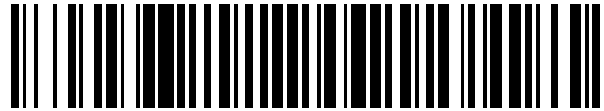


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 196**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2006 E 06017651 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 1891904**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.04.2014**

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Josefstr. 5  
78166 Donaueschingen , DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;  
MATTHIS, WILFRIED y  
HARMS, JÜRGEN, PROF. DR.**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 453 196 T3**

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**

Dispositivo de anclaje óseo.

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo que comprende un elemento de anclaje óseo y una varilla para conectar al menos dos elementos de anclaje óseo, donde la varilla tiene, al menos en una parte de la misma, una estructura tubular.

10 La Fig. 12 muestra un tornillo óseo poliaxial conocido 100 con un elemento roscado 101 que tiene una rosca ósea y una cabeza con forma de segmento esférico 102 sujeta de modo pivotable en una parte receptora 103. La parte receptora tiene un receptáculo para alojar una varilla 104. Entre la cabeza 102 y la varilla se proporciona un elemento de presión 105 que se puede deslizar en la parte receptora. Se utiliza un tornillo interior 106 para fijar la varilla en la parte receptora y para ejercer presión sobre la cabeza mediante la varilla y el elemento de presión con el fin de fijar la cabeza. Del documento US 2005/0154390 A1, por ejemplo, se conoce una varilla flexible de estructura tubular para estabilizar la espina dorsal. Cuando se utiliza una varilla tubular junto con el tornillo óseo poliaxial conocido tal como se describe con referencia a la Fig. 12, la carga que actúa sobre la varilla cuando se aprieta el tornillo interior puede deformar la varilla tubular tal como se muestra esquemáticamente en la Fig. 13. Esto afectará a las propiedades de la varilla.

15 El documento US 2004/0138660 A1 describe un sistema de caperuza de bloqueo para bloquear una varilla que está hecha a partir de un cilindro completamente metálico para un cuerpo receptor de un tornillo óseo. El sistema de caperuza de bloqueo incluye un elemento de bloqueo interior y uno exterior. El elemento de bloqueo exterior es un elemento similar a una tuerca al cual está conectado de modo giratorio el elemento de bloqueo interior. El elemento de bloqueo interior tiene, en su lado que mira hacia la varilla, un elemento de contacto en forma de anillo deformable que  
20 entra en contacto con la varilla. Al apretar el elemento de bloqueo exterior se deforma el elemento de contacto deformable, proporcionando una retroacción al cirujano y permitiéndole determinar si el sistema de caperuza de bloqueo está fijado en la medida necesaria.

25 El documento FR 2 810 533 describe un dispositivo de anclaje óseo con una varilla hecha a partir de un cilindro completo. Un sistema de caperuza de bloqueo comprende un elemento soportado de modo giratorio que presiona desde arriba sobre la varilla. La forma de la varilla en contacto con la superficie de dicho elemento está adaptada al contorno de la varilla.

El documento EP 1 604 617 A describe un dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo que sea adecuado para la estabilización dinámica y que comprenda una fijación perfeccionada de la parte tubular de la varilla.

Este objetivo se alcanza con un dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

El dispositivo de anclaje óseo proporciona una fijación de una varilla tubular donde la deformación de la varilla tubular se minimiza incluso en caso de que se ejerza una gran fuerza de apriete en la fijación.

35 Otras características y ventajas de la invención quedarán evidentes y se entenderán mejor en referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones junto con las figuras que se acompañan.

La invención queda definida en las reivindicaciones.

Fig. 1: vista despiezada del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con un primer ejemplo.

Fig. 2: vista seccional en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en estado montado y fijado.

40 Fig. 3a y 3b: muestran esquemáticamente la fijación por apriete de la varilla bajo la acción de una fuerza de apriete F menor y mayor.

Fig. 4: vista despiezada del dispositivo de anclaje óseo.

Fig. 5: una perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 4 en estado ensamblado.

45 Fig. 6: vista seccional del dispositivo de anclaje óseo en estado ensamblado y fijado según se muestra en la Fig. 4.

Fig. 7: una perspectiva de la pieza de relleno que forma parte del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 4.

Fig. 8: vista lateral de la pieza de relleno en la dirección del eje de la varilla.

Fig. 9: vista lateral de la pieza de relleno girada 90°.

- Fig. 10: vista superior de la pieza de relleno.  
 Fig. 11: una perspectiva de la pieza de relleno vista desde abajo.  
 Fig. 12: una vista esquemática en sección transversal de un tornillo óseo poliaxial convencional con una varilla.  
 Fig. 13: una vista esquemática del apriete de la varilla en caso de utilizar un tornillo poliaxial convencional y una varilla tubular.

Las Fig. 1 y 2 muestran un dispositivo de anclaje óseo 1 según un primer ejemplo. El dispositivo de anclaje óseo 1 incluye un tornillo óseo monoaxial 2 y una varilla tubular 20. El tornillo óseo 2 tiene un vástago 3 con una rosca ósea para su anclaje al hueso, una punta en un extremo (no mostrada) y una parte receptora 5 en el extremo opuesto. La parte receptora 5 comprende un receptáculo 5a esencialmente en forma de U para recibir la varilla 20. Mediante este receptáculo se forman dos patillas libres 5b, 5b' que tienen una rosca interior 5c para recibir un elemento de bloqueo para asegurar la varilla 20 en el receptáculo. El elemento de bloqueo es un tornillo interior 50 que puede atornillarse entre las patillas. La rosca puede ser una rosca plana para prevenir el ensanchamiento de las patillas cuando se aprieta el tornillo interior. Sin embargo, se puede utilizar cualquier otro tipo de rosca, como una rosca métrica, una rosca en diente de sierra o una rosca de ángulo negativo. En estado ensamblado la varilla 20 descansa sobre el fondo del receptáculo 5a.

Entre el tornillo interior 50 y la varilla se ha previsto una pieza de relleno 60. El contorno exterior de la pieza de relleno 60, vista desde la parte superior, es esencialmente rectangular, con dos lados rectos largos opuestos y dos lados cortos opuestos curvados hacia el exterior. La pieza de relleno tiene una superficie de contacto 61 de la varilla en su lado que mira hacia la varilla, cuya forma está adaptada a la forma de la superficie de la varilla. En la realización mostrada, la varilla 20 tiene forma cilíndrica. Así, la superficie de contacto 61 de la varilla está formada por un entrante en forma de segmento cilíndrico en la pieza de relleno. El tamaño de la superficie de contacto 61 de la varilla se selecciona de modo que proporcione una distribución deseada de carga cuando se aprieta la varilla entre la pieza de relleno y el fondo del receptáculo en forma de U 5a. La superficie 62 opuesta a la superficie de contacto 61 de la varilla es esencialmente plana, con una proyección cilíndrica 63 en el centro. La proyección cilíndrica 63 se puede insertar en un taladro cilíndrico correspondiente 51 del tornillo interior 50 previsto en el lado inferior del tornillo interior. Con ello el tornillo interior puede girar con respecto a la pieza de relleno. En su extremo libre, la proyección 63 puede tener un borde sobresaliente 64 que coopera con un entrante circular correspondiente en el tornillo interior, de manera que la pieza de relleno está soportada de forma giratoria en el tornillo interior. El tornillo interior tiene además un entrante 52 en el lado opuesto para el ensamblaje con una herramienta.

La varilla 20 está conformada como un tubo cilíndrico.

Todas las partes del dispositivo de anclaje óseo están hechas de un material biocompatible, por ejemplo un metal como titanio o una aleación de metales o un material plástico biocompatible.

En uso, se anclan al menos dos elementos de anclaje óseo en dos vértebras o en dos partes de hueso que deben estabilizarse con la varilla. Después se inserta la varilla en las partes receptoras. A continuación se introduce el tornillo interior con la pieza de relleno y se aprieta.

Como se puede observar en las Fig. 3a y 3b, cuando la pieza de relleno presiona con su superficie de contacto 61 contra la superficie de la varilla se minimiza o incluso se evita una posible deformación de la varilla tubular. La distribución homogénea de la carga sobre la superficie de la varilla impide su deformación.

Como se muestra en las Fig. 4 y 6, el dispositivo de anclaje óseo 1' de acuerdo con una realización es de tipo poliaxial e incluye un elemento de anclaje óseo 2' en forma de un tornillo óseo con un vástago 3 incluyendo una rosca ósea y una punta (no mostrada) así como una cabeza 4. En el ejemplo mostrado, la cabeza 4 tiene una forma de segmento esférico. En el extremo libre de la cabeza 4 se ha previsto un entrante (no mostrado) para el ensamblaje con un destornillador.

El dispositivo de anclaje óseo comprende además una parte receptora 5' que tiene un primer extremo 6 y un segundo extremo 7 opuesto, un eje central C que atraviesa los planos definidos por los extremos primero y segundo respectivamente y un taladro coaxial 8 que se extiende desde el primer extremo a cierta distancia del segundo extremo. En el segundo extremo 7 se proporciona una abertura 9 cuyo diámetro es inferior al diámetro del taladro 8. Adyacente a la abertura 9 se ha previsto una sección esférica 10 que forma un asiento para la cabeza 4. La sección que forma el asiento puede tener otras formas, por ejemplo cónica.

La parte receptora 5' tiene un receptáculo 11 esencialmente en forma de U que comienza en el primer extremo 6 y se extiende a cierta distancia del segundo extremo 7 para recibir la varilla 20'. Mediante el receptáculo en U se forman dos patillas libres 12, 13. Además, la parte receptora 5' comprende una rosca interna 14 en las patillas 12, 13.

El dispositivo de anclaje óseo 1 comprende además un elemento de presión 15. En la realización mostrada, el elemento de presión 15 tiene un diseño esencialmente cilíndrico con un diámetro exterior que sólo es ligeramente inferior al

5 diámetro interior del taladro 8, para permitir que el elemento de presión 15 se introduzca en el taladro 8 y se mueva en dirección axial. El elemento de presión 15 comprende en su lado inferior que mira hacia el segundo extremo 7 un entrante esférico 16 cuyo radio se corresponde esencialmente con el radio de la cabeza 4 del tornillo óseo. En el lado opuesto, se ha previsto un entrante 17 esencialmente en forma de U cuya profundidad es mayor que el diámetro de una varilla 20. La varilla 20 conecta al menos dos tornillos óseos. Por medio del entrante en forma de U 17 se forman dos patillas libres 18, 19 que se extienden por encima de la superficie de la varilla 20 cuando ésta se asienta en el elemento de presión 15. El elemento de presión 15 comprende además un taladro coaxial 21 para permitir el acceso a la cabeza del tornillo 4 con un destornillador.

10 El dispositivo de anclaje óseo comprende además una pieza de relleno 22 que se describe más detalladamente en las Fig. 7 a 11. En la realización mostrada, la pieza de relleno está dimensionada de modo que es deslizante en el entrante en forma de U 17 del elemento de presión. También tiene dos paredes laterales planas opuestas que miran hacia el lado interior de las patillas 18, 19 del elemento de presión 15. Además, tiene dos lados redondeados 24, 24' opuestos. En su lado inferior, la pieza de relleno 22 comprende un receptáculo 25 para alojar la varilla 20. En la realización mostrada, la varilla 20 es una varilla cilíndrica y el receptáculo 25 está adaptado a la varilla 20 en forma y tamaño. La profundidad del receptáculo es menor o igual al radio de la varilla 20, de modo que la pieza de relleno 22 puede ejercer presión desde arriba sobre la superficie de la varilla 20. La pieza de relleno 22 incluye, en el lado opuesto al receptáculo 25, una superficie 26 esencialmente plana. Además, comprende un taladro coaxial 27. Alrededor del taladro coaxial se proporciona una superficie de contacto 28 que se proyecta desde la superficie plana 26. La superficie de contacto tiene, por ejemplo, forma anular.

20 La dimensión de la pieza de relleno 22 en esta realización mostrada en la Fig. 4 puede ser tal que, en estado ensamblado, cuando la varilla 20 descansa en el entrante 17 en forma de U del elemento de presión 15 y se ha colocado la pieza de relleno 22 en la parte superior de la varilla, la superficie 26 queda situada ligeramente por debajo de la superficie final de las patillas 18, 19 del elemento de presión 15.

25 El dispositivo de anclaje óseo comprende un sistema de bloqueo 29 para fijar la varilla y la cabeza. El sistema de bloqueo 29 consiste en un primer elemento de bloqueo 30 en forma de tornillo interior que coopera con la rosca interna 14 de la parte receptora 5'. Según se muestra en la Fig. 6, las roscas que cooperan son, por ejemplo, roscas planas. Sin embargo, es posible cualquier otra forma de rosca. El primer elemento de bloqueo 30 comprende una estructura de acoplamiento 32 para ensamblar un destornillador y un taladro roscado coaxial 33 para recibir el segundo elemento de bloqueo 31 en forma de tornillo de fijación. El segundo elemento de bloqueo 31 comprende también una estructura de acoplamiento 34 para ensamblar con un destornillador. En el lado que mira hacia la varilla se conforma una proyección 35 cuya forma es tal que se ajusta dentro del taladro 27 de la pieza de relleno 22 y permite proporcionar un movimiento rotacional entre la pieza de relleno 22 y el segundo elemento de bloqueo 31.

35 Las dimensiones del sistema de bloqueo 29, el elemento de presión 15 y la pieza de relleno 22 son tales que, en estado ensamblado como se muestra en la Fig. 6, el primer elemento de bloqueo 30 contacta con la superficie superior de las patillas libres 18, 19 del elemento de presión pero no contacta con la pieza de relleno 22. El segundo elemento de bloqueo 31 contacta con la superficie de contacto 28 de la pieza de relleno 22, pero no contacta con el elemento de presión. Con ello, la posición giratoria de la cabeza 4 en la parte receptora y la posición de la varilla en el dispositivo de anclaje pueden bloquearse por separado.

40 Preferentemente, el material del que está hecho el elemento de anclaje óseo es un material compatible fisiológicamente, como puede ser titanio o una aleación de titanio.

45 La varilla 20' tiene una forma tubular con un entrante helicoidal 40 en al menos una parte de su pared. El entrante helicoidal 40 proporciona elasticidad contra fuerzas axiales y de flexión y, en aplicaciones específicas, también contra fuerzas de torsión. Las características del entrante helicoidal 40, por ejemplo el paso, el ancho del entrante, el perfil exacto de la espiral y otros parámetros, pueden variar de acuerdo con las propiedades flexibles deseadas de la varilla 20'. Además, la varilla 20' puede tener un núcleo 41 con un diámetro inferior al diámetro interior del tubo. El núcleo 41 puede estar diseñado para el deslizamiento dentro del tubo. El material del núcleo 41 y su diámetro o forma particular se seleccionan de manera que se consigan las propiedades elásticas deseadas de la varilla 20'. Por ejemplo, el núcleo 41 puede proporcionarse para reforzar la rigidez de la varilla tubular flexible 20', por ejemplo para evitar su doblado.

50 La varilla tubular 20' puede estar hecha del mismo material que el elemento de anclaje óseo o de otro material. Por ejemplo, la varilla puede estar hecha de un material que presenta una mayor elasticidad *per se*. Este material puede ser un material plástico o una aleación con memoria de forma y/o con propiedades superelásticas.

55 En uso, el tornillo óseo 2, la parte receptora 5' y el elemento de presión 15 pueden estar pre-ensamblados, de manera que la cabeza 4 queda sujeta de modo giratorio en la parte receptora 5' y el elemento de presión 15 se sujeta de manera floja y segura contra una rotación dentro de la parte receptora 5'. Los elementos de anclaje óseo premontados se atornillan en vértebras adyacentes de un segmento espinal móvil. A continuación se inserta la varilla 20' en la parte receptora de manera que descansa en el elemento de presión y en el fondo del receptáculo 11 en forma de U de la parte receptora. La segunda pieza de relleno 22 puede conectarse de modo suelto al segundo elemento de bloqueo 31 por medio de la proyección 35 del segundo elemento de bloqueo que se extiende a través del taladro 27 de la pieza de

- relleno. Entonces se inserta en la parte receptora el sistema de bloqueo 29 premontado junto con la pieza de relleno 22. Finalmente se ajusta la posición angular de la parte receptora con relación al tornillo óseo y se fija la cabeza 4 del tornillo óseo en esta posición, tensando hacia abajo el primer elemento de bloqueo 30. Debido a que el primer elemento de bloqueo 30 contacta en su superficie inferior con la superficie superior de las patillas 18, 19 del elemento de presión sin tocar la pieza de relleno 22, se puede fijar la cabeza con ayuda del elemento de presión 15. A continuación se ajusta la posición de la varilla 20. Finalmente se tensa el segundo elemento de bloqueo 31 hacia abajo hasta que presiona sobre la superficie de contacto 28 de la pieza de relleno. Las fuerzas de fricción que actúan entre el elemento de presión y la varilla, respectivamente, mantienen la varilla en su lugar.
- 5
- 10 La distribución homogénea de la carga sobre la superficie de la varilla proporcionada por la pieza de relleno impide la deformación. Por esta razón un núcleo 41 que se mueve dentro de la varilla tubular no queda bloqueado por la deformación de la varilla.
- En otra modificación, el sistema de bloqueo comprende sólo un único elemento de bloqueo. En este caso, el elemento de presión 15 no tiene patillas 18, 19 que se extiendan por encima de la superficie de la varilla. La pieza de relleno presiona sobre la varilla y la varilla presiona sobre el elemento de presión de modo que la cabeza y la varilla se fijan simultáneamente.
- 15
- Son posibles otras modificaciones del sistema de bloqueo, por ejemplo un elemento de bloqueo que comprende una tuerca o una caperuza exterior. La pieza de relleno 22 está conectada entonces de modo giratorio con un elemento del sistema de bloqueo. También se puede modificar el sistema de bloqueo en dos partes arriba descrito, por ejemplo el primer elemento de bloqueo 30 puede tener una sección no roscada en su taladro coaxial con un diámetro mayor que el de la pieza de relleno, de modo que el primer elemento de bloqueo 30 no toca la superficie 26 de la pieza de relleno. La pieza de relleno puede extenderse, en este caso por encima de las patillas 18, 19.
- 20
- La parte receptora puede diseñarse de forma que permita la introducción del tornillo desde el fondo.
- La varilla puede ser total o parcialmente tubular. Se puede omitir el núcleo. La varilla puede ser rígida o total o parcialmente flexible.
- 25 Son posibles otras modificaciones. En lugar de un tornillo óseo se puede prever un elemento de anclaje similar a un gancho o clavo. Los elementos de las diferentes realizaciones descritas pueden combinarse. El sistema de bloqueo de dos partes también puede utilizarse, por ejemplo, con un tornillo monoaxial.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de anclaje óseo que comprende
- 5 un elemento de anclaje (2, 2') que incluye un vástago (3) a ser fijado en un hueso o una vértebra y una parte receptora (5, 5') conectada al vástago;
- una varilla (20, 20') para conectar al menos dos elementos de anclaje;
- donde la parte receptora (5, 5') comprende un receptáculo (5a, 11) para alojar dicha varilla;
- 10 un elemento de bloqueo (50, 29) que coopera con la parte receptora para asegurar la varilla en el receptáculo, donde el elemento de bloqueo comprende un primer elemento de bloqueo (30) y un segundo elemento de bloqueo (31);
- una pieza de relleno (60, 22) dispuesta entre el elemento de bloqueo (50, 29) y la varilla (20, 20') para ejercer presión sobre la varilla con el fin de bloquearla en el receptáculo, comprendiendo la pieza de relleno una superficie de contacto (61, 25) con la varilla que contacta con una parte de dicha varilla, adaptándose la forma de la superficie de contacto de la varilla a la forma del segmento de la varilla
- 15 caracterizado porque dicha varilla tiene al menos en una parte de la misma una forma tubular (31) y la pieza de relleno (22) se conecta bien con el primer elemento de bloqueo o bien con el segundo elemento de bloqueo.
2. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de relleno (60, 22) está conectada de modo giratorio con el elemento de bloqueo (50, 29).
3. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 2, caracterizado porque la conexión giratoria se realiza mediante una clavija (63, 35) prevista en la pieza de relleno (60) o en el elemento de bloqueo (29, 31), clavija que engancha en un orificio (51, 27) previsto en el elemento de bloqueo (29, 31) o en la pieza de relleno (60) respectivamente.
- 20 4. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la pieza de relleno (60, 22) puede deslizarse en la parte receptora (5, 5').
- 25 5. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la parte de la varilla que está en contacto con la pieza de relleno es tubular.
6. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la parte receptora (5) está conectada monoaxialmente al vástago (3).
- 30 7. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el vástago (3) comprende una cabeza (4) conectada de modo giratorio con la parte receptora (5).
8. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 7, caracterizado porque se proporciona un elemento de presión (15) entre la varilla y la cabeza (4) para ejercer presión sobre la cabeza con el fin de fijar ésta en la parte receptora (5).
- 35 9. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la varilla es al menos parcialmente flexible bajo la acción de fuerzas debidas al movimiento de las partes óseas conectadas.
10. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la varilla tiene un núcleo (41).
11. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la varilla es un tubo hecho de metal o de una aleación metálica.
- 40

Fig. 1

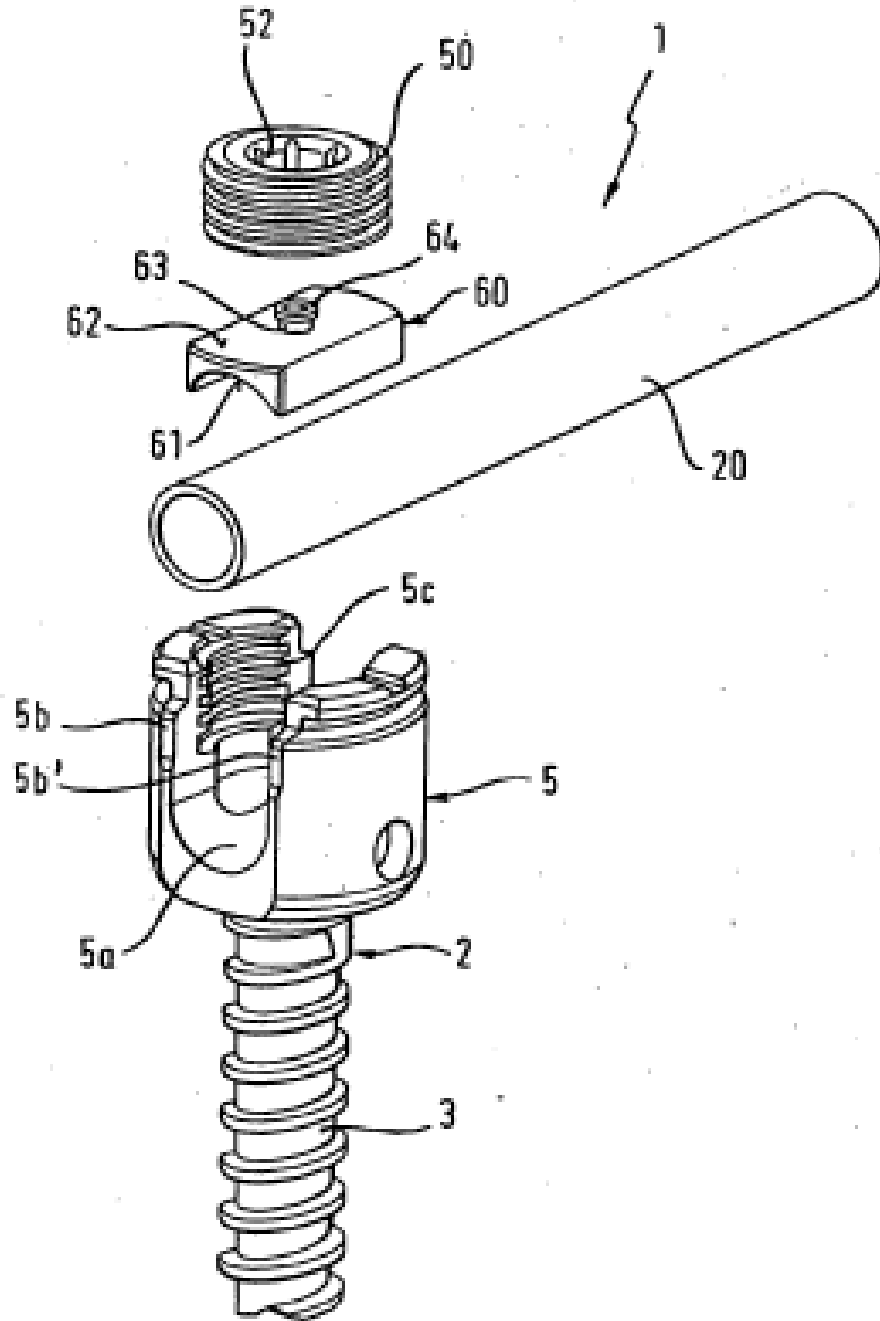


Fig. 2

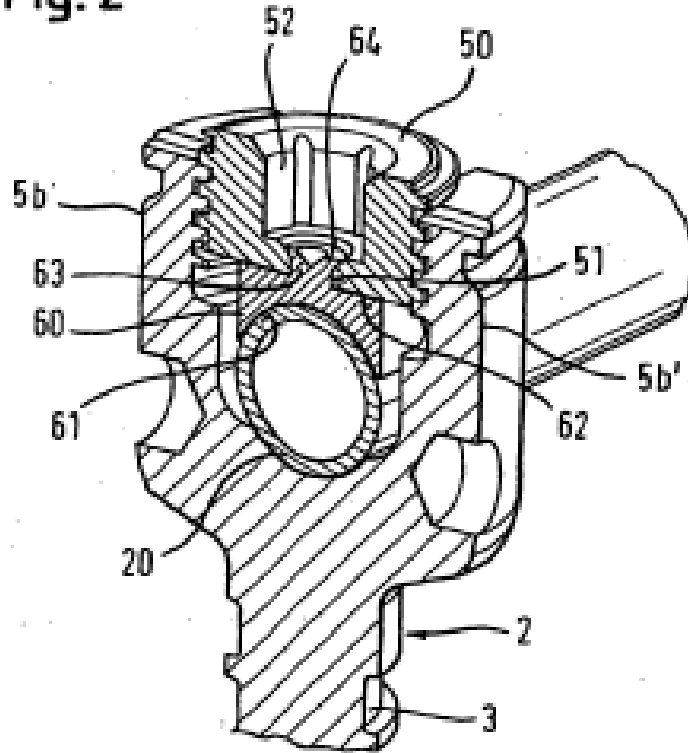


Fig. 3a

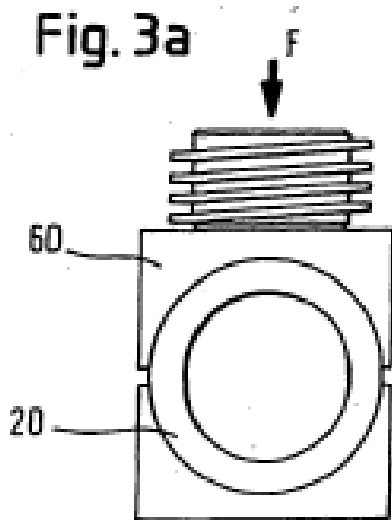


Fig. 3b

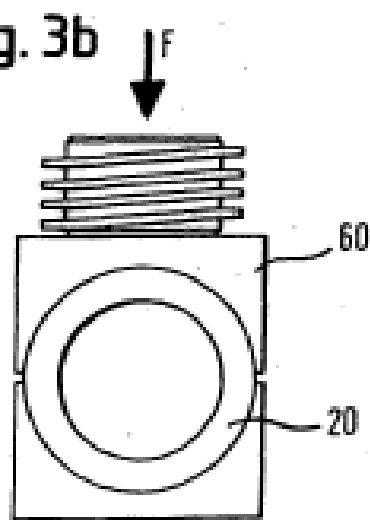




Fig. 4

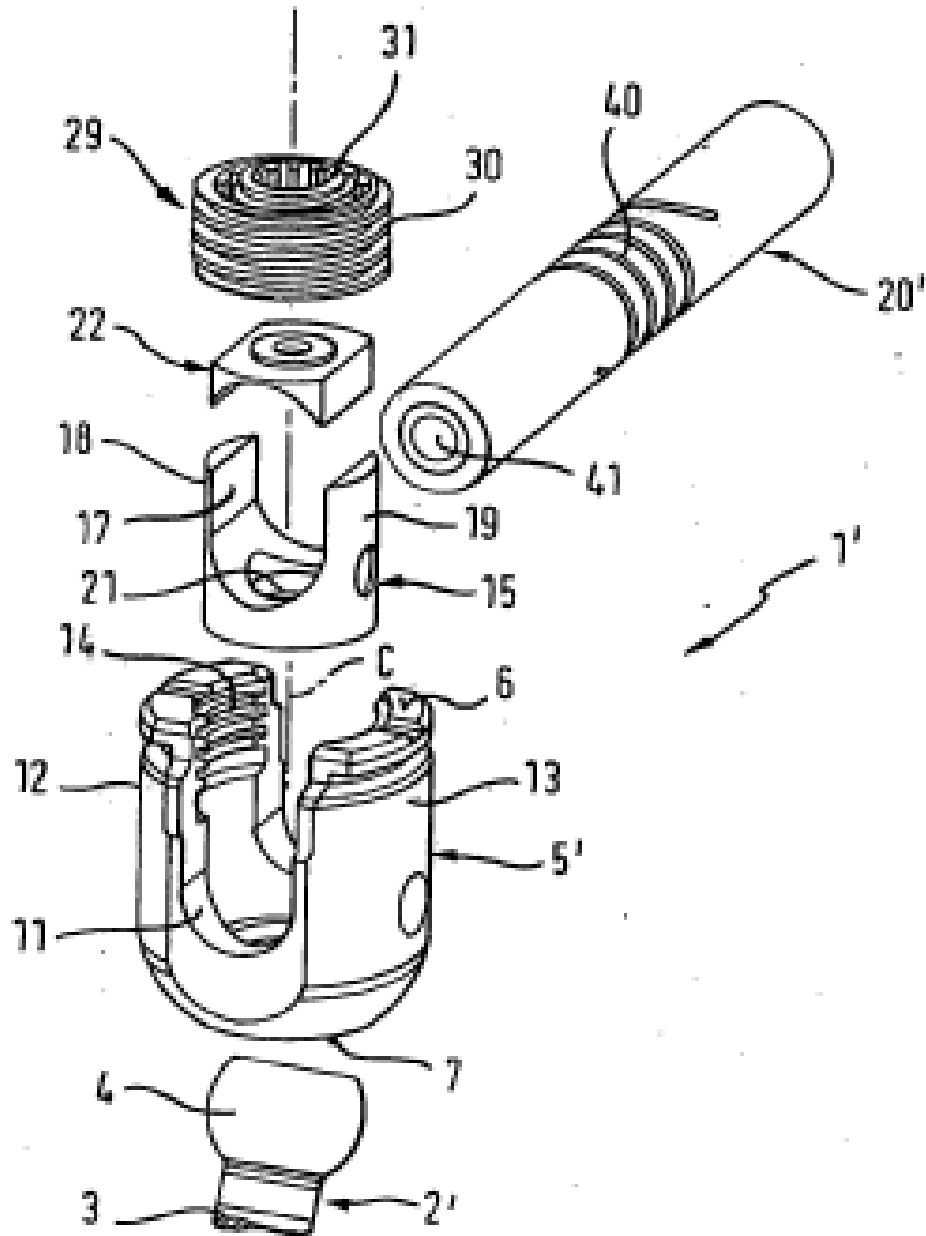


Fig. 5

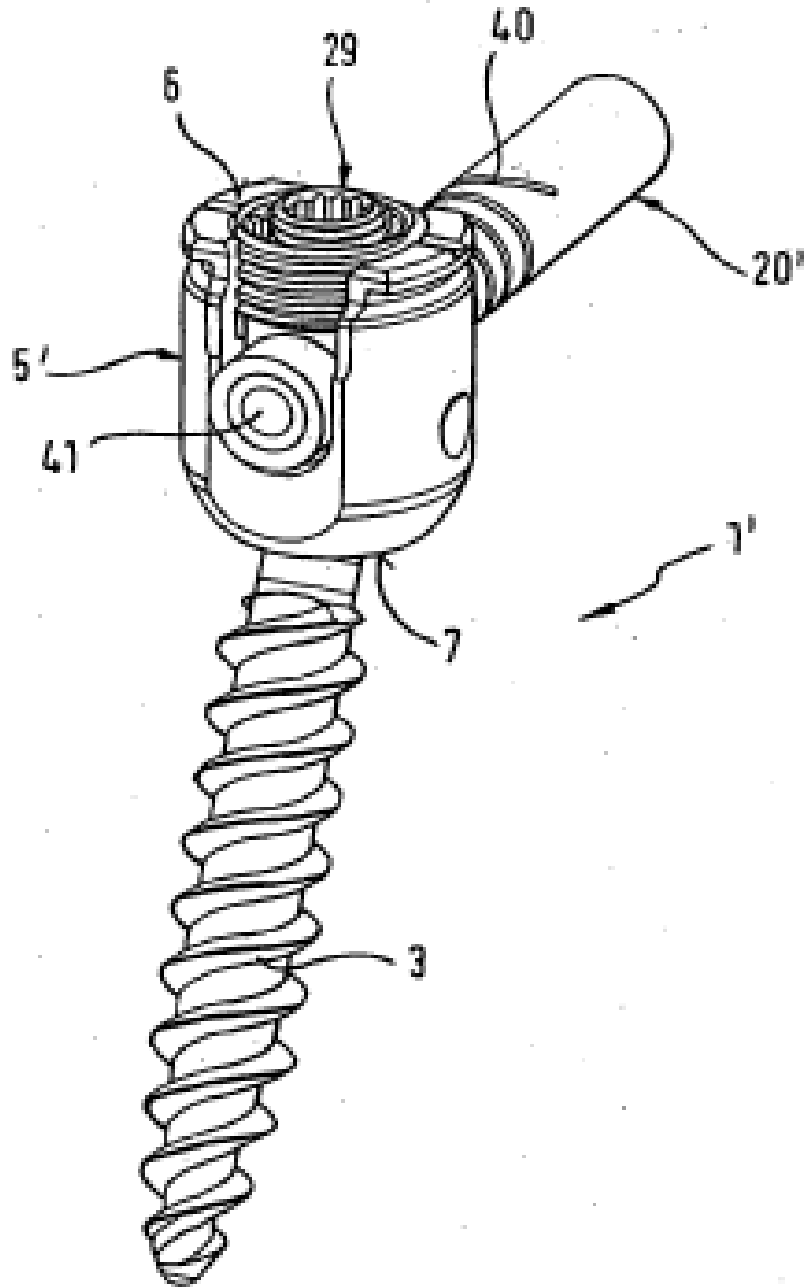
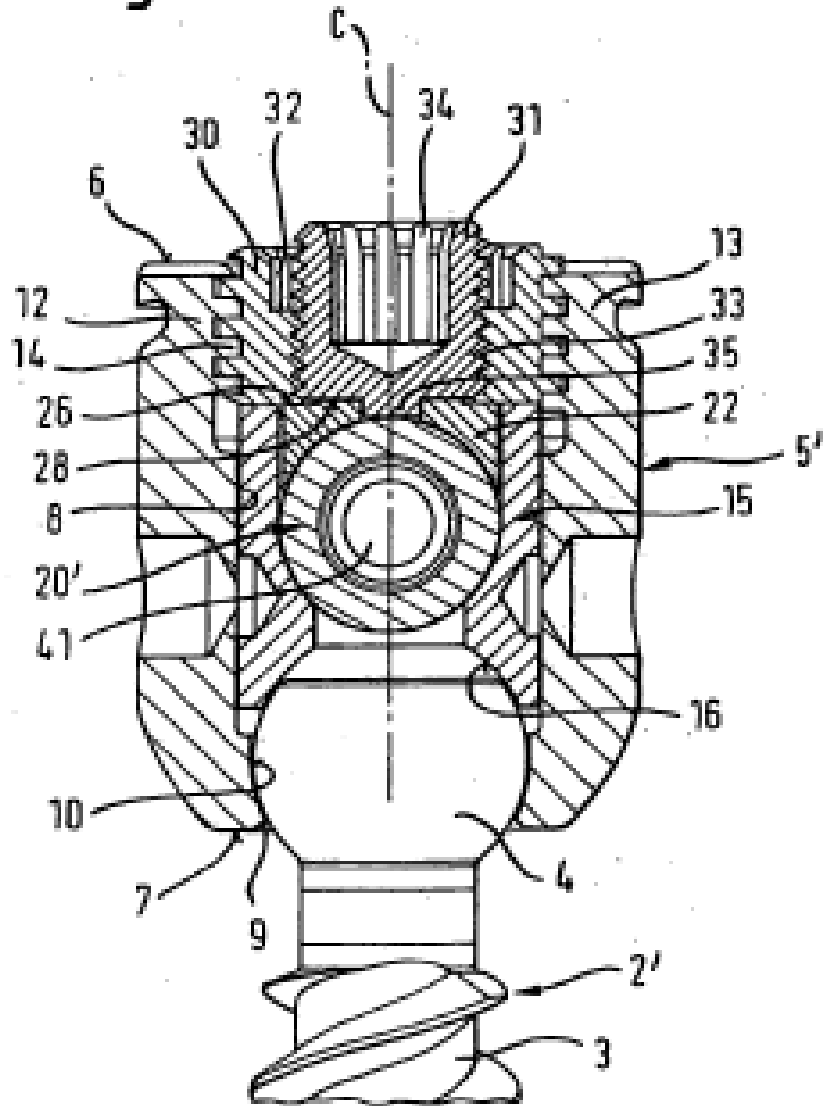
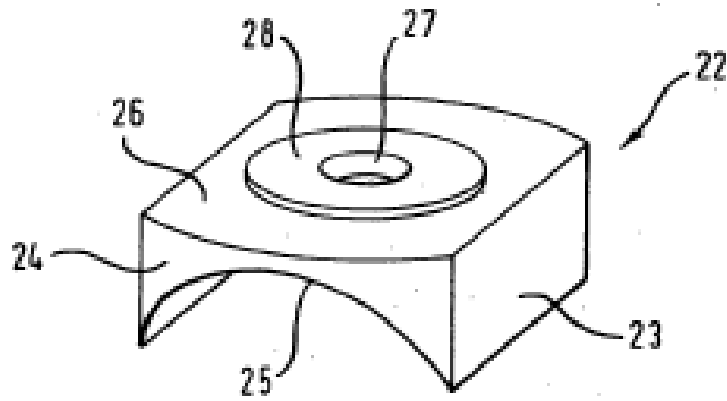


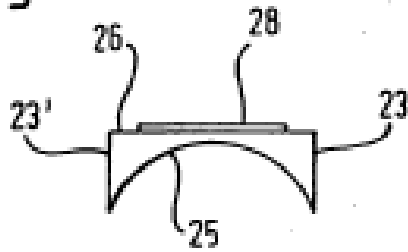
Fig. 6



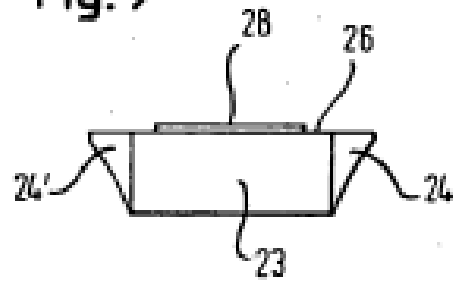
**Fig. 7**



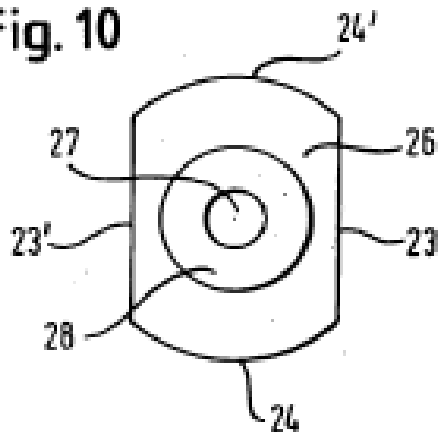
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**

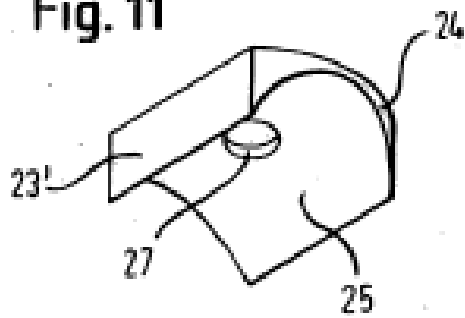


Fig. 12

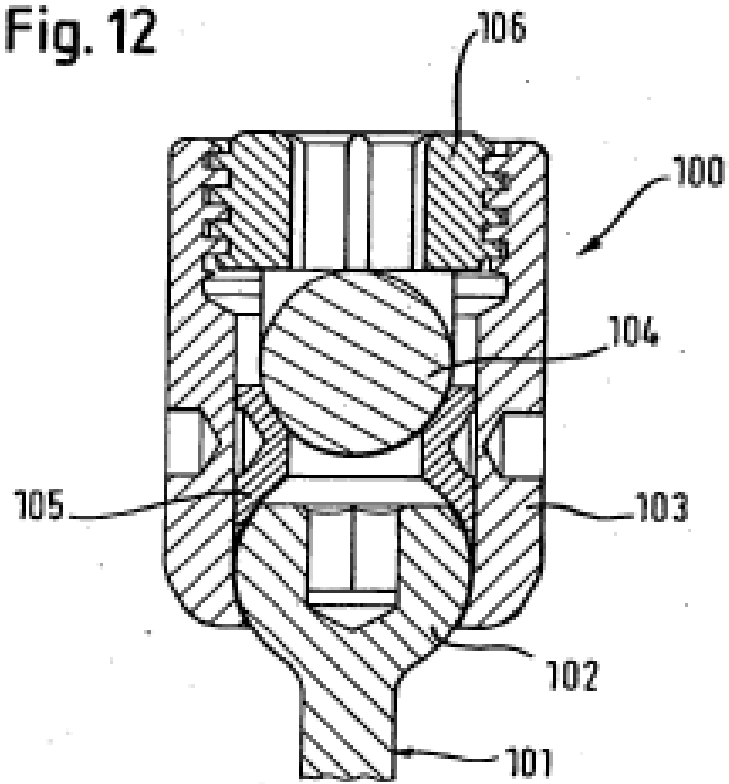


Fig. 13

