.2007**

(54) Título: **Prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida.**

(30) Prioridad: **25.10.2004 FR 04 11366**

(73) Titular/es: **Depuy (Ireland) Limited**  
**Loughbeg**  
**Ringaskiddy, County Cork, IE**  
**Cécile Nerot,**  
**Didier Capon,**  
**Ludwig Seebauer,**  
**Anders Ekelund,**  
**Lieven de Wilde,**  
**Michael Wirth,**  
**David Collins y**  
**Laurent LaFosse**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.12.2009**

(72) Inventor/es: **Nerot, Cécile;**  
**Capon, Didier;**  
**Seebauer, Ludwig;**  
**Ekelund, Anders;**  
**De Wilde, Lieven;**  
**Wirth, Michael;**  
**Collins, David;**  
**LaFosse, Laurent y**  
**Poncet, Didier**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.12.2009**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida.

5 El presente invento se refiere a una prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida.

Se conocen prótesis de hombro constituidas por una prótesis humeral cuya parte epifisaria coopera con un componente deltoidal complementario. En particular, se conocen prótesis de hombro anatómicas en las que la cabeza de la prótesis humeral es convexa. Éstas prótesis respetan la orientación y el centro de rotación de las articulaciones reales. Sin embargo, y particularmente cuando la cubierta o cofia de los rotadores está rota (parcial o totalmente), tales prótesis no permiten obtener la elevación del brazo.

Con el fin de re establecer la amplitud de rotación interna del brazo (particularmente la elevación y la abducción), se reemplaza la prótesis anatómica por una prótesis invertida en la que la cabeza epifisaria de la prótesis humeral es cóncava. Tal prótesis invertida desplaza el centro de rotación del hombro, lo que aumenta el brazo de palanca del músculo deltoides y así facilita la elevación del brazo. Sin embargo, este desplazamiento del centro de rotación limita parcialmente las rotaciones internas y externas del brazo. Con el fin de privilegiar la rotación interna (que permite al paciente poner su mano en la espalda), la cabeza epifisaria será colocada en retroversión próxima a 0° (plano frontal).

20 Además del hecho de que desplaza el centro de rotación de la articulación, la prótesis de hombro invertida modifica el ángulo de retroversión de la prótesis con relación a los hombros. Esta modificación del ángulo de retroversión de la prótesis es variable de un paciente a otro. Por este hecho, cuando una prótesis de hombro invertida es puesta en su sitio, es necesario orientarla convenientemente con relación a la anatomía propia del paciente. Igualmente, es deseable 25 que la prótesis invertida sea puesta en su lugar de manera tal que el desplazamiento del centro de rotación del hombro no engendre una distensión demasiado importante de los tendones del músculo deltoides.

Para realizar prótesis de hombro invertidas, se ha propuesto utilizar una prótesis humeral monobloque cuyo vástago destinado a cooperar con el húmero es de revolución, y en particular cónico. Tal prótesis humeral tiene la ventaja de 30 poder ser orientada a voluntad con relación al húmero pero presenta el inconveniente de no ser bloqueada en rotación con relación al hueso, si bien que al cabo del tiempo, la prótesis puede moverse y así desajustarse.

Para remediar este inconveniente, se ha propuesto utilizar una prótesis humeral cuyo vástago presenta una forma anatómica, es decir un vástago cuya sección coopera con la de la parte metafisaria del canal medular en una posición 35 bien definida. Sin embargo, con tal vástago humeral anatómico, es necesario poder orientar la cabeza epifisaria de la prótesis por rotación alrededor del eje longitudinal del vástago. Para ello, se ha propuesto, por ejemplo, un vástago humeral modular constituido por un vástago anatómico y por una cabeza epifisaria separable montada sobre el vástago anatómico por medio de una rótula (documento EP-1-402805). Esta prótesis de hombro invertida presenta el inconveniente de tener una cabeza epifisaria que se extiende muy ampliamente por encima de la epífisis del húmero (fuera 40 de hueso humeral). Resulta de ello un aumento importante de la distancia entre el húmero y la glena, lo que engendra una tensión demasiado importante del músculo deltoides.

Con el fin de evitar distender demasiado los ligamentos del músculo deltoides, se ha propuesto, particularmente en la solicitud de patente US-2004/064187, un vástago humeral modular para prótesis de hombro invertida que comprende 45 un vástago anatómico sobre el que está montada una cabeza epifisaria concebida para integrarse en el interior de la epífisis del húmero, y que puede recibir bien una cabeza humeral para una articulación anatómica, o bien una cabeza humeral complemento de articulación cóncavo para una prótesis invertida. La cabeza epifisaria de esta prótesis puede ser orientada por rotación alrededor del eje longitudinal del vástago humeral y ser bloqueada en posición 50 con relación al húmero por medio de nervios verticales previstos en la cabeza epifisaria y que vienen a cooperar con la pared interna del canal del húmero. Esta prótesis presenta el inconveniente de no disponer de medios que permiten regular fácilmente la orientación de la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico. En efecto, una de las características de la prótesis de hombro invertidas provistas de un vástago anatómico es que la orientación de la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico, debe ser adaptada para cada paciente. Esta orientación, que corresponde al ángulo de retroversión de la articulación puede variar de 10° a 30° según los pacientes, y en particular 55 según su edad. Es por tanto importante poder adaptar y gobernar la orientación del ángulo de la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico caso por caso. Además, cuando la prótesis está en su lugar, la regulación angular de la cabeza epifisaria con relación al vástago debe ser bloqueada con el fin de evitar cualquier desajuste al cabo del tiempo.

60 Para resolver el problema de bloqueo en posición de la cabeza epifisaria con relación al vástago, se podrían utilizar vástagos humerales anatómicos monobloque. Pero, las dimensiones del vástago anatómico deben ser adaptadas al tamaño del paciente. También, la utilización de vástagos humerales anatómicos monobloque necesitaría disponer de un número muy importante de vástagos correspondiente cada uno a un tamaño y a un ángulo de retroversión. Por este hecho, para reducir el número de prótesis necesaria para poder responder a las necesidades del conjunto de los 65 pacientes, es deseable disponer de prótesis modulares en las cuales se pueda asociar una cabeza epifisaria con un vástago anatómico de tamaño adaptado, y se puede orientar con precisión la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico en el momento del descanso de la prótesis y que esta orientación sea asegurada.

Por el documento FR 2 579 454, se conoce una prótesis humeral modular cuya cabeza epifisaria puede estar orientada con relación al vástago anatómico. Pero, esta prótesis no está adaptada la realización de una prótesis de hombro invertida.

- 5       Además de este problema de la reducción del número de piezas necesarias para responder al conjunto de las necesidades, es deseable que la prótesis pueda ser extraída en caso de revisión. Por este hecho, el vástago humeral (regulado angularmente con relación a la epífisis) no debe jamás sobresalir lateralmente de la epífisis con el fin de permitir la extracción del implante.
- 10      El propósito del presente invento es remediar los inconvenientes de las prótesis conocidas proponiendo un vástago humeral modular para la prótesis de hombro invertida, que permite orientar con precisión y de manera segura la cabeza epifisaria con relación a la parte metafisaria del vástago anatómico (con el fin de optimizar la rotación interna del húmero), que pueda ser extraíble y que, cuando está en su lugar, esté completamente en el interior del húmero de manera que no crea tensión demasiado importante del deltoides.
- 15      A este efecto, el invento tiene por objeto una prótesis humeral modular del tipo que comprende un vástago anatómico y una cabeza epifisaria separable que puede ser orientada angularmente por rotación alrededor del eje longitudinal del vástago anatómico, en la que el vástago anatómico y la cabeza epifisaria comprende medios complementarios de centrado, de guiado en rotación de indexación angular y de bloqueo en rotación de uno con relación al otro, y para 20     hacer solidaria la cabeza epifisaria y el vástago anatómico, comprendiendo los medios complementarios un tornillo que puede pasar a través de los agujeros alineados previstos en la cabeza epifisaria y en el vástago anatómico y que se extienden en el eje longitudinal del vástago para conectar la cabeza epifisaria al vástago, caracterizada porque:
- 25      a) la cabeza epifisaria comprende una cubeta para recibir una cúpula de una prótesis de hombro invertida que coopera con una prótesis de omoplato;
- 30      b) el tornillo tiene una extremidad fileteada y un vástago entre la cabeza y la extremidad fileteada;
- 35      c) el agujero la cabeza epifisaria, destinado a recibir el tornillo, está roscado de manera que la extremidad fileteada del tornillo puede ser roscada en él y el vástago pueda deslizar en él, y
- 40      d) el agujero en la cabeza epifisaria se abre en la cubeta de manera que la cabeza del tornillo esté situada en la cubeta cuando el tornillo conecta la cabeza epifisaria y el vástago.
- 45      Los medios complementarios de indexación y de bloqueo en rotación son, por ejemplo, por una parte una pluralidad de muescas previstas en una superficie de contacto de la cabeza epifisaria con el vástago anatómico, dispuestas según una repartición angular radial alrededor del eje longitudinal del vástago humeral, y por otra parte, un saliente llevado por otra superficie de contacto del vástago anatómico con la cabeza epifisaria y que pueden cooperar con dichas muescas.
- 50      De preferencia, el vástago anatómico comprende al menos un nervio longitudinal de bloqueo en rotación.
- 55      De preferencia, la función entre el vástago anatómico y la cabeza epifisaria está prevista para situarse en el interior del húmero cuando la prótesis está en su sitio, con el fin de respetar la tensión del deltoides. Es entonces preferible que la superficie de contacto de la cabeza epifisaria se extienda lateralmente más allá del vástago anatómico.
- 60      El invento va a ser descrito a continuación más en detalle pero de manera no limitativa con respecto a las figuras adjuntas en las que:
- 50      La fig. 1 representa una vista despiezada ordenadamente de una prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida,
- 55      La fig. 2 es una vista agrandada y por debajo de la cabeza epifisaria y de la parte superior del vástago anatómico de una prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida,
- 60      La fig. 3 es una vista despiezada ordenadamente en corte esquemático de una prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida en posición en el interior de un húmero,
- 65      La fig. 4 es una vista en corte longitudinal agrandada de la parte superior de la prótesis humeral modular de la fig. 3.
- 70      La prótesis humeral modular para prótesis de hombro invertida representada en la fig. 1, comprende un vástago anatómico 1, una cabeza epifisaria separable 2 que viene a colocarse en la extremidad superior (o extremidad proximal) del vástago anatómico 1, y un tornillo 3 de unión de la cabeza epifisaria 2 con el vástago 1.
- 75      El vástago anatómico de forma conocida en sí mismo, comprende un fuste 4 generalmente cilíndrico que se prolonga en su parte superior, por una parte metafisaria 5 que se ensancha hacia arriba de manera que tenga una forma que se adapte a la forma de la unión de la epífisis de un húmero con la metáfisis del mismo húmero. Esta cabeza 5 consti-

tuye la extremidad proximal del vástago anatómico, la pared lateral de la cabeza 5 del vástago anatómico comprende nervios 6 de bloqueo en posición con relación a un húmero en el que el vástago es implantado.

La extremidad proximal del vástago anatómico 1 está limitada por una superficie plana 7 que corresponde a un 5 corte perpendicular al eje longitudinal del vástago anatómico. Un agujero 8 que se extiende en el interior del vástago anatómico paralelamente al eje de este vástago está perforado perpendicularmente a la superficie 7 que delimita la extremidad proximal. El agujero 8 comprende un primer ánima 9 seguido por un agujero roscado de menor diámetro 10. De preferencia, el agujero 8 y el fuste 4 del vástago anatómico son coaxiales. La superficie 7 comprende además 10 un saliente 11 en saliente longitudinal con relación al vástago metafisario.

La cabeza epifisaria 2, es una parte de esfera delimitada por un plano ecuatorial 21, y un plano que forma con el 15 plano ecuatorial un ángulo agudo. Por debajo del plano ecuatorial 21, la cabeza epifisaria 2 comprende una cubeta 21A destinada a recibir una cúpula de polietileno o de cerámica. Esta cúpula es la pieza destinada a cooperar con la parte complementaria de la prótesis que será fijada sobre el omoplato. El plano que forma con el plano ecuatorial un 20 ángulo agudo, define una superficie polar 22 destinada a venir a contacto con la superficie de extremidad 7 del vástago metafisario anatómico 1.

La superficie polar 22 comprende un saliente cilíndrico 23 en saliente con relación a la superficie polar 22 y 25 perpendicular a ésta. Este saliente cilíndrico 23 es de un tamaño adaptado para poder cooperar con el ánima de mayor diámetro 9 del agujero axial 8 del vástago anatómico y así centrar la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico. El saliente cilíndrico 23 es atravesado por un agujero axial 24 destinado a recibir un tornillo 3 que se extenderá a la vez en el agujero 24 de la cabeza epifisaria y en el agujero 8 del vástago anatómico de manera que venga a roscarse en la parte roscada 10 del agujero 8. El agujero 24 comprende una primera parte 25 de mayor diámetro destinada a recibir la cabeza 31 del tornillo, y una parte de menor diámetro 26 destinada a recibir el cuerpo 30 32 del tornillo 3. El saliente cilíndrico 23 y el agujero 8 constituyen medios de centrado y de guiado en rotación de la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico.

La parte de menor diámetro 26, comprende una primera parte 26A de poca longitud que tiene un diámetro y 35 un roscado idénticos al diámetro y roscado de la parte roscada 10 del agujero axial 8, del vástago metafisario y una segunda parte 26B de mayor longitud, que se extiende hasta la desembocadura del agujero en la extremidad del saliente cilíndrico 23, y cuyo diámetro es superior o igual al diámetro exterior de la parte fileteada del tornillo 3. El cuerpo 32 del tornillo 3 comprende, en su extremidad, un extremo fileteado 32A que puede cooperar con el fileteado de la parte roscada 10 del agujero axial 8 del vástago metafisario, y un vástago 32B que une la cabeza 31 del tornillo 3 al extremo fileteado, y de diámetro inferior al diámetro interior de la primera parte roscada 26A de la parte de menor diámetro 26 40 del agujero 24 de la cabeza epifisaria.

Con esta disposición, para separar completamente la cabeza epifisaria del vástago anatómico, es preciso desenroscar el tornillo. Para colocar el tornillo, hace falta en primer lugar roscarlo en la parte 26A roscada del agujero de la 45 cabeza epifisaria. Esto tiene la ventaja de hacer el tornillo solidario de esta cabeza epifisaria dejándole al mismo tiempo libre en rotación y en traslación en una cierta longitud y así facilita las manipulaciones por el cirujano que coloca la prótesis.

La superficie polar 22 comprende una pluralidad de muescas 28 dispuestas de manera radial con relación al eje 50 del saliente cilíndrico 23 y a una distancia de este saliente tal que, cuando el saliente cilíndrico 23 está dispuesto en el interior del agujero 8 del vástago anatómico 1, el saliente 11 situado sobre la superficie 7 de la extremidad proximal del vástago anatómico 1, puede cooperar con una muesca 28. Estas muescas están dispuestas en abanico de 10° en 10° y son completadas por referencias que permiten determinar la posición de la cabeza epifisaria 2 con relación al vástago anatómico 1 cuando la cabeza epifisaria está dispuesta sobre el vástago anatómico y cuando el saliente 11 está en el interior de una muesca 28.

Además, el plano que define la superficie polar 22 es elegido a fin de que el diámetro de esta superficie polar sea suficiente para que, cualquiera que sea la orientación de la cabeza epifisaria con relación al vástago anatómico, la superficie polar 22 se extienda lateralmente más allá de la superficie 7 de la extremidad proximal del vástago anatómico. De esta manera, cuando la prótesis está en su sitio en un húmero, el hueso que empuja no forma rodetes 55 o engrosamientos que vienen por encima de la extremidad proximal del vástago anatómico y así no impide extraer la prótesis.

Como se ve en la fig. 4, la cabeza epifisaria 2 puede girar alrededor del eje longitudinal XX del vástago anatómico. El eje YY de la cabeza epifisaria, perpendicular al plano ecuatorial 21, corta el eje longitudinal XX del vástago anatómico 1, en un punto A, de preferencia situado sobre la superficie definida por el contacto de la cara proximal 7 del vástago anatómico 1 y la cara polar 22 de la cabeza epifisaria 2.

Finalmente, en la fig. 3, se ve que la longitud del vástago anatómico y las dimensiones de la cabeza epifisaria son elegidas para que, cuando la prótesis está en su sitio, la cabeza epifisaria esté enteramente incluida en la epífisis del 65 húmero.

Para poner en su sitio tal prótesis, el cirujano comienza por preparar el húmero realizando, de manera conocida, un agujero axial adaptado para recibir un vástago humeral anatómico y una cabeza epifisaria. Luego, con ayuda de un

## ES 2 329 924 T3

calibre adaptado, determina el ángulo de retroversión que deberá formar la cabeza epifisaria con relación al vástago humeral anatómico.

- 5 El cirujano pone entonces en su sitio el vástago anatómico luego la cabeza epifisaria orientándola según el ángulo determinado precedente y lo inmoviliza en rotación haciendo cooperar el saliente 11 de la extremidad proximal del vástago anatómico con la ranura 28 adaptada de la superficie polar 22 de la cabeza epifisaria. Finalmente, aprieta el tornillo 3 a fin de bloquear el conjunto.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

5 1. Una prótesis humeral modular del tipo que comprende un vástago anatómico (1) y una cabeza epifisaria (2) separable que puede ser orientada angularmente por rotación alrededor del eje longitudinal (XX) del vástago anatómico, en la que el vástago anatómico (1) y la cabeza epifisaria (2) comprenden medios complementarios (8, 9, 11, 23, 28) de centrado, de guiado en rotación, de indexación angular y de bloqueo en rotación de uno con relación al otro, y para hacer solidaria la cabeza epifisaria (2) y el vástago anatómico (1), comprendiendo los medios complementarios un tornillo (3) que puede pasar a través de los agujeros alineados (8, 24) previstos en la cabeza epifisaria (2) y en el vástago anatómico (1) y que se extienden en el eje longitudinal del vástago (1) para conectar la cabeza epifisaria (2) al vástago (1), **caracterizada** porque:

- 15 a) la cabeza epifisaria (2) comprende una cubeta (21A) para recibir una cúpula de una prótesis de hombro invertida que coopera con una prótesis de omoplato;
- 20 b) el tornillo (3) tiene una extremidad fileteada (32A) y un vástago (32B) entre la cabeza (31) y la extremidad fileteada (32A);
- c) el agujero (24) en la cabeza epifisaria (2), destinado a recibir el tornillo (3), está roscado de manera que la extremidad fileteada (32A) del tornillo (3) puede ser roscada en él y el vástago 32B pueda deslizar en él, y
- 25 d) el agujero (24) en la cabeza epifisaria (2) se abre en la cubeta (21A) de manera que la cabeza del tornillo (3) esté situada en la cubeta (21A) cuando el tornillo (3) conecta la cabeza epifisaria (2) y el vástago (1).

25 2. Una prótesis humeral modular según la reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizada** porque los medios complementarios de indexado y de bloqueo en rotación son por una parte una pluralidad de muescas (28) previstas en una superficie (22) de contacto de la cabeza epifisaria (2) con el vástago anatómico (1), dispuestas según una repartición angular radial alrededor del eje longitudinal (XX) del vástago anatómico, y por otra parte un saliente (11) llevado por la otra superficie (7) de contacto del vástago anatómico (1) con la cabeza epifisaria (2) y que puede cooperar con dichas muescas.

30 3. Una prótesis humeral modular según la reivindicación 1<sup>a</sup> o la reivindicación 2<sup>a</sup>, **caracterizada** porque el vástago anatómico (1) comprende al menos un nervio (6) longitudinal de bloqueo en rotación.

35 4. Una prótesis humeral modular según una cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup>, **caracterizada** porque la unión entre el vástago anatómico (1) y la cabeza epifisaria (2) está prevista para situarse en el interior del húmero cuando la prótesis está en su sitio, a fin de respetar la tensión del deltoides.

40 5. Una prótesis humeral modular según la reivindicación 4<sup>a</sup>, **caracterizada** porque la superficie de contacto (22) de la cabeza epifisaria (2) se extiende lateralmente más allá del vástago anatómico (1) cualquiera que sea la orientación angular de éste.

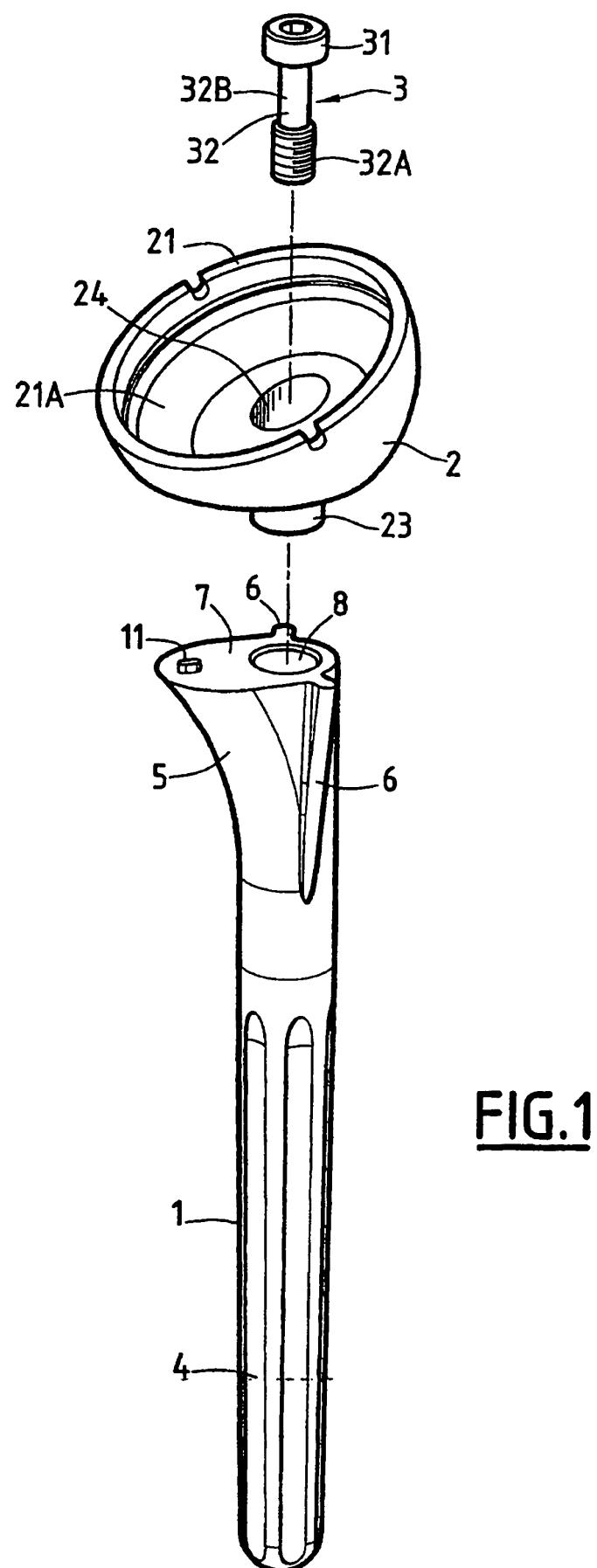
45

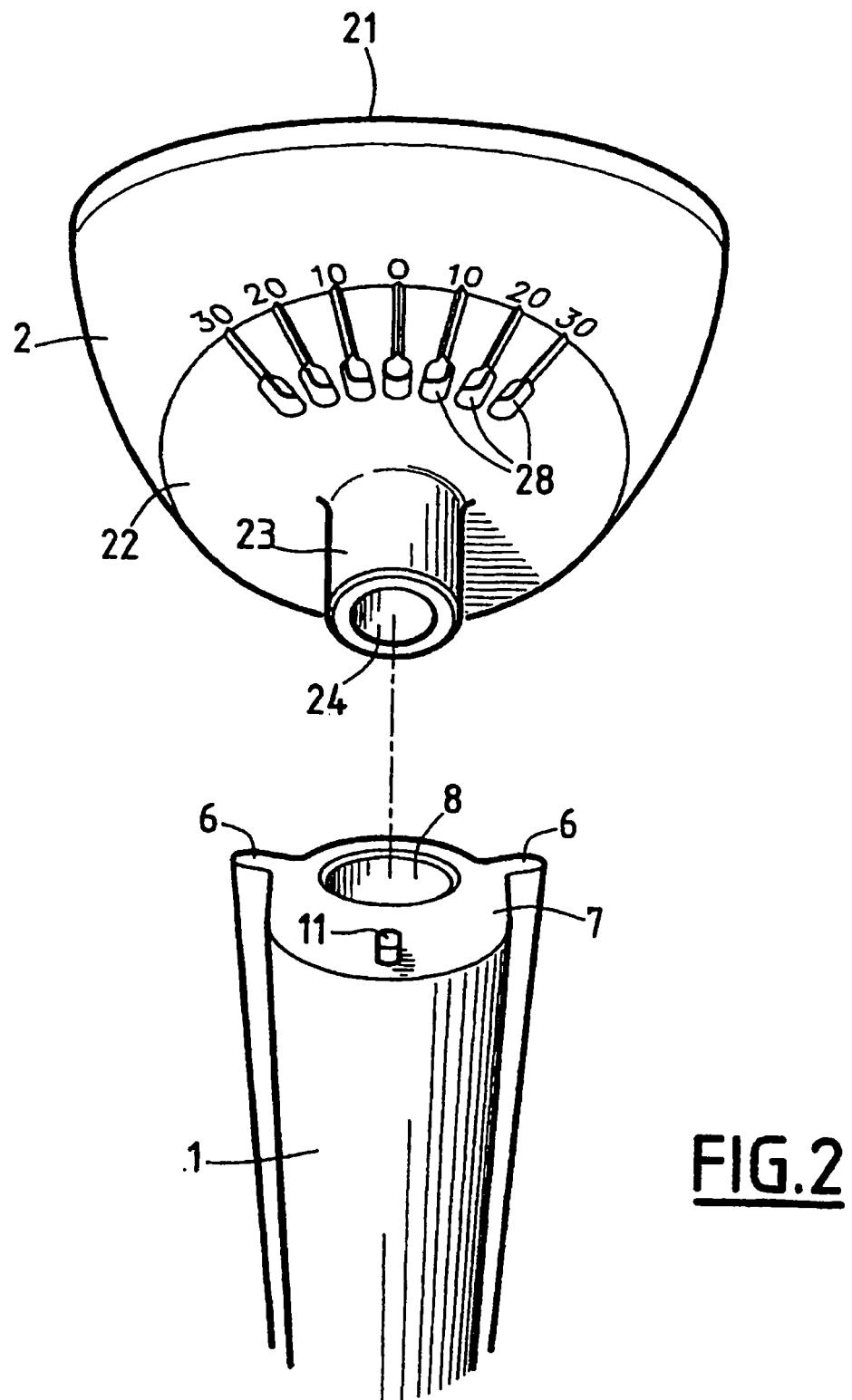
50

55

60

65





## FIG.2

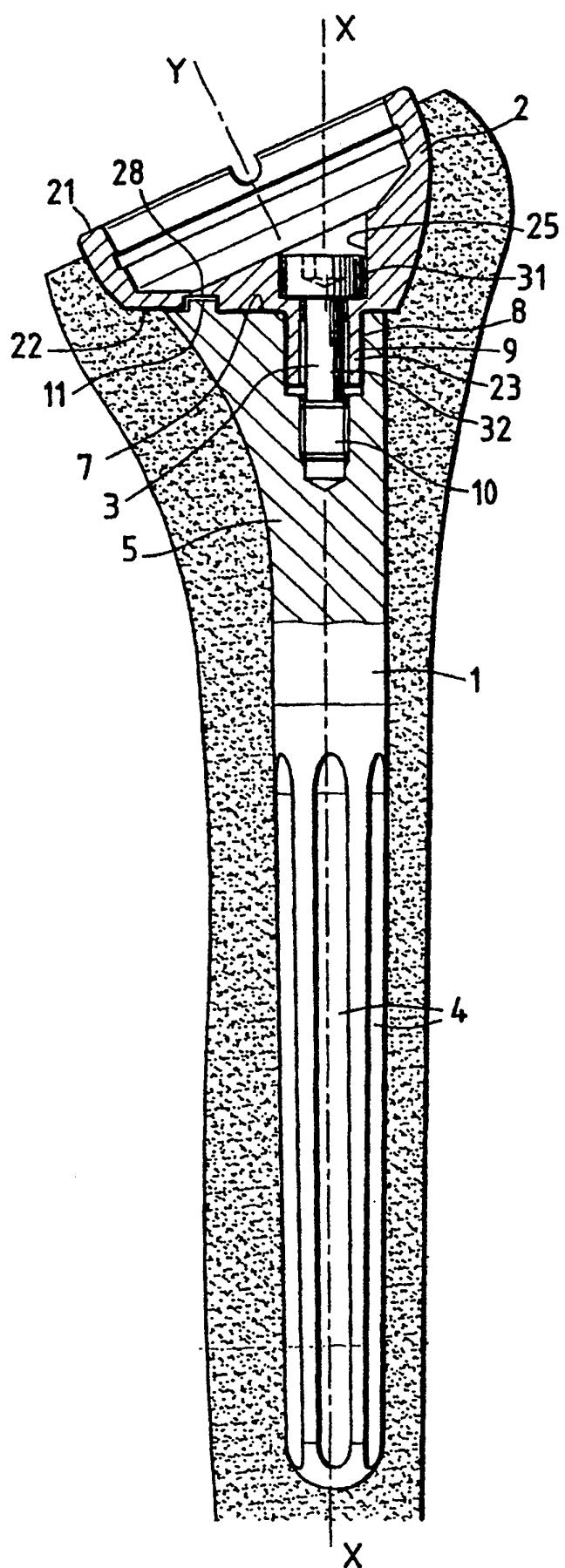


FIG.3

