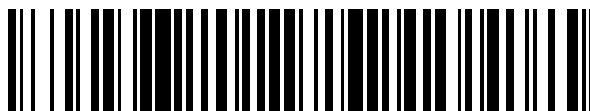


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 053**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2013 E 13196330 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2740425**

54 Título: **Elemento de anclaje adecuado para ser utilizado en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial y dispositivo de anclaje de hueso poliaxial con un ángulo de giro ampliado hacia un lado**

30 Prioridad:

10.12.2012 US 201261735307 P

10.12.2012 EP 12196376

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

03.12.2015

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y
MATTHIS, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 553 053 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).

Elemento de anclaje adecuado para ser utilizado en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial y dispositivo de anclaje de hueso poliaxial con un ángulo de giro ampliado hacia un lado

Descripción

5

La invención se refiere a un elemento de anclaje adecuado para ser utilizado en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial y a un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial con un ángulo de giro que está ampliado hacia un lado. El elemento de anclaje comprende una sección de anclaje de hueso y una cabeza con un eje central común y un cuello entre la sección de anclaje de hueso y la cabeza, siendo el cuello asimétrico con respecto al eje central. La asimetría del cuello está establecida por un entrante que está presente en un lado del cuello y una extensión o parte saliente que está presente en el lado opuesto del cuello. Un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial que incluye un elemento de anclaje de este tipo permite girar el elemento de anclaje al menos hacia un lado con un ángulo de giro ampliado.

10

15

En el documento US 6,736,820 se describe un dispositivo de anclaje de hueso con un ángulo de giro ampliado. El dispositivo de anclaje de hueso comprende un tornillo para hueso y una pieza receptora con un primer taladro abierto y una sección transversal esencialmente en forma de U para alojar la varilla, y un segundo taladro en el extremo opuesto al primer taladro y un asiento para la cabeza. En una realización, el elemento de tornillo tiene un cuello entre una cabeza y una sección roscada, teniendo el cuello un entrante o avellanado y siendo el mismo asimétrico con respecto al eje de simetría. Como resultado de ello, el elemento de tornillo puede girar un ángulo mayor hacia el lado que presenta el entrante o avellanado.

20

25

El documento US 8,029,539 B2 da a conocer otro dispositivo de anclaje de hueso con angulación aumentada. Éste incluye un tornillo con una cabeza, un vástago y una parte intermedia o cuello. El cuello comprende una primera superficie o área que tiene un radio relativamente grande y una segunda superficie o área que tiene un radio relativamente pequeño. Los radios grande y pequeño de las superficies permiten girar el elemento de retención del dispositivo de anclaje en múltiples ángulos o grados diferentes.

30

El documento US 2010/0312280 A1 describe un sistema de fijación de anclaje-en-anclaje para asegurar una estructura subyacente, como un hueso. El sistema de fijación incluye un primer anclaje de hueso que tiene un cuerpo para fijarlo a un hueso subyacente, y una cabeza que define un taladro interior. Un segundo anclaje de hueso se extiende a través del taladro y entra en el hueso subyacente. La cabeza del primer anclaje de hueso incluye un taladro cuyo eje está desplazado angularmente con respecto al eje longitudinal del cuerpo del anclaje de hueso. El segundo anclaje de hueso se inserta en el taladro.

35

El documento US 2010/0160977 describe un sistema de tornillo pedicular que incluye un tornillo pedicular, una varilla y un conjunto de recepción y alojamiento de varilla. El tornillo pedicular comprende una cabeza de anclaje desplazada para una mayor angulación.

40

El objetivo se alcanza mediante un elemento de anclaje de hueso según la reivindicación 1, mediante un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 14 y mediante un instrumento según la reivindicación 16. En las reivindicaciones subordinadas se indican otros desarrollos de la invención.

- La parte de cuello del elemento de anclaje de hueso está desplazada con respecto a un eje central que se extiende a través de la cabeza y el vástago. Por lo tanto, un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial que incluye una pieza receptora y el elemento de anclaje de hueso permite girar el elemento de anclaje de hueso con respecto a la pieza receptora en una primera dirección con un primer ángulo y en una segunda dirección con un segundo ángulo, siendo el segundo ángulo mayor que el primer ángulo. El ángulo de giro ampliado puede tener un valor de hasta 55°, medido desde el eje central. En la cabeza está prevista una parte para el acoplamiento de un instrumento y el eje de empuje es coaxial con el eje central.
- El elemento de anclaje de hueso se puede utilizar con cualquier pieza receptora conocida configurada para recibir y alojar de forma giratoria un elemento de anclaje de hueso. Por lo tanto, algunos dispositivos de anclaje de hueso poliaxiales se pueden modificar en dispositivos de anclaje de hueso poliaxiales con un ángulo de giro ampliado hacia un lado simplemente cambiando los elementos de anclaje. Esto contribuye a una reducción de los costes.
- Dado que un espesor global del cuello del elemento de anclaje de hueso no se reduce esencialmente, la resistencia y la seguridad del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial bajo cargas no disminuyen en comparación con un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial con un espesor reducido del cuello.
- En el elemento de anclaje de hueso se puede prever una disposición de alineación que permita alinear previamente el elemento de anclaje de hueso en relación con la pieza receptora con respecto a la orientación del ángulo de giro ampliado.
- Un instrumento adaptado para ser utilizado con el dispositivo de anclaje de hueso poliaxial permite indicar la orientación del ángulo de giro ampliado en relación con la pieza receptora incluso si el elemento de anclaje ya está insertado en el hueso.
- Otras características y ventajas se evidenciarán a partir de la descripción de las realizaciones representadas en los dibujos adjuntos.
- En los dibujos:
- La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con una primera realización.
- La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de la Figura 1 montado.
- La Figura 3 muestra una vista desde arriba de la pieza receptora del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización.
- La Figura 4 muestra una vista en sección transversal de la pieza receptora, extendiéndose la sección transversal a lo largo de la línea A-A de la Figura 3.

- La Figura 5a muestra una vista lateral del elemento de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización.
- 5 La Figura 5b muestra una vista ampliada de una parte superior del elemento de anclaje de hueso de la Figura 5a.
- La Figura 6 muestra una vista lateral del elemento de anclaje de hueso de la Figura 5a, girado 90°.
- La Figura 7 muestra una vista desde arriba del elemento de anclaje de hueso de la Figura 5a.
- 10 La Figura 8a muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización, extendiéndose la sección transversal a lo largo de la línea A-A de la pieza receptora mostrada en la Figura 3.
- 15 La Figura 8b muestra una vista ampliada de una parte inferior derecha de la Figura 8a.
- La Figura 9 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte superior de un elemento de anclaje de hueso de acuerdo con una segunda realización.
- 20 La Figura 10 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte superior de un elemento de anclaje de hueso de acuerdo con una tercera realización.
- La Figura 11 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte superior de un elemento de anclaje de hueso de acuerdo con una cuarta realización.
- 25 La Figura 12 muestra una vista en perspectiva desde arriba de una parte superior de un elemento de anclaje de hueso modificado que tiene una disposición de alineación.
- La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de una parte superior del elemento de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización con otro ejemplo de la disposición de alineación.
- 30 La Figura 14 muestra una vista desde arriba del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización, premontado y con el elemento de anclaje de hueso prealineado.
- 35 La Figura 15 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso premontado con el elemento de anclaje de hueso prealineado.
- 40 La Figura 16 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte del elemento de anclaje de hueso con una parte delantera de un instrumento para alinear el elemento de anclaje de hueso con respecto a la pieza receptora de acuerdo con una primera realización.

- La Figura 17 muestra una vista en perspectiva de una parte trasera del instrumento mostrado en la Figura 16.
- 5 La Figura 18 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial modificado con una parte delantera de una segunda realización de un instrumento.
- La Figura 19 muestra una vista en perspectiva de un paso del montaje *in situ* del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de la Figura 18, con el instrumento.
- 10 La Figura 20 muestra una vista en perspectiva de una parte superior del instrumento mostrado en las Figuras 18 y 19 en una primera configuración.
- La Figura 21 muestra una vista en perspectiva de una parte superior del instrumento en una segunda configuración.
- 15
- Con referencia a las Figuras 1 y 2, un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con una primera realización incluye un elemento de anclaje de hueso 1 que comprende un vástago 2, para anclarlo en un hueso o vértebra, y una cabeza 3. Además está prevista una pieza receptora 4 para recibir y alojar de forma giratoria la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1, que está configurada para acoplar el elemento de anclaje de hueso 1 con una varilla de estabilización 100. Se puede prever un elemento de presión 5 para ejercer presión sobre la cabeza 3 en la pieza receptora 4 con el fin de bloquear la cabeza 3 en una posición angular específica con respecto a la pieza receptora 4. Además se puede prever un elemento de bloqueo 6 en forma de un tornillo de fijación para asegurar y fijar la varilla 100 en la pieza receptora 4.
- 20
- 25 Con referencia más detalladamente a las Figuras 3 y 4, la pieza receptora 4 tiene un extremo superior 4a y un extremo inferior 4b, un eje de simetría M y un taladro coaxial 8 que se extiende desde el extremo superior 4a hacia el extremo inferior 4b. Junto al extremo superior 4a está previsto un entrante 9 esencialmente en forma de U que sirve como un canal para alojar la varilla 100. Por medio del entrante 9 están formados dos brazos libres que están provistos de una rosca interior 10 para cooperar con el elemento de bloqueo 6.
- 30
- El paso proporcionado por el taladro coaxial 8 se estrecha hacia el segundo extremo 4b y está prevista una abertura 11 cuyo diámetro interior tiene un tamaño tal que el elemento de anclaje de hueso se puede guiar con su vástago 2 a través del mismo hasta que la cabeza 3 queda asentada en una parte de asiento 12 junto a la abertura 11. Una parte 13 de rosca, por ejemplo, una vuelta de rosca, se puede prever en el asiento 12 que permite enroscar el vástago 2 a través de dicho asiento. Esto posibilita el uso de elementos de anclaje de hueso relativamente grandes sin necesidad de aumentar demasiado las dimensiones del asiento y de la abertura inferior.
- 35
- 40 Con referencia a las Figuras 5a a 7, el elemento de anclaje de hueso 1 comprende un eje central C que se extiende a través de la cabeza 3 y el vástago 2. La cabeza 3 tiene esencialmente forma de segmento esférico y comprende una superficie final libre 31 y una superficie inferior 32 opuesta a la superficie final libre 31. En la superficie final libre 31 está previsto un entrante 33 para acoplar un instrumento. El diámetro máximo d_3 de la superficie inferior 32 de la cabeza 3 es menor que el diámetro máximo correspondiente de la superficie final libre 31.

El vástago 2 comprende un primer extremo 21 orientado hacia la cabeza 3 y un segundo extremo opuesto 22 que puede estar conformado como una punta. Al menos en una parte de la superficie exterior del vástago 2 está prevista una estructura de acoplamiento de hueso en forma de una rosca para hueso. En una zona adyacente al primer extremo 21, el vástago tiene un diámetro exterior máximo d_2 y es simétrico alrededor del eje central C. El diámetro exterior d_2 puede ser igual al diámetro del núcleo de la rosca para hueso. Entre el primer extremo 21 del vástago 2 y la superficie inferior 32 de la cabeza 3 está previsto un cuello 24 que conecta el vástago 2 con la cabeza 3. El cuello 24 es asimétrico con respecto al eje central, lo que significa que un eje central que pasa a través de al menos una sección del cuello 24 no coincide con el eje central C que pasa por la cabeza 3 y el vástago 2. Más detalladamente, en la primera realización el cuello 24 comprende una primera sección inclinada 24a que tiene esencialmente el mismo diámetro exterior que el diámetro exterior d_2 del extremo 21 del vástago. Un eje central de la primera sección 24a se extiende en ángulo con respecto al eje central C. Entre la primera sección 24a y la superficie inferior 32 de la cabeza 3 hay una segunda sección vertical 24b que tiene un eje central b que se extiende esencialmente paralelo al eje central C. Como se puede ver en particular en la Figura 8b, la primera sección inclinada 24a es más corta que la segunda sección vertical 24b. Por consiguiente, la primera sección inclinada 24a sirve para disponer la segunda sección vertical 24b en una posición desplazada con respecto al eje central C.

Con referencia a las Figuras 8a y 8b, el desplazamiento del eje central b de la segunda parte vertical 24b proporciona un área entrante 25, entre la superficie inferior 32 de la cabeza 3 y el primer extremo 21 del vástago 2, que permite una mayor angulación en la dirección del área entrante tal como se explica más abajo.

Enfrente del área entrante 25, la segunda sección vertical 24b tiene una extensión en dirección radial que va más allá del diámetro exterior d_2 de la parte final 21 del vástago 2 (véanse las Figuras 8a y 8b). Por lo tanto, el espesor total en una dirección radial de la segunda parte 24b de cuello vertical no está reducido esencialmente en comparación con un cuello que solo tiene un entrante o un avellanado. El cuello 24 completo se puede producir previendo un cuello cilíndrico entre la cabeza 3 y el vástago 2 con un diámetro exterior mayor en comparación con el extremo 21 del vástago 2 y eliminando una parte de la misma por un lado.

A continuación se describe el elemento de presión 5 con referencia a las Figuras 1 y 8a. El elemento de presión 5 está formado como una pieza monolítica. Presenta una construcción esencialmente cilíndrica y tiene un diámetro exterior que le permite moverse en dirección axial dentro del taladro 8 de la pieza receptora 4. El elemento de presión 5 comprende un extremo superior 51 y un extremo inferior 52. En el extremo inferior 52 está previsto el entrante esencialmente esférico 53, que está adaptado al tamaño de la cabeza 3. En el extremo superior 51 está formado un entrante esencialmente en forma de U 54 que está configurado para alojar la varilla 100 dentro del mismo. En esta realización, la superficie de la varilla se extiende por encima de las paredes laterales del entrante cuando la varilla está insertada en el mismo. Más detalladamente, puede resultar ventajoso que las paredes laterales del entrante 54 se extiendan hasta una altura ligeramente por debajo de una altura correspondiente al diámetro de la varilla cuando ésta está insertada. Además, el elemento de presión 5 comprende un taladro coaxial 55 para posibilitar el acceso a la cabeza 3 del elemento de anclaje con un instrumento (no mostrado).

El elemento de bloqueo 6 está formado por un tornillo de fijación que se puede enroscar entre los brazos de la pieza receptora 4. Está configurado para entrar en contacto con la varilla 100 cuando la varilla 100 está insertada en la pieza receptora.

- 5 Las piezas del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial están hechas preferentemente de un material biocompatible, en particular de un metal biocompatible o una aleación metálica, como titanio, acero inoxidable, aleaciones de Ni-Ti como Nitinol, o de un material plástico biocompatible, como por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK). Todas las partes pueden ser del mismo material o de materiales diferentes.
- 10 El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial se puede premontar con el elemento de anclaje de hueso 1 insertándolo desde el extremo superior 4 en la pieza receptora hasta que su cabeza se encaja a presión en el asiento 12. Cuando el vástago 2 pasa a través de la abertura inferior 11, la rosca para hueso se acopla con la vuelta de rosca 13, de modo que el vástago 2 se puede enroscar a través de la abertura inferior 11. El elemento de presión 5 se puede fijar de forma rotativa dentro de la pieza receptora, por ejemplo por engaste.
- 15 En el estado premontado, el elemento de presión puede ejercer una carga previa sobre la cabeza para mantener la misma preliminarmente en una posición angular específica por fricción.

En el uso, al menos dos elementos de anclaje de hueso 1 con piezas receptoras 4 se insertan en el hueso o en vértebras adyacentes y se conectan a través de la varilla 100. Con referencia en particular a las Figuras 8a y 8b, el elemento de anclaje de hueso, gracias a su área entrante 25 en el cuello 24, puede girar hacia el lado derecho en un ángulo que es mayor que un ángulo hacia el lado izquierdo, con respecto al eje de simetría M de la pieza receptora.

25 La Figura 9 muestra una segunda realización del elemento de anclaje de hueso. El elemento de anclaje de hueso 1' comprende un cuello 24' diferente del cuello 24 del elemento de anclaje de hueso de la realización anterior. El cuello 24' comprende una primera sección 24a', cuyo eje central a' está en ángulo con respecto al eje central C del elemento de anclaje de hueso 1', seguida de una segunda sección 24b' que es esencialmente cilíndrica y cuyo eje central b' es paralelo al eje central C del elemento de anclaje de hueso 1', y seguida a su vez por una tercera sección 24c' con un eje central c' que está en ángulo con respecto al eje central C en dirección opuesta en comparación con el eje central a'. La segunda sección 24b' se extiende por un lado más allá del extremo 21 del vástago 2. El área del cuello 24' de la sección transversal es esencialmente igual en cualquier plano perpendicular al eje central C del elemento de anclaje de hueso 1'. En particular, el diámetro exterior de la segunda sección 24b' es esencialmente igual al diámetro exterior d_2 del extremo 21 del vástago 2. Por lo tanto, la resistencia del cuello 24' que tiene la sección desplazada 24b' es esencialmente igual a la de una parte de cuello coaxial al eje central C que tiene un diámetro correspondiente al de la parte final 21 del vástago 2.

40 La Figura 10 muestra una tercera realización del elemento de anclaje de hueso. El elemento de anclaje de hueso 1'' comprende un cuello 24'' que tiene una primera sección cilíndrica inclinada 24a'' con un eje central a'' que se extiende en ángulo con respecto al eje central C y una segunda sección cilíndrica vertical 24b'' con un eje central b'' que se extiende paralelo al eje central C. Por lo tanto, la segunda sección 24b'' se extiende más allá del extremo 21 del cuello 2 por un lado y el cuello 24'' tiene un área entrante 25 en el lado opuesto. La segunda sección vertical 24b'' pasa a la cabeza 3 con una superficie sesgada 32a que proporciona una mayor estabilidad. También en esta realización, el área de sección transversal es esencialmente igual en

cualquier plano perpendicular al eje central. Además, el elemento de anclaje de hueso 1" de acuerdo con esta realización puede incluir partes de transición sesgadas 34 entre la cabeza y la segunda sección 24b" del cuello 24" para facilitar el giro de la cabeza 3 dentro de la pieza receptora 4.

5 En la Figura 11 se muestra una cuarta realización del elemento de anclaje de hueso. El elemento de anclaje de hueso 1" se diferencia del elemento de anclaje de hueso 1" en que las partes de transición sesgadas 34" son más estrechas. Además, en la transición entre la segunda sección de cuello 24b" y el lado inferior 32 de la cabeza 3 está prevista una parte recortada 35 esencialmente redondeada. Por lo tanto se facilita
10 adicionalmente el movimiento de giro de la cabeza 3 en el asiento 12 de la pieza receptora 4. La parte recortada redondeada 35 puede aumentar además la resistencia del elemento de anclaje de hueso bajo carga porque se evita un borde en la conexión entre el cuello 24 y la cabeza 3.

En la Figura 12 se muestra otra primera realización modificada del elemento de anclaje de hueso. El elemento de anclaje de hueso 101 es idéntico al elemento de anclaje de hueso 1 de acuerdo con la primera realización,
15 excepto en el diseño de la parte dispuesta para el acoplamiento de un instrumento en el extremo libre 31 de la cabeza 3. El elemento de anclaje de hueso 101 comprende una parte 330 para el acoplamiento de un instrumento en la superficie final libre 31 de la cabeza 3, comprendiendo dicha parte de acoplamiento 330 un dispositivo de alineación 331 que está situado en una posición correspondiente a la parte entrante 25 entre el vástago 2 y la cabeza 3 para indicar la posición del ángulo de giro ampliado. El dispositivo de alineación 331
20 está formado por una parte ampliada de un entrante en forma de estrella, en un lado. Se ha de señalar que el entrante modificado 330 también se puede utilizar en las realizaciones mostradas en las Figuras 9 a 11.

Con referencia a la Figura 13, también se puede realizar una disposición de alineación a través de la forma del propio cuello 24. Dado que el elemento de anclaje de hueso se extiende al menos con una porción del
25 cuello a través de la abertura inferior 11, la forma del cuello con la sección desplazada 24b proporciona una disposición de alineación que posibilita la alineación del ángulo de giro ampliado.

En un primer método de uso, el dispositivo de anclaje de hueso se suministra en una forma premontada, en la que el vástago 2 está alineado en un plano predefinido p_1 de una pluralidad de planos $p_2, p_3...$ que contienen
30 el eje central M de la pieza receptora. Como muestra la Figura 14, por medio de la disposición de alineación 331 del entrante 330 para acoplamiento de un instrumento, el ángulo de giro ampliado está en el plano p_1 , que se extiende en dirección perpendicular al entrante 9 de alojamiento de varilla. Este plano se puede fijar previamente por medio de la presión ejercida por el elemento de bloqueo 6 sobre el elemento de presión 5, bloqueando de este modo la cabeza 3 en la pieza receptora 4. Con este fin puede resultar ventajoso que las
35 paredes laterales del elemento de presión se extiendan a mayor altura, de modo que se puedan acoplar con el elemento de bloqueo 6. Después, el cirujano podrá insertar el dispositivo de anclaje de hueso en el hueso. La orientación predefinida del plano que incluye el ángulo de giro ampliado se puede mantener por la fuerza de fricción ejercida sobre la cabeza a través del elemento de presión prefijado.

40 Alternativamente, también se puede lograr una prealineación girando el elemento de anclaje de hueso de tal modo que por medio de la forma del cuello se pueda seleccionar el plano que contiene el ángulo de giro ampliado. Ambos métodos permiten suministrar dispositivos de anclaje de hueso poliaxiales prealineados.

Con referencia a las Figuras 16 y 17, una primera realización de un instrumento 200 para insertar el elemento de anclaje de hueso 1 comprende una parte de empuje con un eje longitudinal L. La parte de empuje incluye una parte delantera 201 que está configurada para acoplarse en el entrante 330. Para lograrlo, la parte delantera 201 presenta una forma de estrella con una sección ensanchada 211 que se encaja en la parte 331 del entrante 330. Un extremo 202 opuesto a la parte delantera 201 del instrumento comprende un mango y una marca de indicación 221 en la superficie del extremo libre del mango, que es visible para el usuario. La marca de indicación 221 puede estar coloreada o grabada y puede consistir en una raya o una sección grabada con una orientación correspondiente a la localización de la sección ensanchada 211 de la parte delantera 201. Por consiguiente, cuando la parte delantera 201 se acopla en el entrante 330, la marca de indicación 221 indica la posición de la parte ensanchada 211 de la parte delantera, y en consecuencia también indica una posición de la zona entrante 25 entre la superficie inferior 32 de la cabeza 3 y el vástago 2. Como resultado de ello, un usuario puede ver la orientación del plano con el ángulo de giro ampliado por medio de la posición de la marca de indicación 221.

El instrumento 200 puede incluir además una parte de sujeción 203 que se puede conectar con la pieza receptora 4. En una superficie superior de la parte de sujeción 203 está prevista una marca de indicación 222, como una raya de color o una parte grabada, que indica la orientación de la varilla 100. La parte de empuje puede rotar con respecto a la parte de sujeción 203. Por consiguiente, cuando se atornilla el elemento de anclaje de hueso con la parte de empuje, la marca de indicación 221 indica la orientación del área entrante 25 del elemento de anclaje 101 con respecto a la orientación de la varilla indicada por la marca de indicación 222.

En un segundo método de uso, el elemento de anclaje de hueso 1 se atornilla en una parte de hueso o en una vértebra utilizando el instrumento 200 que se acopla en el entrante 330. La marca de indicación 222 indica la orientación de la varilla. La marca de indicación 221 indica la posición del elemento de anclaje de hueso con respecto a la pieza receptora y, en consecuencia, la orientación del ángulo de giro ampliado con respecto a la varilla.

La Figura 18 muestra una segunda realización de un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial y una segunda realización del instrumento. El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial es diferente en relación con la pieza receptora y con el elemento de presión. Las piezas y partes que presentan los mismos números de referencia no se repetirán. La pieza receptora 4' permite insertar el elemento de anclaje de hueso 1 desde el extremo inferior 4b. Para ello, una abertura 11' en el extremo inferior 4b es mayor que el diámetro exterior máximo de la cabeza 3, de modo que la cabeza 3 se puede insertar en la abertura 11'. Junto a la abertura inferior 11' hay una zona de asiento de anchura decreciente 12' que puede estar configurada con forma cónica. A continuación de la zona de asiento 12' hay un espacio de alojamiento 14 para alojar la cabeza 3 y una parte del elemento de presión 5'. El elemento de presión 5' comprende una parte inferior a modo de tapón 56 que rodea la cabeza 3 desde el extremo libre de la misma hasta una posición por debajo del ecuador E de la cabeza 3, es decir, la parte con el diámetro más grande. La parte inferior a modo de tapón 56 puede ser flexible, por ejemplo por medio de hendiduras. La parte inferior a modo de tapón 56 comprende en su extremo inferior una sección ahusada exterior 57 que coopera con la zona de asiento 12'. Una parte superior 58 del elemento de presión 5' tiene forma cilíndrica y presenta un diámetro exterior que permite el movimiento dentro del taladro 8. Preferentemente, en un lado de la parte superior 58 del elemento de presión 5' está previsto un entrante alargado 58a en el que se puede acoplar una espiga 90, que se extiende a través de la

pared de la pieza receptora hasta el entrante y que limita el movimiento ascendente del elemento de presión 5' en dirección al extremo superior 4a. El elemento de presión tiene un entrante esencialmente en forma de V 59 junto a su extremo superior 51 que se abre en el taladro coaxial 55 en el centro del elemento de presión 5' y que permite insertar varillas de diferentes diámetros.

5

El dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización se suministra normalmente como un dispositivo premontado que incluye la pieza receptora 4' y el elemento de presión 5'. Se puede combinar con el elemento de anclaje 1, 1', 1'', 1''' de acuerdo con una de las reivindicaciones arriba descritas insertando la cabeza 3 a través de la abertura inferior hasta que la parte inferior a modo de tapón 56 se encaja a presión sobre la cabeza 3. La cabeza 3 se puede bloquear moviendo el elemento de presión 5' hacia abajo hasta que la sección ahusada del asiento 12' y la sección ahusada 57 de la parte inferior a modo de tapón 56 del elemento de presión 5' se acoplan con la cabeza y la inmovilizan. Antes del bloqueo final de la cabeza 3, la cabeza 3 puede girar dentro de la parte inferior a modo de tapón 56 del elemento de presión 5'.

10

15

De acuerdo con la segunda realización un instrumento 200' comprende una parte exterior a modo de tubo 230 que incluye un extremo delantero 231 con una rosca exterior que coopera con la rosca interior 10 de la pieza receptora 4'. La parte delantera 231 comprende una superficie 231a que se apoya contra el extremo superior 4a de la pieza receptora 4' para limitar la inserción de la parte exterior a modo de tubo 230.

20

El instrumento 200' comprende además un puntal central 240 con un extremo delantero 241 que incluye una parte de acoplamiento similar a la parte de acoplamiento 201 del instrumento 200, que es asimétrico para encajarlo en el entrante 330 de la cabeza del elemento de anclaje de hueso. En un extremo opuesto 242 del puntal central hay una marca de indicación 243 en una posición correspondiente a la disposición de alineación de la parte delantera 241 del puntal central. La marca de indicación 243 indica la posición de la disposición de alineación en el extremo delantero 241. Alrededor del puntal central 240 y dentro de la parte exterior a modo de tubo 230 del instrumento 200' está previsto un elemento tubular 250. Un extremo delantero 251 del elemento tubular 250 se apoya contra el entrante esencialmente en forma de V 59 del elemento de presión 5'. Un extremo opuesto 252 del elemento tubular 250 comprende una superficie final plana con una marca de indicación 253, por ejemplo en forma de una raya longitudinal que se extiende a través de la superficie final 252. La marca de indicación 253 indica una posición del canal de alojamiento de varilla 59 en el elemento de presión 5' y la orientación del entrante 9 en forma de U en la pieza receptora 4'. La superficie final 252 comprende además una abertura central a través de la cual se puede extender la superficie final 242 del puntal central 240. Además se puede prever un mango 232 conectado con la parte exterior a modo de tubo 230. El puntal central 240 y el elemento tubular exterior 250 pueden rotar con respecto a la parte exterior a modo de tubo 230 del instrumento 200'.

25

30

35

40

En un tercer modo de uso, en primer lugar el elemento de anclaje de hueso 1 se inserta, por ejemplo, en un pedículo de una vértebra tal como muestra la Figura 19. Después, el conjunto consistente en la pieza receptora 4' con el elemento de presión 5' premontado se conecta con la herramienta 200' enroscando la parte tubular exterior 230 en la pieza receptora 4'. A continuación, el conjunto se conecta con la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1 insertando la cabeza 3 en la pieza receptora 4', y más particularmente en la parte inferior a modo de tapón 56. El elemento tubular exterior 250 se apoya contra el entrante 59 del elemento de presión 5' cuando el elemento de presión 5' está montado correctamente. La marca de indicación 253 indica la orientación de la varilla que se ha de insertar más adelante. La marca de indicación

243 en el extremo libre 242 del puntal central 240 indica la orientación del ángulo de giro ampliado en relación con la orientación de la varilla. Las dimensiones de las partes del instrumento 200" son tales que, cuando la pieza receptora 4' está colocada correctamente sobre la cabeza 3, la superficie final libre 242 del puntal central 240 está a nivel con la superficie final libre 252. Por consiguiente, con las dos marcas de indicación 5 243, 253 se puede identificar la orientación del ángulo de giro ampliado con respecto a la orientación de la varilla 100 en caso de un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial del tipo que se carga por la parte inferior.

También son posibles modificaciones de las realizaciones arriba descritas. En lo que respecta a la estructura de acoplamiento del vástago 2 se puede concebir cualquier tipo de estructura de acoplamiento de hueso, 10 tales como barbas, una superficie rugosa, otros tipos de roscas para hueso, etc. También se pueden usar tornillos canulados. Una parte final del vástago adyacente al cuello puede presentar una sección transversal no circular, por ejemplo puede tener una sección transversal cuadrada o rectangular. La parte de cuello desplazada se extiende más allá de dicho contorno en un lado opuesto al área entrante 25.

15 En cuanto a la pieza receptora, se puede utilizar cualquier tipo de pieza receptora conocida que permita un giro de un elemento de anclaje de hueso en un asiento previsto en la pieza receptora o en un elemento de presión. Esta pieza receptora se puede configurar para acoplar el elemento de anclaje de hueso a una varilla. Además, la pieza receptora se puede prever en una placa para hueso.

20 Además se puede utilizar una variedad de elementos de bloqueo, incluyendo dispositivos de bloqueo de dos piezas.

Las características de las diferentes realizaciones también se pueden combinar entre sí.

25

Reivindicaciones

1. Elemento de anclaje adecuado para ser utilizado en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial, incluyendo el elemento de anclaje (1, 1', 1", 1"', 101):
- 5
- una sección de anclaje de hueso (2) que tiene un primer extremo (21), un segundo extremo (22) y una estructura de acoplamiento de hueso, al menos en una parte de una superficie exterior de la misma;
- 10
- una cabeza (3), en la que un eje central (C) se extiende a través de los centros respectivos de la cabeza y de los extremos primero y segundo de la sección de anclaje de hueso;
- un cuello (24; 24'; 24") entre el primer extremo de la sección de anclaje de hueso y la cabeza, siendo el cuello asimétrico con respecto al eje central; y
- 15
- una disposición de alineación (331; 24) destinada a identificar una orientación de la asimetría del cuello en relación con el eje central; **caracterizado porque** la disposición de alineación incluye un entrante (330) para un instrumento, teniendo el entrante (330) forma de estrella con una parte ampliada en un lado.
2. Elemento de anclaje según la reivindicación 1, en el que el entrante (330) está situado en una superficie final libre de la cabeza.
- 20
3. Elemento de anclaje según la reivindicación 1 o 2, en el que el entrante (330) es asimétrico con respecto al eje central (C).
4. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la sección de anclaje de hueso (2) tiene un contorno en una dirección circunferencial adyacente al cuello (24; 24'; 24") y en el que el cuello presenta al menos parcialmente un entrante con respecto al contorno de la sección de anclaje de hueso por un lado y se extiende más allá de dicho contorno de la sección de anclaje de hueso en el lado opuesto con respecto al eje central.
- 25
5. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el cuello comprende al menos una sección (24b; 24b'; 24b", 24b'") con un eje central (b; b'; b"; b'") que se extiende esencialmente paralelo al eje central (C) de la cabeza y el vástago.
- 30
6. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cuello comprende al menos una sección 24a; 24a'; 24a") con un eje central (a; a'; a"; a'") que se extiende formando un ángulo con respecto al eje central (C) de la cabeza y el vástago.
- 35
7. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cuello comprende dos secciones (24a'; 24c') con un eje central cada una de las cuales se extiende formando ángulos con respecto al eje central (C).
- 40
8. Elemento de anclaje de hueso según la reivindicación 7, en el que los ángulos son opuestos con respecto al eje central y en el que el cuello preferentemente es simétrico con respecto al eje central de la cabeza y el vástago en la zona de la conexión con la cabeza.

- 5
9. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la estructura de acoplamiento óseo consiste en una rosca ósea y el cuello (24, 24', 24'') se extiende más allá de un diámetro de núcleo del vástago (2) en una dirección perpendicular al eje central (C) y forma un entrante con respecto al diámetro de núcleo en la dirección opuesta.
- 10
10. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el área de una sección transversal del cuello es esencialmente igual en cualquier plano perpendicular al eje central (C).
- 10
11. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la cabeza (3) está conformada como un segmento esférico.
- 15
12. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la cabeza (3) comprende en su lado orientado hacia el cuello (24; 24'; 24'') superficies de transición planas o redondeadas (34, 35).
13. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la disposición de alineación (331; 24) indica la orientación del ángulo de giro ampliado.
- 20
14. Dispositivo de anclaje poliaxial que comprende un elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 13 y una pieza receptora (4; 4'') que tiene un eje de simetría (M) y está configurado para recibir el elemento de anclaje de forma giratoria; permitiendo el dispositivo de anclaje que el elemento de anclaje de hueso (1; 1'; 1''; 1''') gire en relación con la pieza receptora (4; 4') en una primera dirección según un primer ángulo y en una segunda dirección según un segundo ángulo, siendo el segundo ángulo mayor que el primer ángulo.
- 25
15. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 14, en el que está previsto un elemento de presión (5; 5') para ejercer presión sobre la cabeza (3).
- 30
16. Instrumento para ser utilizado con el elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 13 o con el dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 14 o 15, comprendiendo el instrumento (200; 200') una primera parte (201) con una parte de acoplamiento asimétrica (211) que presenta una forma de estrella con una sección ensanchada (211) que entra dentro del entrante en forma de estrella (330) con la parte ensanchada del elemento de anclaje de hueso (1, 1', 1'', 1''', 101), y una segunda parte con una marca de indicación (221, 143) que indica la orientación de la parte de acoplamiento asimétrica.
- 35

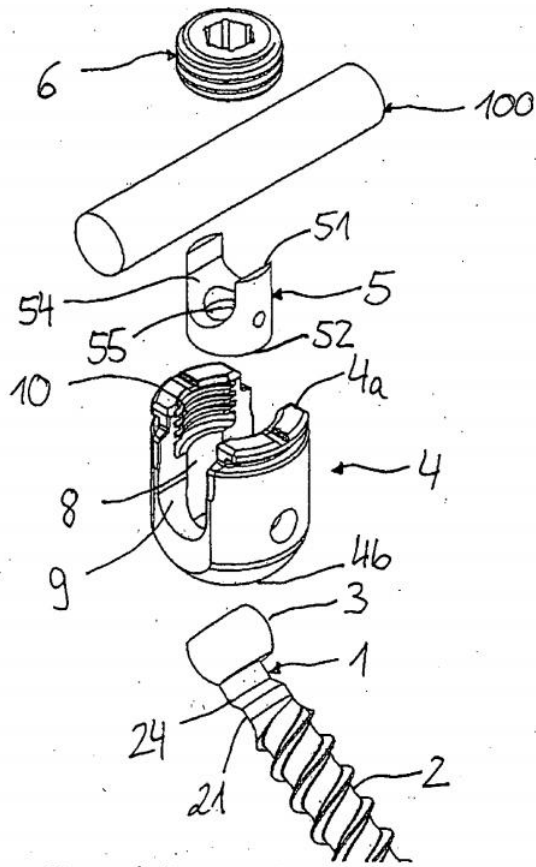


Fig. 1

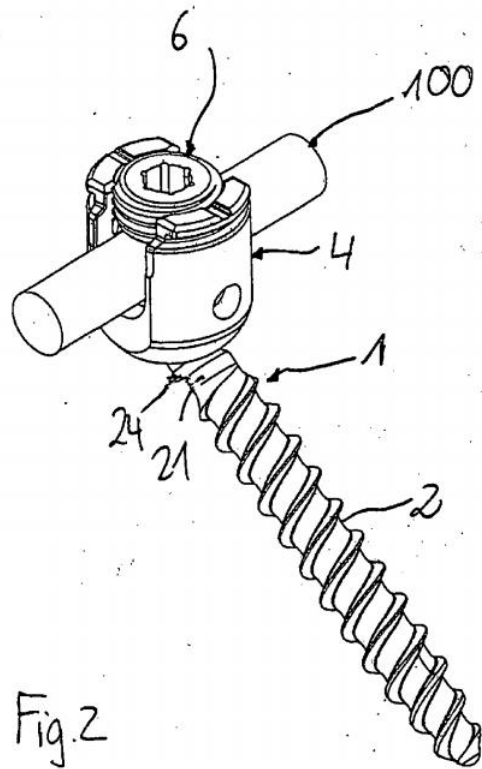


Fig. 2

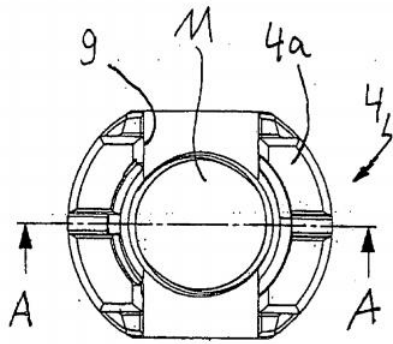


Fig. 3

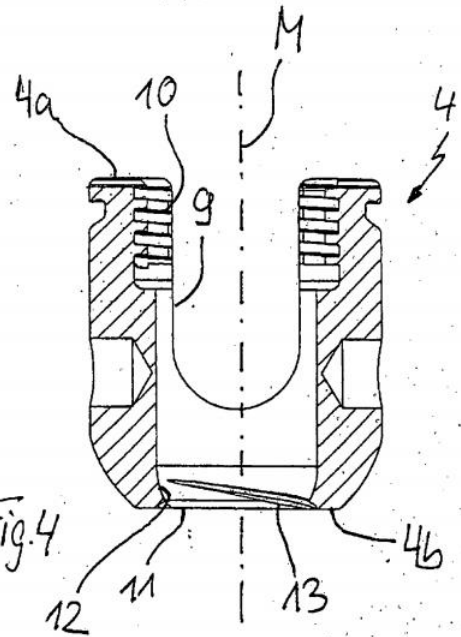


Fig. 4

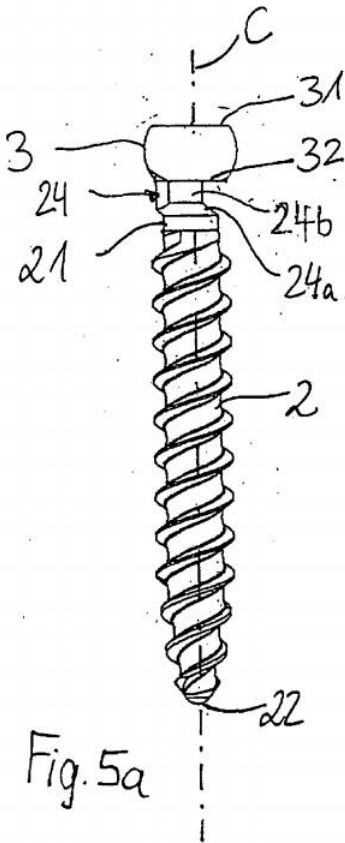


Fig. 5a

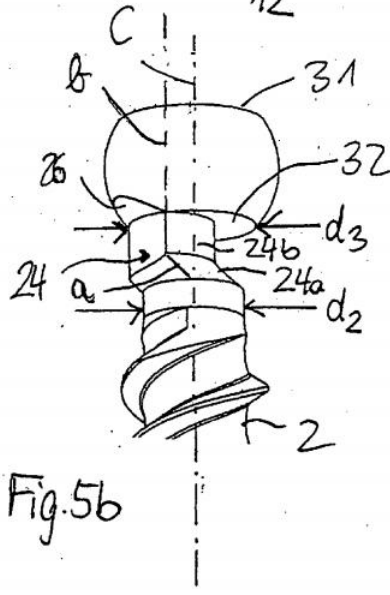


Fig. 5b

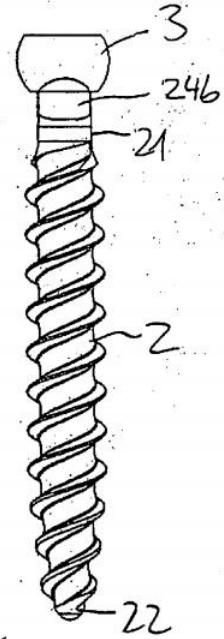


Fig. 6

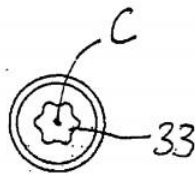


Fig. 7

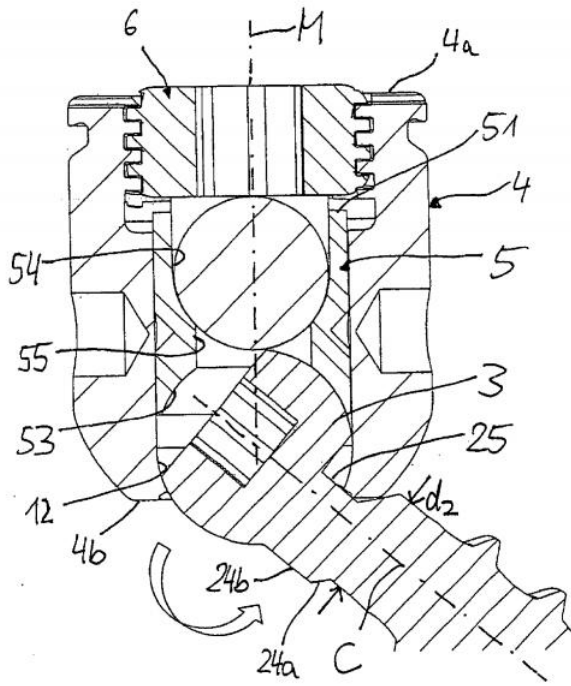


Fig. 8a

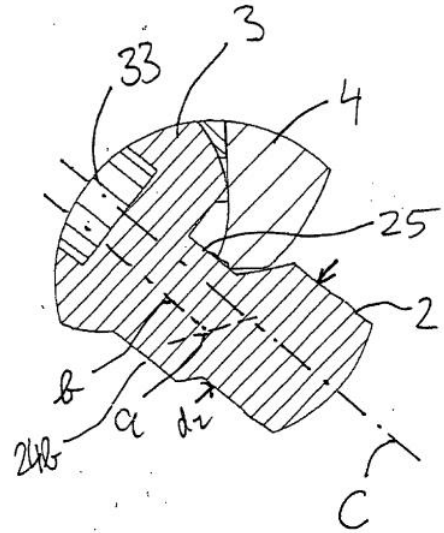


Fig. 8b

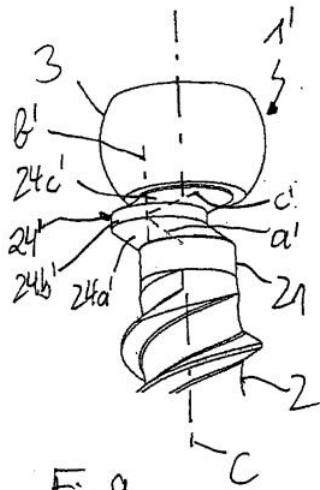


Fig. 9

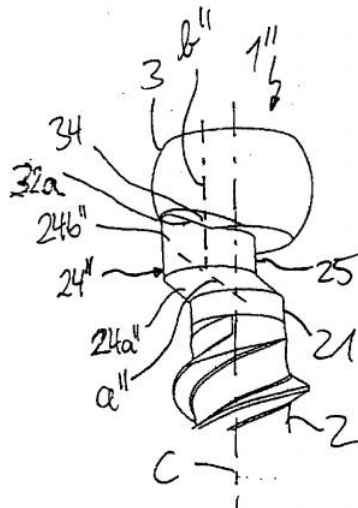


Fig. 10

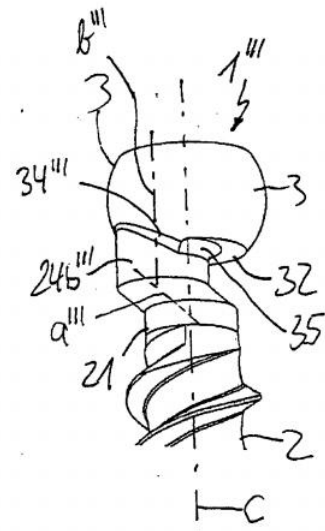


Fig. 11

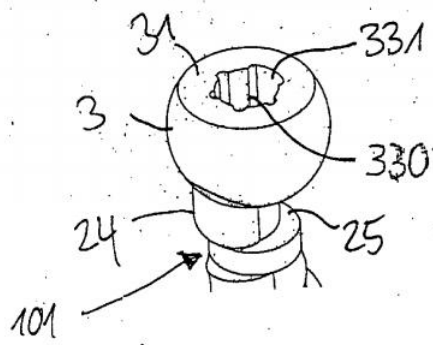


Fig. 12

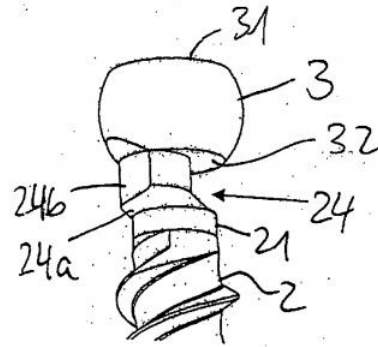


Fig. 13

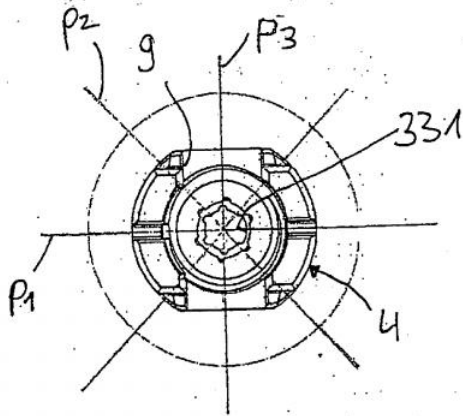


Fig. 14

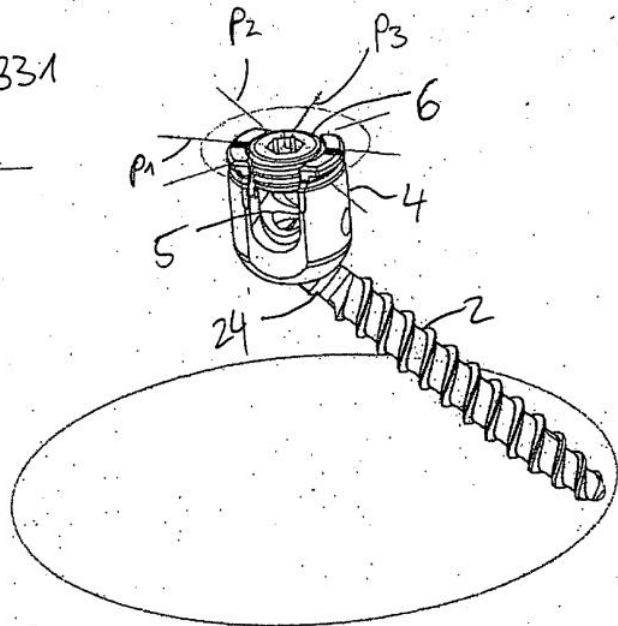


Fig. 15

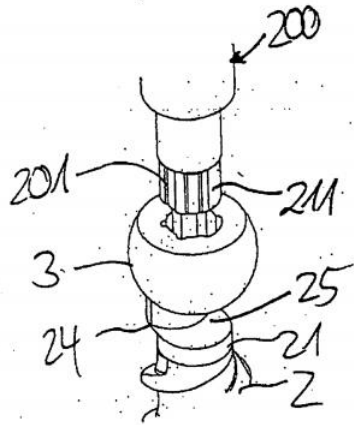


Fig. 16

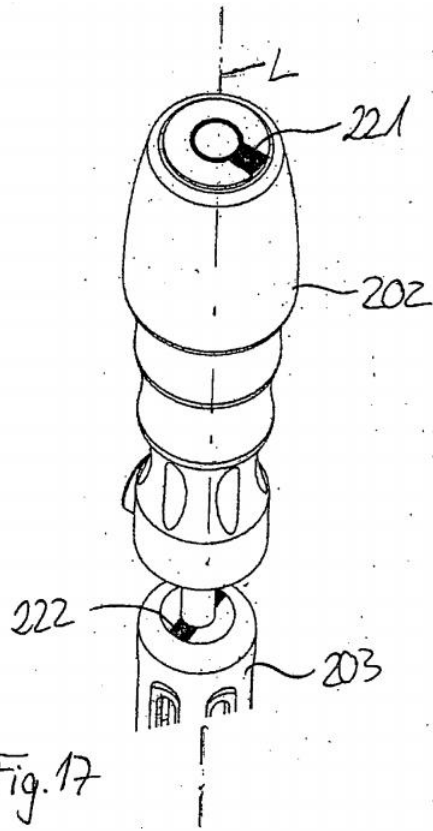


Fig. 17

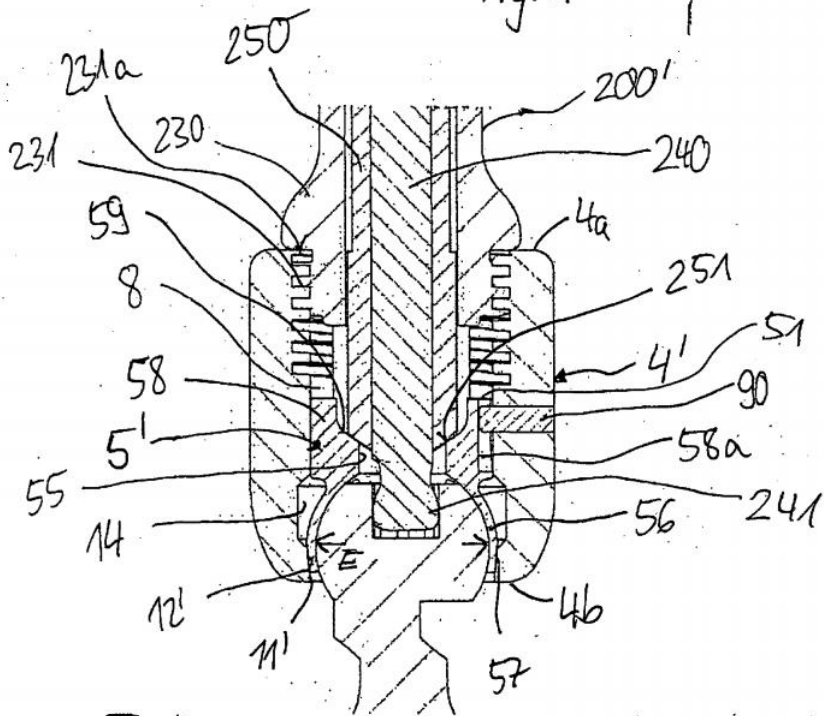


Fig. 18

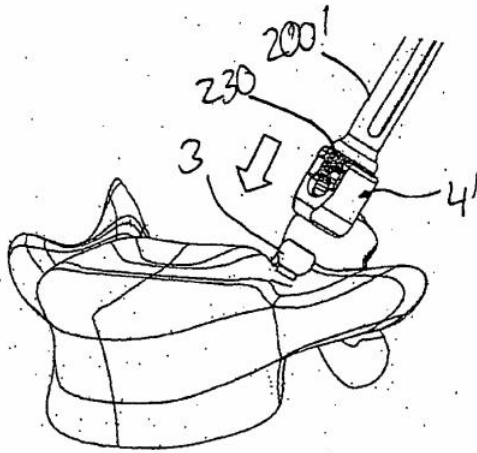


Fig. 19

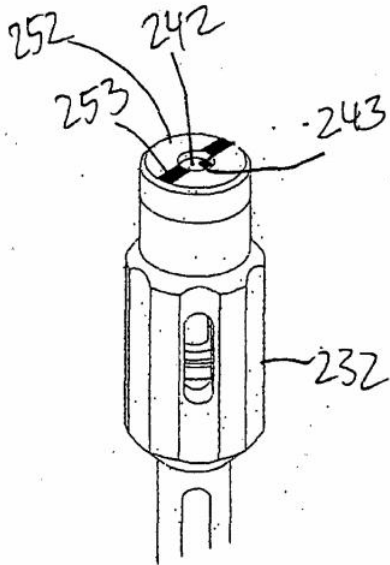


Fig. 20

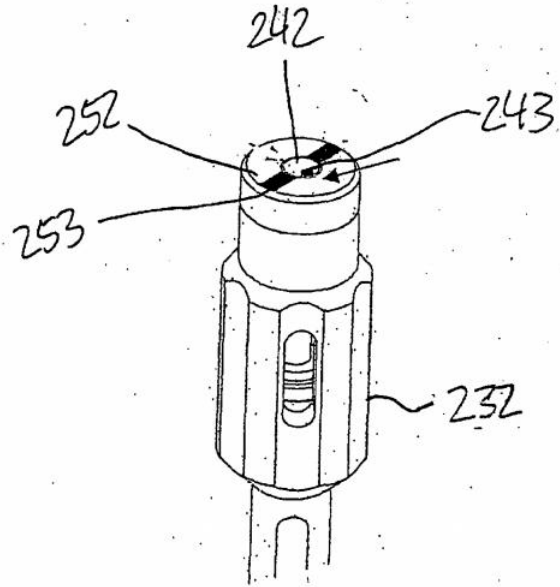


Fig. 21