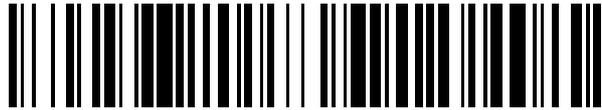


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 731**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2013 E 13176835 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2687172**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo poliaxial**

30 Prioridad:

18.07.2012 US 201261673110 P

18.07.2012 EP 12176959

15.03.2013 US 201361789431 P

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

28.05.2015

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 2 536 731 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 poliaxial.

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial que incluye un elemento de anclaje óseo con una cabeza y un vástago y una pieza receptora para acoplar el elemento de anclaje óseo a una varilla. En la pieza receptora está previsto un elemento de presión que comprende secciones flexibles. Cada una de las secciones flexibles presenta una parte de superficie inclinada que coopera con una parte de superficie inclinada correspondiente prevista en la pieza receptora en una configuración donde las secciones flexibles están flexionadas para sujetar la cabeza en una posición angulada con poca fricción antes de bloquear la cabeza.

10 La US 2010/0234902A1 describe una pieza receptora para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje óseo. La pieza receptora incluye un espacio de acomodación para acomodar una cabeza de un elemento de anclaje óseo y un elemento de presión dispuesto al menos parcialmente en el espacio de acomodación. En una realización, el elemento de presión tiene dos dedos elásticos verticales y la pieza receptora comprende dos clavijas para asegurar el elemento de presión en la misma. Las clavijas forman un tope para los dedos del elemento de presión cuando éste está en una posición por debajo de las clavijas y los dedos elásticos adoptan su estado no flexionado. En esta configuración, el elemento de presión ejerce una pre-tensión o una pre-carga sobre la cabeza que proporciona un ajuste por fricción de la cabeza en la pieza receptora.

20 El documento US 2012/0143266 A1 describe un conjunto de tornillo óseo poliaxial que incluye un receptor, un elemento de retención en anillo abierto y una pieza de inserción de compresión o presión 14 con dos brazos dimensionados y conformados para una colocación temporal elástica en una superficie cilíndrica del receptor.

25 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial mejorado con un ajuste por fricción de la cabeza en la pieza receptora mediante la aplicación de una pre-carga sobre la cabeza mediante un elemento de presión.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros perfeccionamientos.

30 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial incluye un elemento de presión diseñado para proporcionar un ajuste por fricción de la cabeza en la pieza receptora con una fuerza de fricción pequeña. Esto mejora la manipulación del dispositivo durante la cirugía, ya que la pieza receptora se puede girar en relación con el elemento de anclaje óseo aplicando una fuerza, por ejemplo manualmente, sobre la pieza receptora para alinearla con la varilla a insertar.

35 Dado que la parte de superficie inclinada del elemento de presión y la parte de superficie inclinada correspondiente de la pieza receptora están en contacto entre sí cuando el elemento de presión se mueve hacia abajo, es posible equilibrar las tolerancias entre la pieza receptora, la cabeza y el elemento de presión de modo que se ejerza una pre-carga definida sobre la cabeza. Además, la pre-carga ejercida mediante el elemento de presión sobre la cabeza es reproducible, es decir, no depende de las dimensiones exactas y las posiciones relativas exactas del elemento de presión y la pieza receptora.

40 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial se puede diseñar como un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro aumentado del elemento de anclaje con respecto a la pieza receptora. En este caso, la cabeza del elemento de anclaje óseo se asienta en una pieza de inserción a modo de manguito que está acomodada de forma rotatoria y giratoria en la pieza receptora. Con esta configuración, la serie de tolerancias incluye también la pieza de inserción a modo de manguito.

Para lograr el ajuste por fricción de la cabeza con una fuerza de fricción pequeña no se requieren elementos adicionales, a diferencia de otros dispositivos de anclaje óseo poliaxiales conocidos.

5 Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la descripción de realizaciones en referencia a las figuras adjuntas.

En las figuras:

- Fig. 1: vista despiezada en perspectiva de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal de acuerdo con una primera realización.
- Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 montado.
- 10 Fig. 3: vista en perspectiva inferior de la pieza receptora del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 4: vista superior de la pieza receptora de la Fig. 3.
- Fig. 5: vista en sección transversal de la pieza receptora a lo largo de la línea A-A de la Fig. 4.
- 15 Fig. 6: vista en sección transversal ampliada de una parte de una pieza de inserción a modo de manguito del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 7: vista en perspectiva superior de un elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la primera realización.
- 20 Fig. 8: vista en perspectiva inferior del elemento de presión de la Fig. 7.
- Fig. 9: vista en sección transversal del elemento de presión, la sección en un plano que contiene el eje central y se extiende a través del centro de los dedos elásticos del elemento de presión en una primera configuración no flexionada.
- Fig. 10: vista en sección transversal del elemento de presión en una segunda configuración flexionada.
- 25 Fig. 11a: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial montado y sin la varilla insertada, la sección a lo largo de la línea A-A de la Fig. 4 con respecto a la pieza receptora.
- Fig. 11b: vista en sección transversal ampliada de una parte de la Fig. 11a.
- 30 Fig. 12: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal de acuerdo con una segunda realización.
- Fig. 13: vista superior de la pieza receptora de acuerdo con la segunda realización.
- Fig. 14: vista en sección transversal de la pieza receptora a lo largo de la línea B-B de la Fig. 13.
- 35 Fig. 15: vista en perspectiva del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la segunda realización.
- Fig. 16: vista en sección transversal del elemento de presión en una primera configuración no flexionada, la sección en un plano que contiene el eje central y se extiende a través del centro de los dedos elásticos del elemento de presión.

- Fig. 17: vista en sección transversal del elemento de presión en una segunda configuración flexionada.
- 5 Fig. 18a: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la segunda realización sin varilla insertada, la sección a lo largo de la línea B-B de la Fig. 13 con respecto a la pieza receptora.
- Fig. 18b: vista en sección transversal ampliada de una parte de la Fig. 18a.
- Fig. 19: vista despiezada en perspectiva de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal de acuerdo con una tercera realización.
- 10 Fig. 20: vista en perspectiva inferior de la pieza receptora del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la tercera realización.
- Fig. 21: vista en sección transversal de la pieza receptora de la Fig. 20, la sección transversal en un plano a través del eje central y perpendicular al eje de la varilla.
- Fig. 22: vista en perspectiva del elemento de presión de la Fig. 19.
- 15 Fig. 23: vista en perspectiva inferior del elemento de presión de la Fig. 19.
- Fig. 24: vista superior del elemento de presión de la Fig. 19.
- Fig. 25: vista en sección transversal del elemento de presión de las Fig. 19 y 22 a lo largo de la línea C-C de la Fig. 24, estando el elemento de presión en la primera configuración no flexionada.
- 20 Fig. 26: vista en sección transversal del elemento de presión a lo largo de la línea C-C de la Fig. 24, estando el elemento de presión en una segunda configuración flexionada.
- Fig. 27a- 27f: pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la tercera realización.
- 25 Fig. 28a: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la tercera realización sin varilla insertada, la sección en un plano que contiene el eje central y se extiende a través del centro de los dedos elásticos del elemento de presión.
- Fig. 28b: vista en sección transversal ampliada de una parte de la Fig. 28a.
- 30 Fig. 29a: vista en sección transversal de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una cuarta realización sin varilla insertada, la sección en un plano que contiene el eje central y se extiende a través del centro de los dedos elásticos del elemento de presión.
- Fig. 29b: vista en sección transversal ampliada de una parte de la Fig. 29a.
- 35 Como muestran las Fig. 1 y 2, un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una primera realización incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo que presenta un vástago 2 con una parte roscada y una cabeza 3. La cabeza 3 tiene normalmente una parte de superficie exterior esférica y un entrante 3a en su extremo libre para acoplar un destornillador u otra herramienta. La cabeza se puede sujetar en una pieza receptora 4 que acopla el elemento de anclaje óseo 1 a una varilla de estabilización 100. En la pieza receptora 4 están dispuestos una pieza de inserción a modo de manguito 5 que proporciona un asiento para la cabeza 3 y un elemento de presión 6 para ejercer presión sobre la cabeza 3. Además
- 40

está previsto un elemento de fijación, por ejemplo en forma de tornillo de fijación 7, para asegurar y fijar la varilla 100 en la pieza receptora 4.

5 Con referencia en particular a las Fig. 3 a 5, la pieza receptora 4 tiene un extremo superior 4a y un extremo inferior 4b, un eje central C 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 forma un canal para alojar la varilla 100. Por medio del entrante 9 se forman dos brazos libres que están provistos de una rosca interior 10 para cooperar con el tornillo de fijación 7.

10 El taladro coaxial 8 se abre a un espacio de acomodación 11 previsto en una parte inferior de la pieza receptora, por ejemplo más cerca del extremo inferior 4b. El espacio de acomodación 11 tiene una abertura inferior 12 en el extremo inferior 4b de la pieza receptora. El espacio de acomodación 11 incluye además una parte de asiento 13 cerca del extremo inferior 4b de la pieza receptora, donde puede estar asentada la pieza de inserción a modo de manguito 5. La parte de asiento 13 tiene forma esférica para proporcionar un casquillo para una articulación de rótula formada por la pieza de inserción a modo de manguito 5 y la pieza receptora 4. Se ha de señalar que la parte de asiento 13 también puede ser cónica o puede tener otras formas diversas útiles para conseguir una junta de rótula. Un diámetro interior de la abertura inferior 12 es más pequeño que un diámetro interior de otras partes del espacio de acomodación 11. También se ha de señalar que un diámetro interior del taladro coaxial 8 puede variar de modo que el taladro coaxial 8 puede tener diferentes partes con diferentes diámetros.

20 Para posibilitar la introducción de la pieza de inserción a modo de manguito 5 desde el extremo superior 4a, la pieza receptora, en la pared interior del taladro coaxial y el espacio de acomodación 11, tiene dos entrantes 14a, 14b. Los entrantes 14a, 14b están alineados con el entrante en forma de U 9 y se extienden desde una parte inferior del entrante en forma de U 9 hasta el interior del espacio de acomodación 11. El tamaño de los entrantes 14a, 14b es tal que la pieza de inserción a modo de manguito se puede introducir desde el extremo superior 4a en una posición inclinada 90° , es decir, la anchura de los entrantes 14a, 14b es mayor que la altura de la pieza de inserción a modo de manguito 5 en su dirección axial. Los entrantes 14a, 14b se extienden en el espacio de acomodación 11 hasta tal punto que permiten inclinar la pieza de inserción dentro del asiento 13.

30 Tal como se puede ver en particular en las Fig. 1 y 5, la pieza receptora 4 comprende una escotadura cónica 15 que se extiende en dirección circunferencial y que está prevista en los dos brazos de la pieza receptora 4. La escotadura 15 está situada en una posición axial con respecto al eje central C que está entre el espacio de acomodación 11 y la rosca interior 10. La orientación de la escotadura cónica 15 es tal que la escotadura 15 se ensancha en dirección al extremo inferior 4b, proporcionando así en cada brazo una parte de superficie inclinada cónica 15a, 15b que define un ángulo de inclinación α con el eje central C. El ángulo de inclinación α puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 25° (Fig. 11b) o al menos inferior a 70° . Una superficie base 15c de la escotadura cónica puede estar orientada en dirección perpendicular al eje central C. Una profundidad máxima de la escotadura 15 en una dirección radial puede ser mayor que el diámetro interior del taladro 8. Entre la parte con la rosca interior 10 y la escotadura cónica 15 puede estar prevista una parte rebajada 16 con un diámetro interior mayor que el diámetro interior del borde superior de la escotadura cónica 15.

45 La pieza de inserción a modo de manguito 5 se muestra en particular en las Fig. 1 y 6. La pieza de inserción a modo de manguito 5 tiene un borde superior 5a y un borde inferior 5b. Entre el borde superior 5a y el borde inferior 5b, una pieza de inserción a modo de manguito 5 puede tener una parte de superficie exterior esférica 51. Un diámetro exterior máximo de la pieza de inserción a modo de manguito es mayor que el diámetro interior de la abertura inferior 12 de la pieza receptora 4. Por consiguiente, la pieza de inserción a modo de manguito 5 no se puede salir a través de la abertura inferior 12 cuando está asentada en la pieza receptora 4. Las

50

dimensiones o la forma de la parte de superficie exterior esférica 51 corresponden a las de la parte de asiento esférico 13 de la pieza receptora 4, de modo que la pieza de inserción a modo de manguito 5 puede girar y rotar dentro de la pieza receptora 4 cuando la pieza de inserción 5 está asentada en la parte de asiento 13. Cuando la pieza de inserción a modo de manguito 5 descansa en la parte de asiento 13 en una configuración coaxial tal que su eje central 5c es coaxial con el eje central C de la pieza receptora 4, el borde inferior 5b sobresale fuera de una abertura inferior 12, tal como se puede ver en la Fig. 11a. Cuando la pieza de inserción a modo de manguito 5 está girada o rotada en ángulo en la pieza receptora, al menos una parte del borde inferior 5b sigue sobresaliendo fuera de la abertura inferior 12.

La pieza de inserción a modo de manguito 5 es hueca y tiene una parte central 52 de forma esférica, con un radio correspondiente a un radio de la parte de superficie exterior esférica de la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1. Un extremo inferior de la parte central 52 forma un saliente 53, siendo un diámetro interior del saliente 53 más pequeño que un diámetro exterior máximo de la cabeza esférica 3, de modo que la cabeza 3 puede rotar y girar en la parte esférica central 52 de la pieza de inserción a modo de manguito 5 análogamente a una articulación de rótula. Entre el saliente 53 y el borde inferior 5b está prevista una parte cónica 54 que se estrecha hacia afuera para permitir la angulación del elemento de anclaje óseo 1 hasta que el vástago 2 entra en contacto con el borde inferior 5b. Entre la parte esférica central 52 y el borde superior 5a está prevista una parte cónica 55 que también se estrecha hacia afuera. Unos diámetros interiores de la parte cónica 55 y de la transición entre la parte cónica 55 y la parte central esférica 52 son mayores que el diámetro exterior máximo de la cabeza 3, de modo que la cabeza 3 se puede insertar desde el borde superior 5a. Una altura de la pieza de inserción a modo de manguito 5 en dirección axial es menor que una altura de la cabeza 3 en dirección axial, de modo que, cuando la cabeza 3 está insertada en la pieza de inserción a modo de manguito 5, una parte de la superficie exterior esférica de la cabeza 3 sigue sobresaliendo del borde superior 5a de la pieza de inserción a modo de manguito 5.

Con referencia a las Fig. 7 y 8, el elemento de presión 6 comprende un cuerpo principal con una primera parte cilíndrica 61 de un primer diámetro exterior y una segunda parte cilíndrica 62 de un segundo diámetro exterior más pequeño que el primer diámetro exterior. La primera parte cilíndrica 61 define una superficie superior 6a y la segunda parte cilíndrica 62 define un borde inferior 6b. Junto a la parte inferior 6b está previsto un entrante esférico 63. El entrante 63 está diseñado de modo que corresponde a la forma de la parte esférica de la cabeza 3. Además, desde la superficie superior 6a hasta el entrante 63 se extiende un taladro pasante coaxial 64 que permite acceder con una herramienta para acoplarla al entrante 4 de la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1. En la superficie superior 6a se puede prever un entrante poco profundo 65 esencialmente cilíndrico para guiar la varilla.

El elemento de presión comprende además secciones flexibles en forma de dos dedos elásticos verticales 66a, 66b que se extienden desde la superficie superior 6a hacia arriba. Tal como muestra detalladamente la Fig. 9, la pared exterior de los dedos elásticos 66a, 66b es adyacente a la superficie superior 6a esencialmente a ras de la superficie exterior de la primera parte cilíndrica 61. La superficie interior de los dedos elásticos 66a, 66b es ligeramente cóncava en una parte adyacente a la superficie superior 6a y esencialmente recta en una parte adyacente al extremo libre de los dedos. En sus extremos libres, cada uno de los dedos 66a, 66b comprende una parte que se extiende hacia afuera 67a, 67b, respectivamente, incluyendo una superficie superior 68a, 68b que se extiende esencialmente perpendicular al eje central C y una parte de superficie exterior inclinada cónicamente 69a, 69b, ensanchándose el cono hacia el borde inferior 6b. El ángulo de inclinación de la parte de superficie inclinada 69a, 69b con el eje central C es esencialmente de 25° . Puede ser más pequeño que el ángulo de inclinación α de las partes de superficie inclinada 15a, 15b de la pieza receptora o puede ser esencialmente igual a éste. La parte que se extiende hacia afuera 67a, 67b comprende además una superficie orientada hacia abajo 70a, 70b con una inclinación opuesta a la inclinación de la parte de superficie inclinada 69a, 69b, que facilita la inserción del elemento de presión en la pieza

receptora 4. Las dimensiones del elemento de presión 6 son tales que el primer diámetro exterior de la primera parte cilíndrica 61 es sólo ligeramente más pequeño que el diámetro interior del taladro coaxial 8, de modo que el elemento de presión se puede deslizar a lo largo de la pared interior del taladro coaxial 8.

5 Tal como se puede observar en la vista en sección transversal de la Fig. 9, el grosor de los dedos elásticos 66a, 66b en dirección radial presenta su valor mínimo en una posición situada esencialmente en el centro entre la superficie superior 68a, 68b de los dedos y la superficie superior 6a de la primera parte cilíndrica 61. Los dedos elásticos 66a, 66b son flexibles hacia el eje central C, de modo que se pueden doblar ligeramente uno hacia el otro, tal como muestra la Fig. 10.

10 Cuando la cabeza 3 con la pieza de inserción a modo de manguito 5 está insertada en la pieza receptora y asentada en la parte de asiento 13 y el elemento de presión 6 está insertado, la altura de los dedos elásticos 66a, 66b es tal que la parte de superficie inclinada 69a, 69b se acopla con una parte superior de la parte de superficie inclinada 15a, 15b de la escotadura cónica 15, respectivamente, tal como muestra la Fig. 11a.

15 El dispositivo de anclaje óseo, en su totalidad o en parte, está hecho de un material biocompatible, tal como un metal biocompatible, por ejemplo titanio o acero inoxidable, una aleación biocompatible como Nitinol, o de materiales de plástico compatibles, por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK). Las partes pueden ser del mismo material o de materiales diferentes.

20 El dispositivo de anclaje óseo puede estar premontado. A continuación se describen los pasos de montaje del dispositivo. En primer lugar, la pieza de inserción a modo de manguito 5 se puede introducir desde el extremo superior 4a en la pieza receptora 4 de forma que la pieza de inserción a modo de manguito se inclina 90° y después se introduce en la pieza receptora de forma que se extiende dentro de los entrantes 14a, 14b y después se inclina para que adopte su posición en la parte de asiento 13. Después se puede insertar el elemento de anclaje óseo de tal modo que la cabeza 3 se asienta en la parte central esférica 52 de la pieza de inserción a modo de manguito 5.

25 A continuación se inserta el elemento de presión desde el extremo superior 4a con una orientación tal que los dedos elásticos quedan dispuestos en el entrante en forma de U. Después, el elemento de presión se gira de modo que su entrante poco profundo 65 queda alineado con el entrante en forma de U 9 de la pieza receptora. Los dedos elásticos 66a, 66b entran en la escotadura cónica 15. Cuando las partes inclinadas 69a, 69b de los dedos elásticos se acoplan con la parte de superficie inclinada 15a, 15b de la escotadura 15, los dedos se doblan ligeramente hacia adentro. Dado que en esta configuración los dedos elásticos 66a, 66b tienden a separarse entre sí, cuando la parte de superficie inclinada 69a, 69b entra en contacto con la parte de superficie inclinada 15a de la escotadura, respectivamente, se genera una fuerza antagonista, tal como muestra la Fig. 11a. Mediante la deformación elástica de los dedos elásticos 66a, 66b se genera una fuerza axial descendente F que se transfiere a la cabeza 3 a través del elemento de presión 6, tal como se muestra en las Fig. 11a y 11b. Por consiguiente, sobre la cabeza 3 se aplica una pre-carga que sujeta la cabeza 3 con una fuerza de fricción pequeña.

30 Dado que el área superficial de la parte de superficie inclinada 15a, 15b de la escotadura cónica 15 es mayor que el área superficial de la parte de superficie inclinada 69a, 69b, respectivamente, la parte de superficie inclinada 69a, 69b se puede mover a lo largo de la parte de superficie inclinada 15a, 15b cuando el elemento de presión se mueve hacia abajo. De este modo, las tolerancias dimensionales entre la cabeza, la pieza de inserción a modo de manguito y el elemento de presión se pueden equilibrar mediante un posicionamiento apropiado del elemento de presión 6. Así, se genera una pequeña fuerza de fricción que actúa sobre la cabeza.

50

El elemento de presión se puede asegurar adicionalmente para que no se pueda salir por el extremo superior 4a. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante clipado (no mostrado). Esto puede evitar que el elemento de presión 6 sea empujado hacia afuera a través del extremo superior 4a, ya que la deformación elástica de los dedos y la fuerza de fricción pequeña generada pueden no ser suficientes para sujetar el elemento de presión en la pieza receptora en el estado de premontaje.

En uso, el dispositivo de anclaje óseo poliaxial premontado se inserta en un hueso o una vértebra. Normalmente se utilizan al menos dos dispositivos de anclaje óseo que se conectan con la varilla 100. Las piezas de alojamiento se alinean rotándolas y/o girándolas con respecto a los elementos de anclaje óseo. Mediante una rotación y/o un giro de la pieza receptora se puede superar la pre-carga ejercida sobre la cabeza. Gracias a la baja fricción entre la cabeza y el elemento de presión, el dispositivo de anclaje es cómodo de manejar.

Dado que la pieza de inserción a modo de manguito 5 puede rotar y girar dentro de la pieza receptora 4, el dispositivo de anclaje óseo poliaxial tiene un margen angular ampliado que se puede lograr en cualquier posición dentro de los 360° de la pieza receptora 4 con respecto al elemento de anclaje óseo 1. Cuando se gira la pieza receptora 4 con respecto al elemento de anclaje óseo 1, el vástago 2 del elemento de anclaje óseo 1 entra en contacto con el borde inferior 5b de la pieza de inserción a modo de manguito y la pieza de inserción a modo de manguito 5 también gira con el elemento de anclaje óseo 1. El vástago 2 puede empujar la pieza de inserción 5 hasta que el vástago 2 topa contra el borde de la abertura inferior 12 de la pieza receptora 4. El ángulo de giro máximo que se puede lograr depende de las dimensiones de la pieza de inserción a modo de manguito 5, la pieza receptora 4 y el elemento de anclaje óseo 1, pero normalmente es igual o mayor a 45°, medido desde una posición recta o de ángulo cero entre la pieza receptora 4 y el elemento de anclaje óseo 1.

Tras alinear las piezas receptoras se inserta la varilla 100 en el canal y después se inserta y aprieta el tornillo de fijación 7. De este modo, el elemento de presión se mueve ligeramente hacia abajo y aprieta la cabeza 3 en del asiento y la pieza de inserción a modo de manguito en la parte de asiento 13. Luego se inserta y aprieta el tornillo interior 7 y se bloquean el elemento de presión y la varilla.

A continuación se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una segunda realización en referencia a las Fig. 12 a 18b. Las piezas y partes que son iguales o similares a las de la primera realización se designan con los mismos números de referencia y sus descripciones no se repiten. El dispositivo de anclaje óseo de la segunda realización se diferencia del dispositivo de anclaje óseo de la primera realización por la construcción de la pieza receptora y el elemento de presión. Todas las demás partes pueden ser idénticas o similares a las de la primera realización.

Como muestran las Fig. 12 a 14, la pieza receptora 4' tiene una parte rebajada 16' pero no tiene escotadura cónica. En el extremo inferior de la parte rebajada 16', dos taladros transversales opuestos 20a, 20b se extienden a través de toda la pared de la pieza receptora y se abren a la parte rebajada 16'. Los taladros 20a, 20b pueden tener una sección ampliada 21a, 21b con un diámetro mayor junto a la parte exterior. En los taladros 20a, 20b se pueden disponer dos clavijas 30a, 30b con una parte de cabeza 31a, 31b de modo que las partes de cabeza 31a, 31b se apoyan en las partes ampliadas 21a, 21b, tal como muestra la Fig. 18. Cuando las clavijas están insertadas, pueden formar parte de la pieza receptora. El extremo libre de las clavijas que se extiende dentro de la pieza receptora tiene una parte de superficie inclinada 32a, 32b, respectivamente. Las partes de superficie inclinada 32a, 32b pueden ser planas, es decir, no cónicas en comparación con la primera realización. La disposición de las clavijas 30a, 30b es tal que la distancia entre las clavijas a lo largo de las partes de superficie inclinada 32a, 32b aumenta hacia el extremo inferior 4b cuando las clavijas están insertadas en los taladros. El ángulo de inclinación es de aproximadamente 50° o menos, medido con

respecto al eje central C. Las clavijas se extienden dentro de la pieza receptora hasta tal punto que las partes de superficie inclinada 69a, 69b correspondientes del elemento de presión pueden ejercer presión contra las partes de superficie inclinada 32a, 32b.

5 El elemento de presión 6' tiene unos dedos elásticos 66a', 66b' cuya superficie exterior no está a ras de la superficie exterior de la primera parte cilíndrica 61, sino que está desplazada con respecto a la superficie exterior de la primera parte cilíndrica. Por consiguiente, cuando el elemento de presión 6' está insertado en la pieza receptora, queda un espacio 17 entre la pared interior del taladro coaxial 8 y la parte exterior de los dedos elásticos 66a', 66b'. Las partes de superficie inclinada 69a', 69b' de los dedos son planas en esta realización.

10 Los dedos elásticos 66a', 66b' son flexibles hacia el eje central C, tal como muestra la Fig. 17. Cuando el elemento de presión 6' está insertado en la pieza receptora 4' que tiene las clavijas 30a, 30b montadas en los taladros 20a, 20b, las partes de superficie inclinada 69a, 69b se acoplan con las partes de superficie inclinada 32a, 32b de las clavijas y los dedos elásticos se doblan ligeramente hacia adentro. En esta configuración, el elemento de presión 6' aplica una pre-carga sobre la cabeza 3 que sujeta la cabeza 3 dentro de la pieza de inserción a modo de manguito y en la parte de asiento 13 con una fuerza de fricción pequeña. Cuando el elemento de presión 6' es empujado todavía más hacia abajo sobre la cabeza mientras se aprieta el tornillo de fijación, las partes de superficie inclinada 69a, 69b se deslizan a lo largo de las partes de superficie inclinada 32a, 32b de las clavijas, respectivamente. El borde exterior de los
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

A continuación se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una tercera realización en referencia a las Fig. 19 a 28b. Las piezas y partes que son iguales o similares a las de la primera y la segunda realización se designan con los mismos números de referencia y sus descripciones no se repiten. El dispositivo de anclaje óseo de la tercera realización se diferencia del dispositivo de anclaje óseo de la primera y la segunda realización por la construcción de la pieza receptora y el elemento de presión. Todas las demás partes pueden ser idénticas o similares a las de la primera y la segunda realización.

30 Como muestran las Fig. 19 a 21, la pieza receptora 4" incluye unas partes de superficie inclinada 15a", 15b" en la pared lateral interior de los brazos libres formados por el entrante en forma de U 9. Las partes de superficie inclinada 15a", 15b" son proporcionadas por una forma cónica del taladro que se estrecha hacia el extremo superior 4a. Por consiguiente, las partes de superficie inclinada 15a", 15b" están dispuestas entre el rebaje 16 y el taladro coaxial 8. Sirven para cooperar con los dedos elásticos del elemento de presión 6" tal como se describe más
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

Con referencia a las Fig. 22 a 26, el elemento de presión 6" comprende un cuerpo principal con una parte cilíndrica 62 adyacente al borde inferior 6b. A continuación de la parte cilíndrica 62 hay una parte superior 61 que define la superficie superior 6a y que comprende el entrante en forma de segmento de cilindro 65 para guiar la varilla 100. En la parte superior 61 están
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

64 que permite acceder con una herramienta para acoplarla con la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1.

5 Los dedos elásticos 66a", 66b" tienen ambos un espesor decreciente en dirección radial hacia sus extremos libres para proporcionar suficiente elasticidad. Están dispuestos
 10 aproximadamente en el centro del saliente lateral 6c, 6d, de modo que una parte de la superficie superior 6a rodea la parte exterior de los dedos elásticos 6a", 6b". El extremo libre superior 69a", 69b" de los dedos elásticos 66a", 66b" está redondeado de modo que un ángulo entre un extremo libre superior 66c del dedo elástico 66a" y la superficie exterior 66e del dedo elástico 66a" tiene una magnitud de aproximadamente 90° y el borde 69a" entre el extremo libre superior 66c y la superficie exterior 66e está redondeado. Del mismo modo, un ángulo entre un extremo libre superior 66d del segundo dedo elástico 66b" y la superficie exterior 66f del segundo dedo elástico 66b" tiene una magnitud de aproximadamente 90° y el borde 69b" entre los mismos está redondeado. Como resultado, los bordes redondeados 69a", 69b" actúan como partes de superficie inclinada que cooperan con las partes de superficie inclinada 15a", 15b" de la pieza receptora 4". La parte de superficie inclinada de los bordes redondeados 69a", 69b" puede estar compuesta por partes superficiales infinitesimalmente pequeñas que presentan una inclinación con respecto a la superficie exterior 66e, 66f de los dedos elásticos.

20 Un diámetro exterior del elemento de presión 6" en la zona del saliente lateral 6c, 6d es mayor que un diámetro interior del taladro coaxial 8, pero menor que un diámetro interior de la segunda parte de taladro cilíndrico 8a, con lo que el elemento de presión 6" encaja en la pieza receptora 4" de forma que los salientes laterales 6c, 6d se pueden alojar en la segunda parte de taladro cilíndrico 8a en el estado montado y los dedos elásticos se extienden dentro del taladro coaxial 8.

25 Como muestran las Fig. 25 y 26, los dedos elásticos 66a", 66b" son elásticos de forma que se pueden doblar ligeramente hacia adentro desde una primera configuración mostrada en la Fig. 25, donde los dedos no están flexionados, hasta una segunda configuración mostrada en la Fig. 26, donde los dedos están flexionados hacia adentro cuando una fuerza radial (representada por las flechas) actúa sobre los mismos.

30 A continuación se describen los pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la tercera realización en referencia a las Fig. 27a a 27f. En un primer paso mostrado en la Fig. 27a, la pieza de inserción a modo de manguito 5 se inclina 90°, de modo que su eje central 500 queda dispuesto en dirección perpendicular al eje central C de la pieza receptora. Con esta orientación se inserta en la pieza receptora 4" desde el extremo superior 4a, de modo que su eje central 500 también es perpendicular al eje del canal del entrante en forma de U 9. Dado que la pieza de inserción a modo de manguito se puede insertar en los entrantes 14a, 14b de la pieza receptora 4" mostrada en las Fig. 19 y 21, se puede mover hacia abajo hasta llegar al espacio de acomodación 11. Después, como muestra la Fig. 27b, la pieza de inserción a modo de manguito 5 también se inclina de modo que su eje central queda dispuesto en dirección coaxial con el eje central C de la pieza receptora, y la pieza de inserción a modo de manguito 5 se acomoda en el espacio de acomodación 11.

Después, tal como muestra la Fig. 27c, el elemento de anclaje óseo 1 se introduce en la pieza receptora 4" desde el extremo superior 4a de modo que el vástago roscado 2 se extiende a través de la abertura inferior y finalmente la cabeza 3 se aloja en la pieza de inserción a modo de manguito 5.

45 Después, el elemento de presión 6" se inserta en la pieza receptora desde el extremo superior 4a de modo que los dedos elásticos 66a", 66b" se extienden hacia arriba en la dirección del extremo superior 4a y los salientes laterales 6c, 6d se extienden en la dirección del eje del canal del entrante en forma de U 9. Por consiguiente, el elemento de presión 6" se puede insertar acoplando sus salientes laterales 6c, 6d en los entrantes 14a, 14b de la pieza receptora 4" hasta que el elemento de presión 6" llega con su parte superior 61 a la segunda

parte de taladro coaxial 8a, tal como muestra la Fig. 28a. Como muestra la Fig. 27e, después se gira el elemento de presión 6" de modo que los salientes laterales 6c, 6d se mueven debajo de los topes 8b y se acomodan en la segunda parte de taladro cilíndrico 8a, tal como muestra la Fig. 28a. Debido a los topes 8b, el movimiento ascendente del elemento de presión 6" está limitado, de forma que sólo se puede producir hasta que una parte de la superficie superior 6a se apoya contra el tope 8b en la pieza receptora 4".

En el estado montado mostrado en las Fig. 27f, 28a y 28b, los dedos elásticos 66a", 66b" se extienden a través del taladro coaxial 8 de forma que sus bordes redondeados superiores 69a", 69b" se apoyan contra la parte más alta de las partes de superficie inclinada 15a", 15b" de la pieza receptora 4", estando así ligeramente flexionados hacia adentro.

En esta configuración mostrada en detalle en las Fig. 28a y 28b, los dedos elásticos 66a", 66b" ejercen presión sobre las partes de superficie inclinada 15a", 15b" con una fuerza F_r , representada por la flecha. También son sometidos a una fuerza antagónica de las partes de superficie inclinada 15a", 15b" de la pieza receptora 4" y, como resultado, una fuerza axial descendente F_d , representada por la flecha, actúa sobre la cabeza 3 y la sujeta mediante una fuerza de fricción pequeña. Así, sobre la cabeza 3 se aplica una pre-carga que la sujeta en una posición angular determinada.

Como en las realizaciones anteriores, cuando el elemento de presión se mueve hacia abajo, el borde redondeado 69a", 69b" se mueve a lo largo de la parte de superficie inclinada 15a", 15b". De este modo, las tolerancias dimensionales entre la cabeza 3, la pieza de inserción a modo de manguito 5 y el elemento de presión 6" se pueden equilibrar mediante un posicionamiento apropiado del elemento de presión 6". En esta realización también se genera una fuerza de fricción pequeña reproducible que actúa sobre la cabeza 3. Los bordes redondeados 69a", 69b" se deslizan suavemente a lo largo de las partes de superficie inclinada 15a", 15b" de la pieza receptora sin atascarse.

A continuación se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una cuarta realización en referencia a las Fig. 29a y 29b. Las piezas y partes que son iguales o similares a las de la primera y la segunda realización se designan con los mismos números de referencia y sus descripciones no se repiten. El dispositivo de anclaje óseo de la cuarta realización incluye el elemento de presión 6 como en la primera realización, que comprende las superficies inclinadas hacia afuera 69a, 69b en el extremo superior de los dedos elásticos 66a, 66b. Se ha de señalar que el elemento de presión 6' de la segunda realización también puede utilizarse en la cuarta realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial. La pieza receptora 4" de la cuarta realización es diferente a la pieza receptora de la primera a la tercera realización. Todas las demás partes pueden ser idénticas o similares a las de la primera a la tercera realización.

La pieza receptora 4" incluye una primera parte rebajada 16" junto a la rosca 10 y una segunda parte rebajada 17 a cierta distancia de la primera parte rebajada 16" en dirección al extremo inferior 4b. Entre las partes rebajadas hay un saliente 150a, 150b que se extiende en dirección circunferencial en cada uno de los brazos y que sobresale hacia el eje central C. El saliente 150a, 150b presenta una sección transversal esencialmente rectangular, de modo que se forma un borde rectangular inferior 151a, 151b que puede estar redondeado. Una superficie interior 152a, 152b del saliente es esencialmente coaxial con el eje central C. El tamaño de los salientes 150a, 150b es tal que, cuando se inserta el elemento de presión y se coloca sobre la cabeza 3, las superficies inclinadas 69a, 69b se apoyan contra el borde 151a, 151b y los dedos elásticos se doblan ligeramente hacia adentro. Mediante la fuerza antagónica resultante se genera una fuerza axial descendente F_d que actúa sobre la cabeza, quedando la cabeza sujeta por fricción en una posición angular específica.

Así, en todas las realizaciones, mediante la interacción de una superficie inclinada o un borde previstos en el elemento de presión o en la pieza receptora, por un lado, y un borde u otra superficie inclinada en la posición correspondiente de la pieza receptora o el elemento de

presión, por otro lado, se genera una fuerza descendente que sujeta la cabeza mediante una fuerza de fricción pequeña. Las partes de superficie inclinada 15a, 15b; 32a, 32b; 15a", 15b", 69a, 69b, 69a', 69b' del elemento de presión y la pieza receptora tienen un extremo superior que está más cerca del extremo superior 4a de la pieza receptora y un extremo inferior que está más cerca del extremo inferior 4b de la pieza receptora cuando el elemento de presión está dispuesto en la pieza receptora y la inclinación es tal que el extremo superior está más cerca del eje central C que el extremo inferior.

También es posible realizar modificaciones de las realizaciones descritas. Por ejemplo, se pueden utilizar más de dos dedos elásticos. En la segunda realización se pueden utilizar más de dos clavijas, en correspondencia al número de dedos elásticos. En otra modificación se puede prever una única sección flexible en el elemento de presión. La parte inferior del elemento de presión puede presentar un diseño diferente. La pieza de inserción a modo de manguito se puede omitir. En este caso, el espacio de acomodación de la pieza receptora puede ser más pequeño y la cabeza se puede asentar directamente en la parte de asiento de la pieza receptora. La pieza receptora se puede construir de modo que permita la inserción del elemento de anclaje óseo desde el extremo inferior. El elemento de presión también se puede construir de modo que permita la inserción en la pieza receptora desde el extremo inferior. Además, no es necesario que las partes de superficie inclinada sean cónicas como en la primera realización o planas como en la segunda realización, pueden tener cualquier forma que permita generar una fuerza descendente.

En lo que respecta al elemento de anclaje óseo, se pueden utilizar diversos tipos diferentes de elementos de anclaje y combinar con la pieza receptora. Estos elementos de anclaje pueden ser, por ejemplo, tornillos de diferentes longitudes, tornillos de diferentes diámetros, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos, etc. En algunos elementos de anclaje, la cabeza y el vástago también pueden ser piezas individuales a conectar entre sí.

También son posibles otros tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo tuercas exteriores, tapones exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros. También es posible utilizar un dispositivo de bloqueo en dos partes, con un dispositivo de bloqueo exterior que actúa únicamente sobre el elemento de presión y un dispositivo de bloqueo interior que ejerce presión sobre la varilla. La parte de superficie interior del elemento de presión puede tener cualquier otra forma que sea adecuada para ejercer presión sobre la cabeza.

También se ha de señalar que algunas partes de las diferentes realizaciones descritas también se pueden combinar entre sí en diversas combinaciones diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial que incluye
 un elemento de anclaje óseo (1) que comprende una cabeza (3) y un vástago (2);
 una pieza receptora (4, 4', 4'', 4''') para alojar una varilla (100) con el fin de acoplar la
 5 varilla al elemento de anclaje óseo, incluyendo la pieza receptora un primer extremo
 (4a), un segundo extremo opuesto (4b) y un eje central (C) que se extiende a través del
 primer extremo y el segundo extremo, y un canal (9) para alojar la varilla y un espacio
 de acomodación (11) para alojar la cabeza;
 un elemento de presión (6, 6', 6'') dispuesto en la pieza receptora y configurado para
 ejercer presión sobre la cabeza;
 10 comprendiendo el elemento de presión (6, 6') al menos una sección flexible (66a, 66b;
 66a', 66b'),
 caracterizado porque la o las secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'')
 tienen una parte de extremo libre (69a, 69b; 69a', 69b', 69a'', 69b'') que coopera con una
 parte de superficie inclinada (15a, 15b; 32a, 32b; 15a'', 15b'') o con un borde
 15 sobresaliente (151a, 151b) de la pieza receptora (4, 4'; 4'', 4''') para mantener el
 elemento de presión (6, 6'; 6'') en una posición en la que se ejerce una pre-carga sobre
 la cabeza antes del bloqueo de ésta.
2. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque la o
 las secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'') están formadas por al menos
 20 un dedo elástico vertical (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'').
3. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque
 la o las secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'') están configuradas para
 flexionarse hacia el eje central (C) de la pieza receptora.
4. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3,
 25 caracterizado porque el elemento de presión (6, 6', 6'') incluye al menos una parte de
 superficie inclinada (69a, 69b; 69a', 69b') en la parte de extremo libre de la o las
 secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b''), y porque la parte de superficie
 inclinada (69a, 69b; 69a', 69b'; 69a'', 69b'') del elemento de presión y la parte de
 superficie inclinada (15a, 15b; 32a, 32b; 15a'', 15b'') o el borde (151a, 151b) de la pieza
 30 receptora se acoplan cuando las secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'')
 del elemento de presión están en una configuración flexionada.
5. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 4,
 caracterizado porque la parte de extremo libre (69a, 69b; 69a', 69b'; 69a'', 69b'') de la
 35 sección flexible del elemento de presión (6, 6', 6'') y la parte de superficie inclinada (15a,
 15b; 32a, 32b; 15a'', 15b'') correspondiente o el borde de la pieza receptora (4, 4', 4'')
 permanecen acopladas cuando el elemento de presión (6, 6', 6'') se mueve hacia la
 cabeza (3).
6. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 5,
 40 caracterizado porque el ángulo de inclinación (α) de la parte de superficie inclinada
 (15a, 15b; 32a, 32b) de la pieza receptora (4, 4') con respecto al eje central (C) es tal
 que, mediante el acoplamiento de la parte de extremo libre (69a, 69b; 69a', 69b'; 69a'',
 69b'') de la sección flexible del elemento de presión y la parte de superficie inclinada
 (15a, 15b; 32a, 32b) o el borde (151a, 151b) de la pieza receptora, se genera una
 fuerza sobre el elemento de presión dirigida hacia la cabeza.

7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque un ángulo de inclinación (α) de la parte de superficie inclinada de la pieza receptora (15a, 15b; 32a, 32b) es aproximadamente inferior a aproximadamente 70°, preferentemente es de alrededor de 25°.
- 5 8. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque un ángulo de inclinación de la parte de superficie inclinada (69a, 69b; 69a', 69b') de las secciones flexibles es menor o igual que un ángulo de inclinación (α) de la parte de superficie inclinada (15a, 15b; 32a, 32b) de la pieza receptora con respecto al eje central (C).
- 10 9. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque están previstas dos secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'') en el elemento de presión (6, 6', 6'') que están configuradas para encerrar la varilla (100) entre ellas.
- 15 10. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la pieza receptora (4, 4') incluye un taladro coaxial (8) para acomodar el elemento de presión (6, 6'), y porque la parte de superficie inclinada (15a, 15b) de la pieza receptora (4) se proporciona como un entrante cónico (15) formado en la pared interior de la pieza receptora.
- 20 11. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la parte de superficie inclinada (32a, 32b) de la pieza receptora es proporcionada por unas clavijas (30a, 30b) que se extienden a través de la pared de la pieza receptora (4').
- 25 12. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 11, caracterizado porque una superficie (32a, 32b) de las clavijas (30a, 30b), que está orientada hacia el eje central (C) se va estrechando.
- 30 13. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la parte de extremo libre de la sección flexible del elemento de presión incluye un borde redondeado (69a'', 69b'') que se acopla con la parte de superficie inclinada (15a'', 15b'') de la pieza receptora (4'').
- 35 14. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la parte de extremo libre de la sección flexible del elemento de presión incluye una parte de superficie inclinada (15a, 15b; 15a'', 15b''), y porque la pieza receptora (4''') incluye un borde (151a, 151b) que coopera con la parte de superficie inclinada.
- 40 15. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el elemento de presión (6, 6', 6'') está asegurado de modo que no se puede salir a través del primer extremo (4a) de la pieza receptora (4, 4'), preferentemente mediante un dispositivo de aseguramiento.
- 45 16. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 15, caracterizado porque el dispositivo de aseguramiento consiste en un tope (b) previsto en una pared interior de la pieza receptora (4''') en forma de escalón que se extiende en dirección circunferencial y que está formado en una sola pieza con la pieza receptora (4''').
17. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la cabeza (3) está asentada en una pieza de inserción a modo de manguito (5) que está acomodada en el espacio de acomodación (11) y evita que la cabeza se salga a través de una abertura (12) en el segundo extremo (4b) de la pieza receptora (4, 4', 4'').

18. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque está previsto un dispositivo de bloqueo (7) configurado para ejercer presión directa o indirectamente sobre el elemento de presión (6, 6', 6'') con el fin de bloquear la cabeza con respecto a la pieza receptora (4, 4', 4'', 4''').
- 5 19. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 17 o 18, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5) está configurada para rotar y girar en el espacio de acomodación (11).
- 10 20. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque las secciones flexibles (66a, 66b; 66a', 66b'; 66a'', 66b'') están situadas en un lado del elemento de presión opuesto al lado orientado hacia la cabeza (3).
- 15 21. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque las partes de superficie inclinada (15a, 15b; 32a, 32b; 15a'', 15b'', 69a, 69b, 69a', 69b') del elemento de presión o de la pieza receptora tienen un extremo superior que está más cerca del extremo superior (4a) de la pieza receptora y un extremo inferior que está más cerca del extremo inferior (4b) de la pieza receptora cuando el elemento de presión está dispuesto en la pieza receptora, y porque la inclinación es tal que el extremo superior está más cerca del eje central (C) que el extremo inferior.

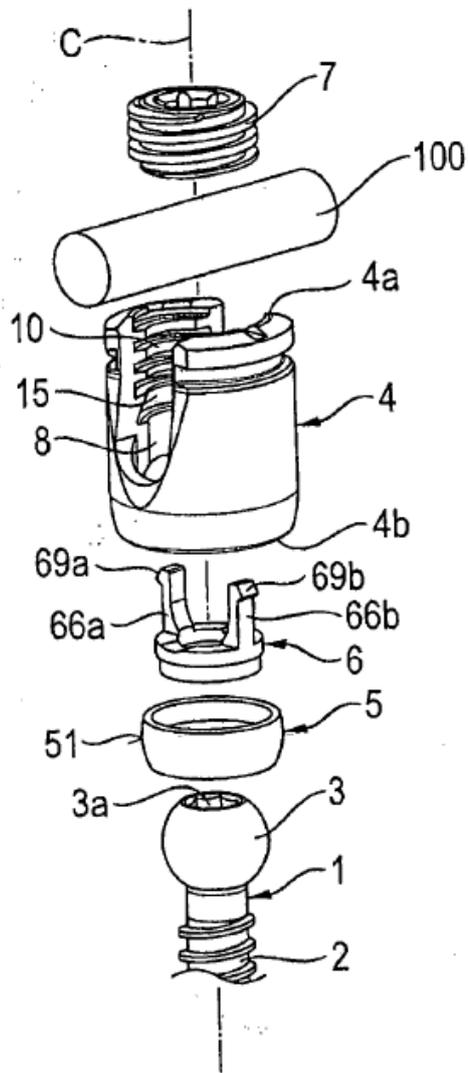


Fig. 1

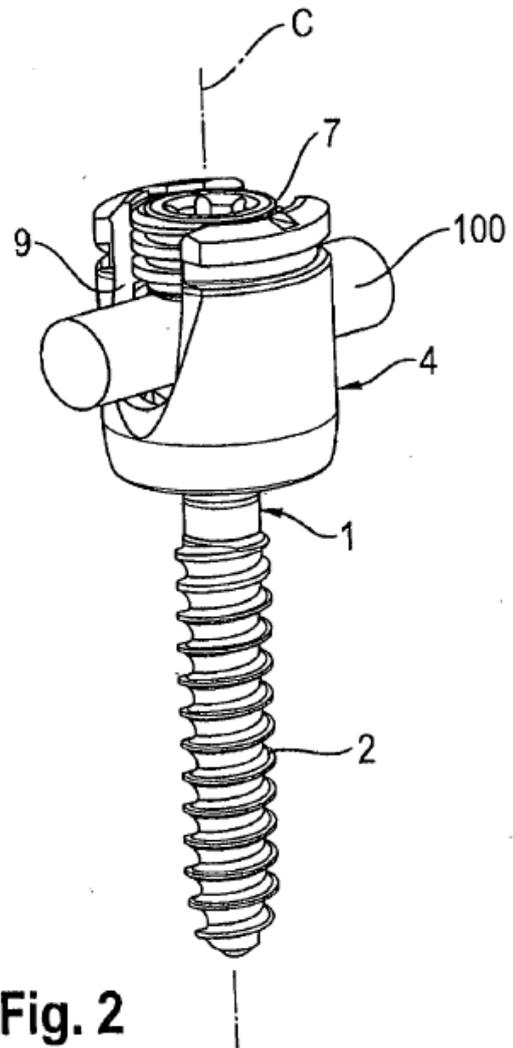
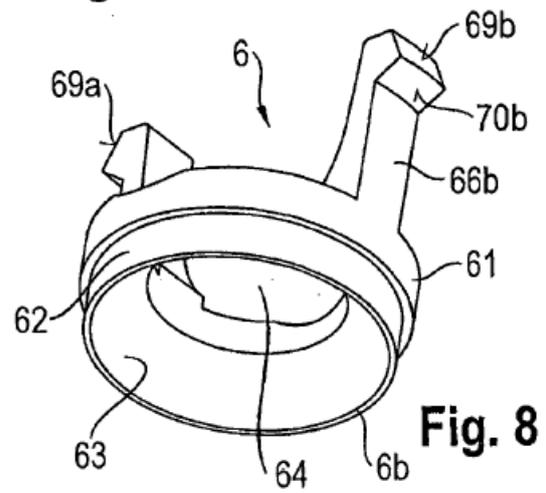
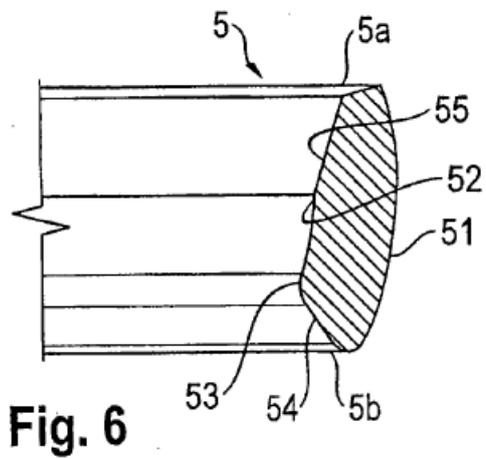
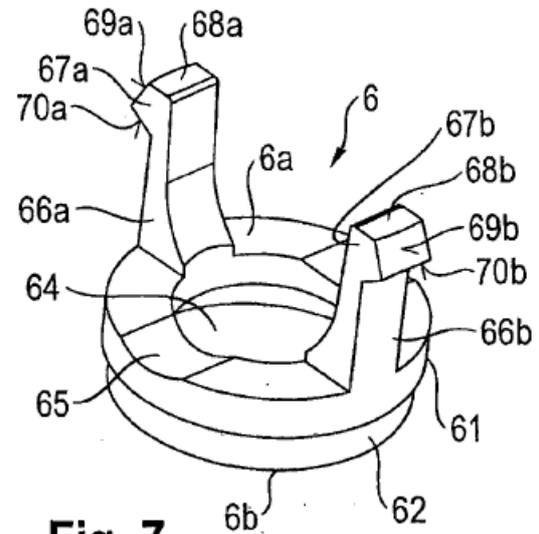
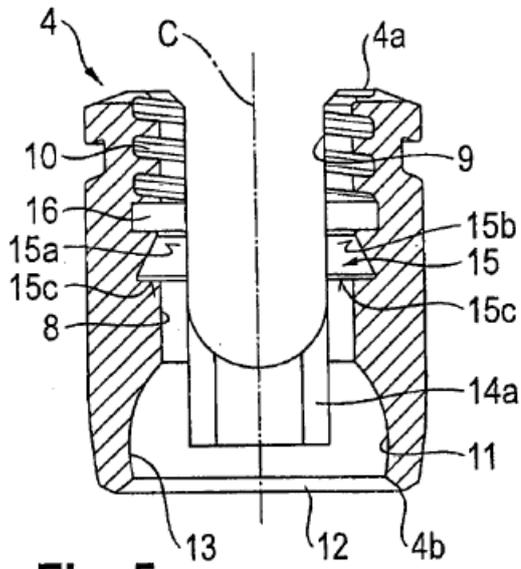
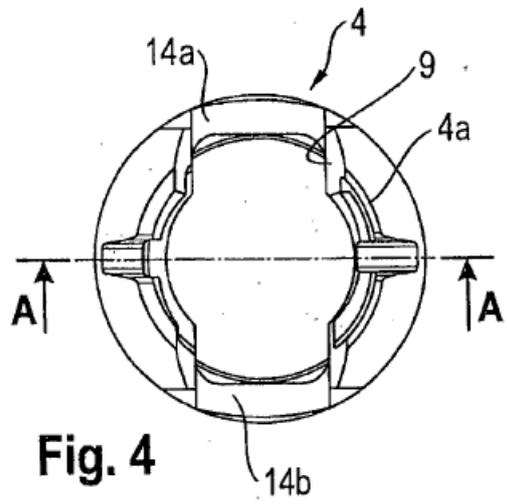
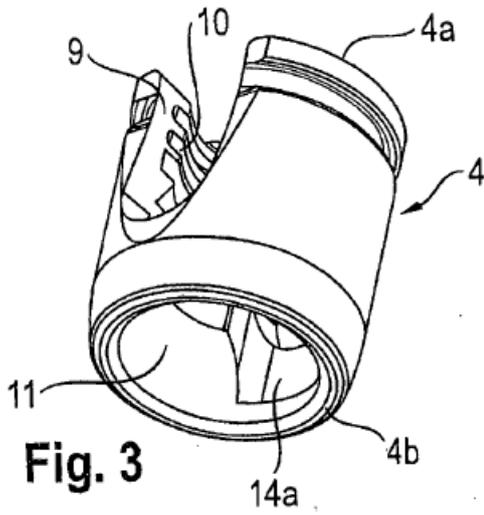


Fig. 2



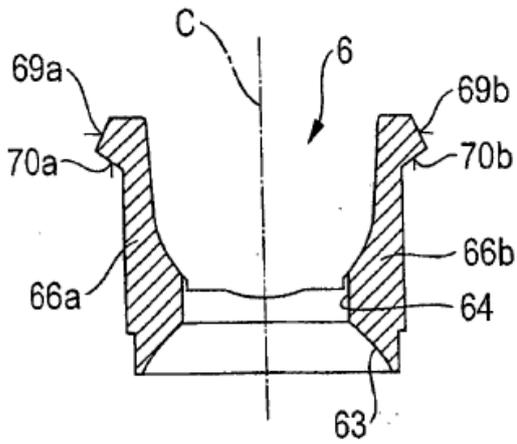


Fig. 9

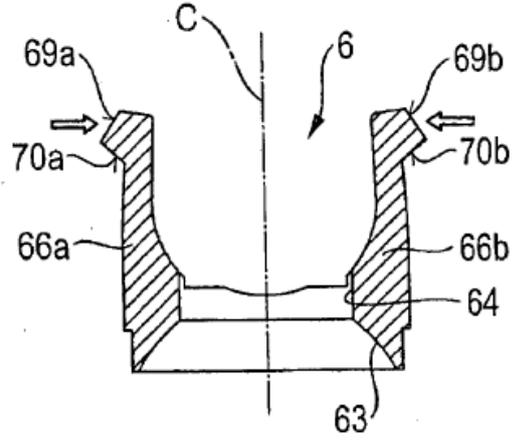


Fig. 10

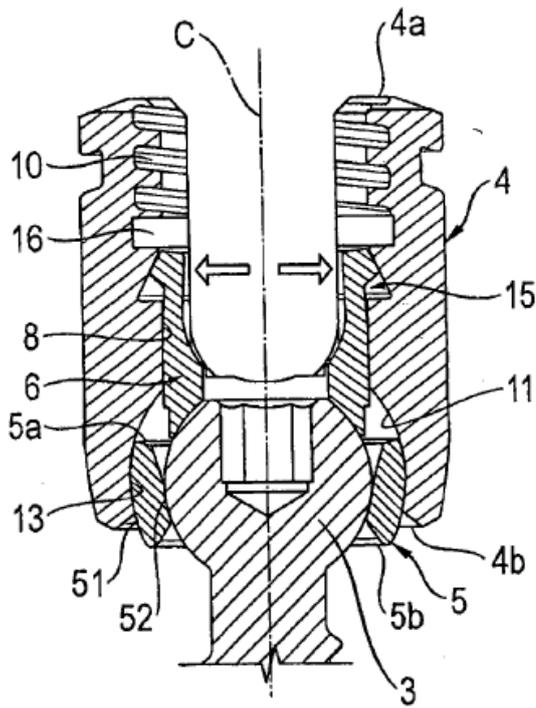


Fig. 11a

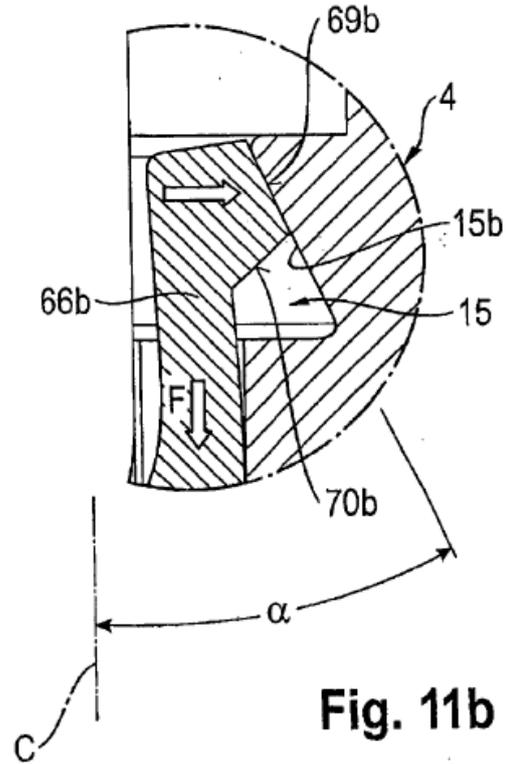


Fig. 11b

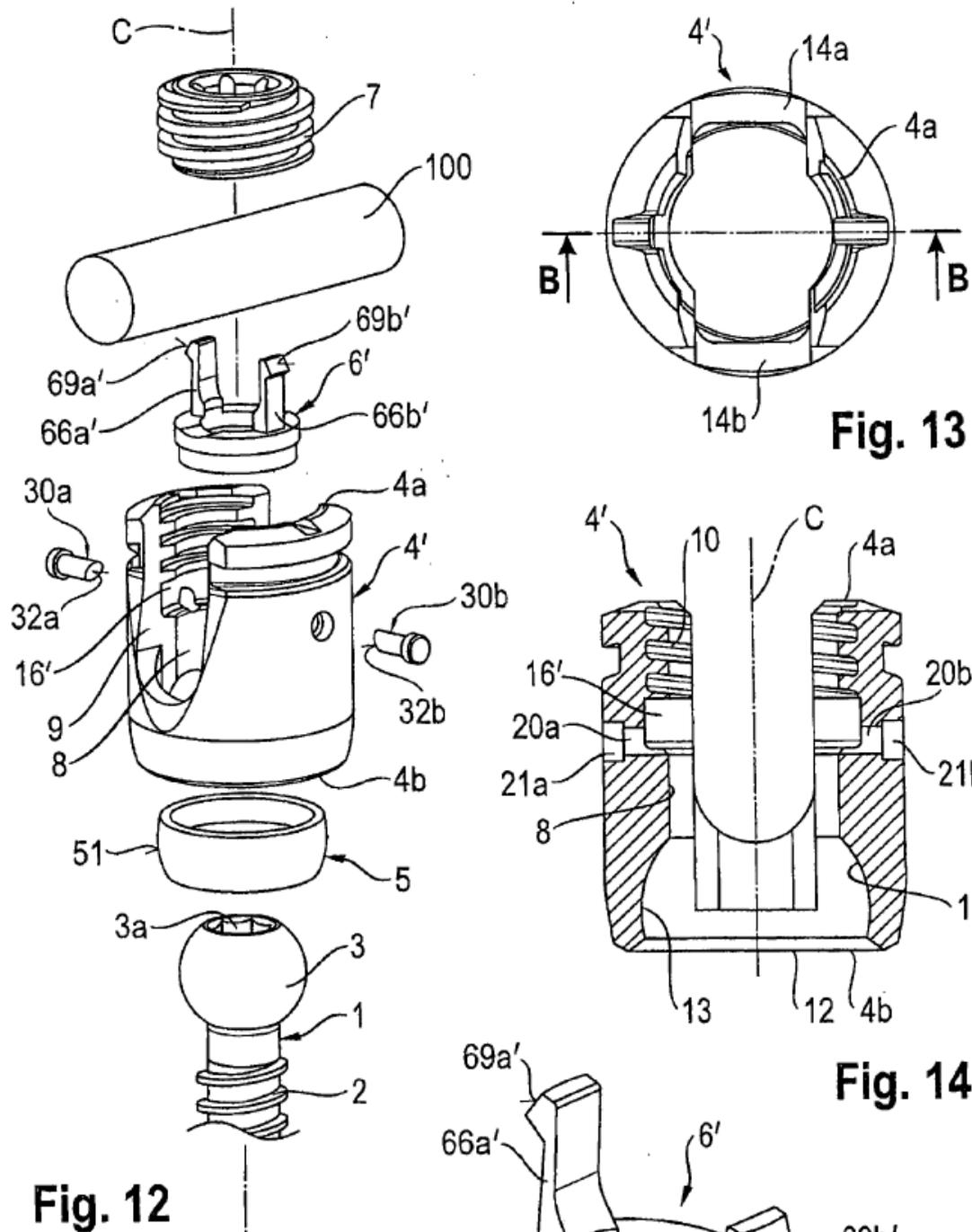


Fig. 12

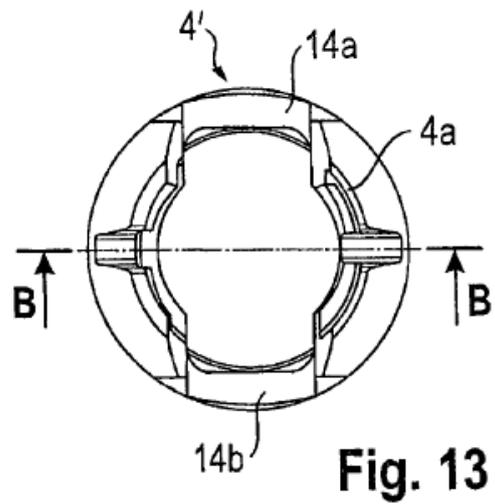


Fig. 13

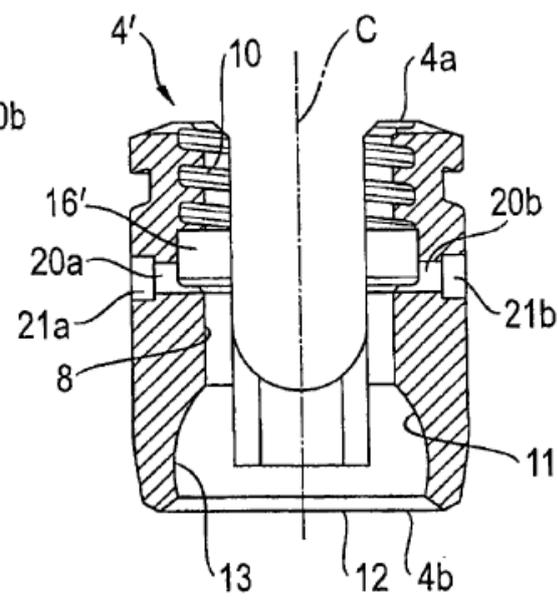


Fig. 14

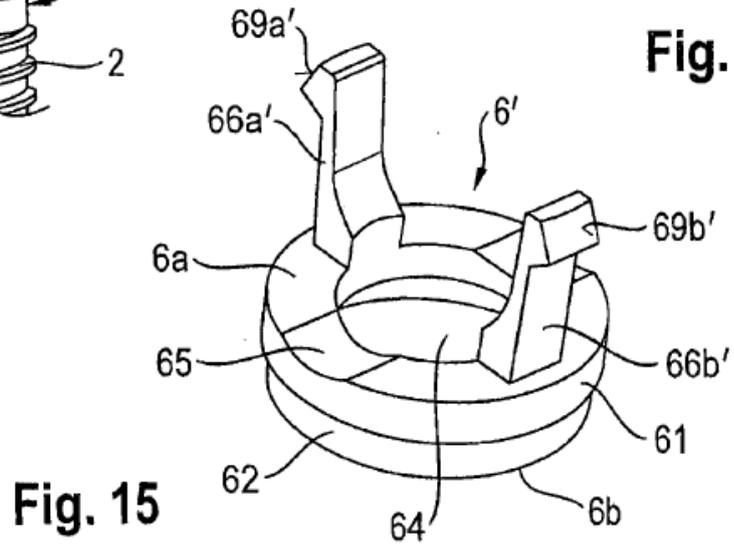


Fig. 15

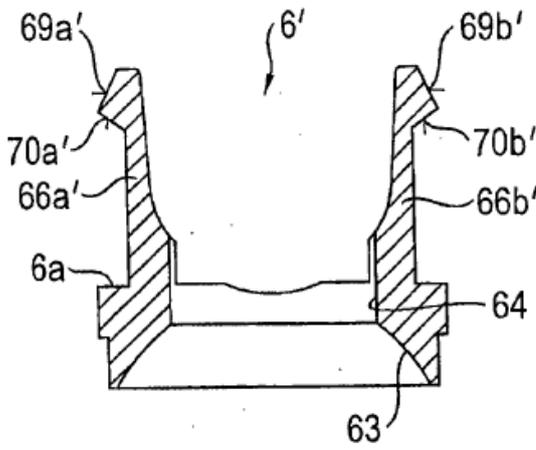


Fig. 16

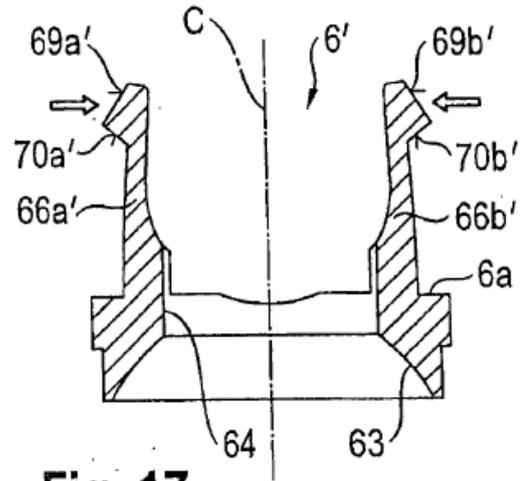


Fig. 17

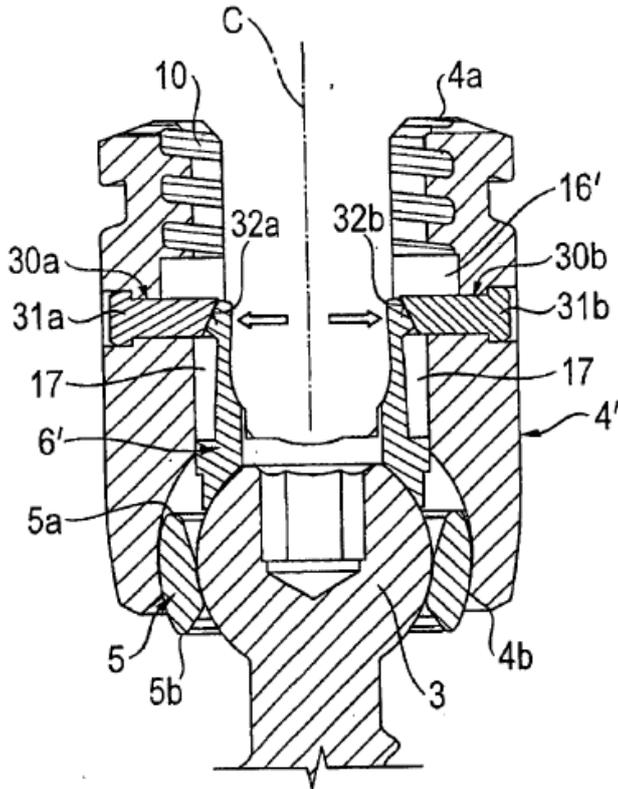


Fig. 18a

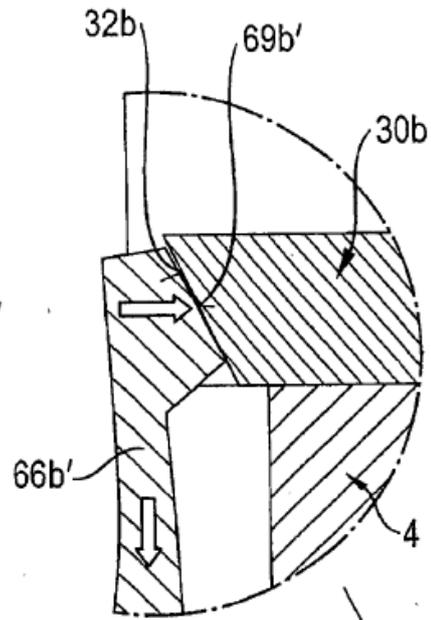


Fig. 18b

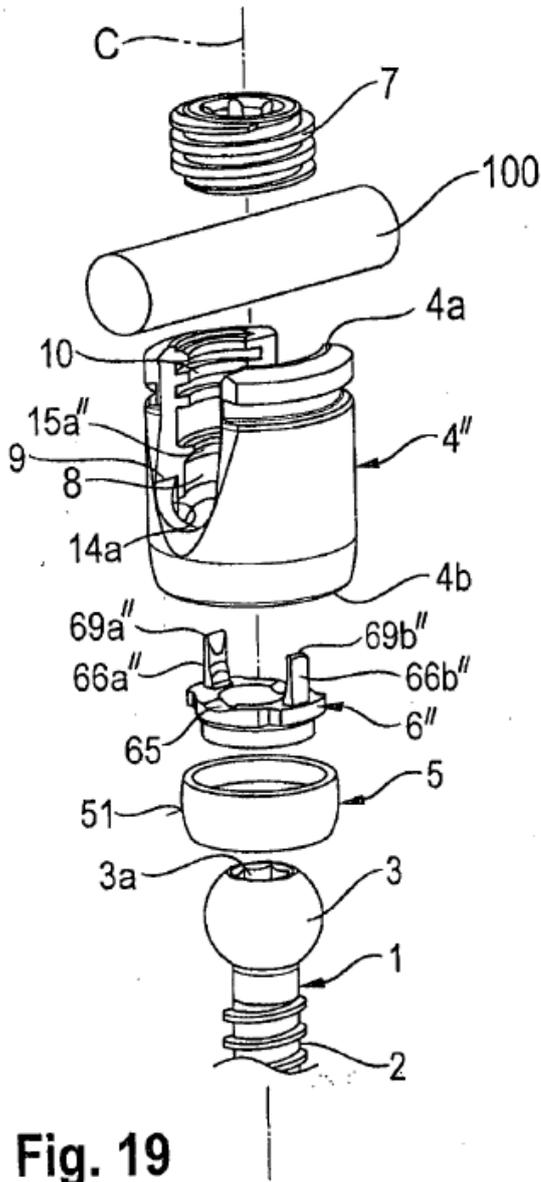


Fig. 19

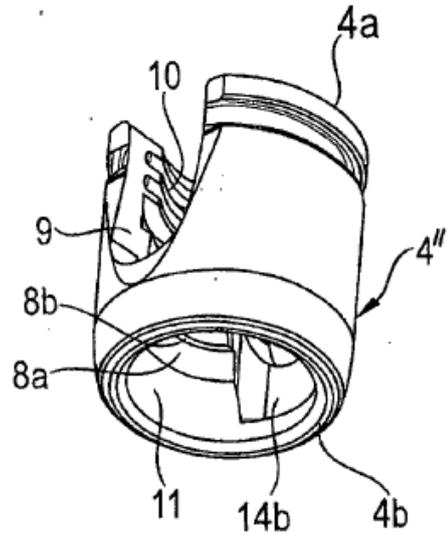


Fig. 20

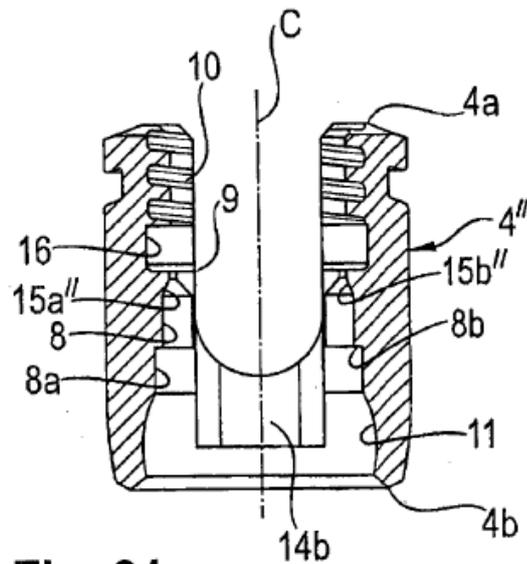


Fig. 21

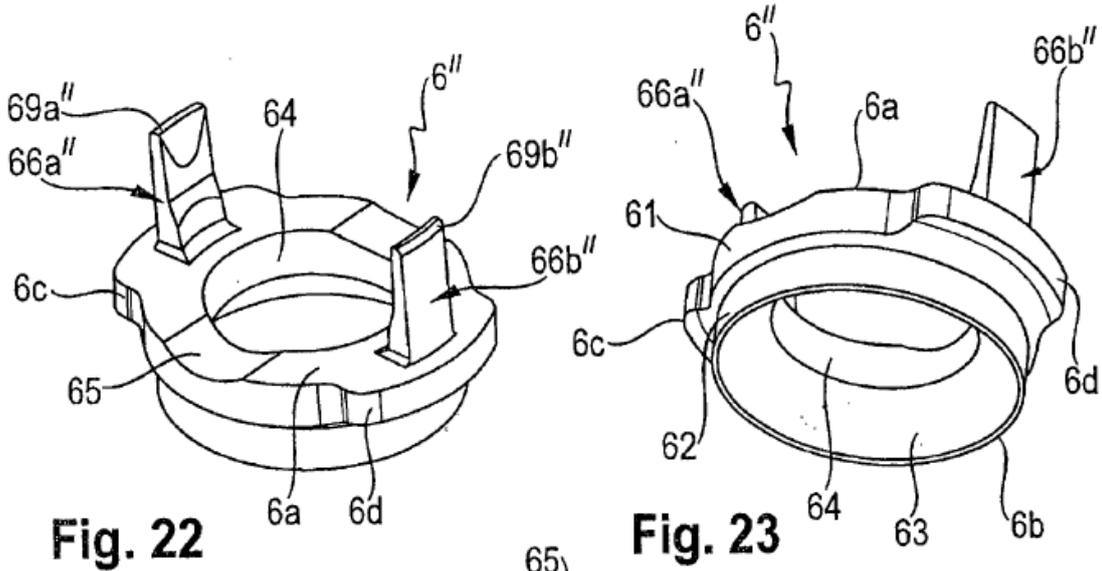


Fig. 22

Fig. 23

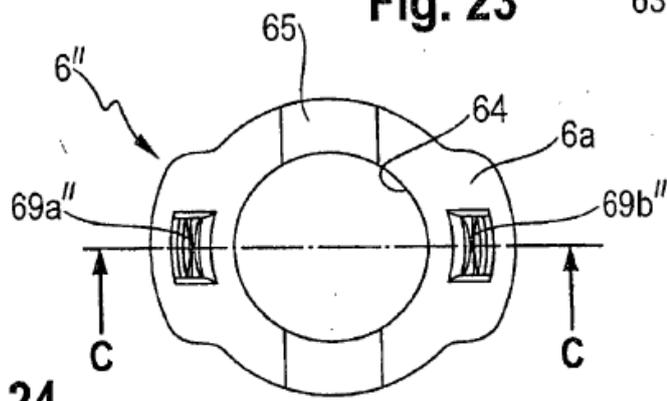


Fig. 24

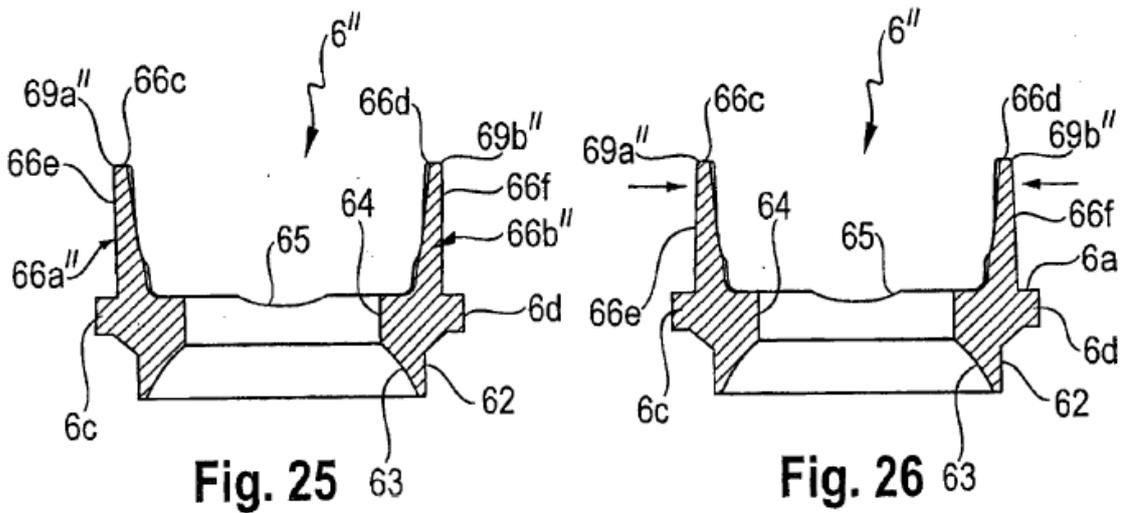
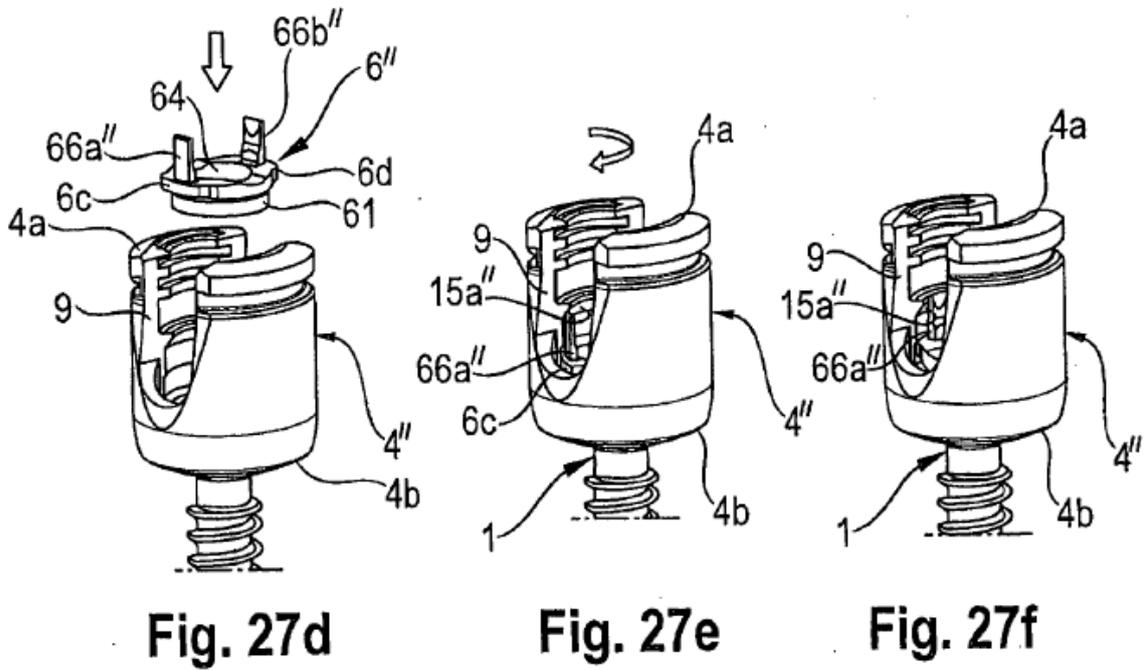
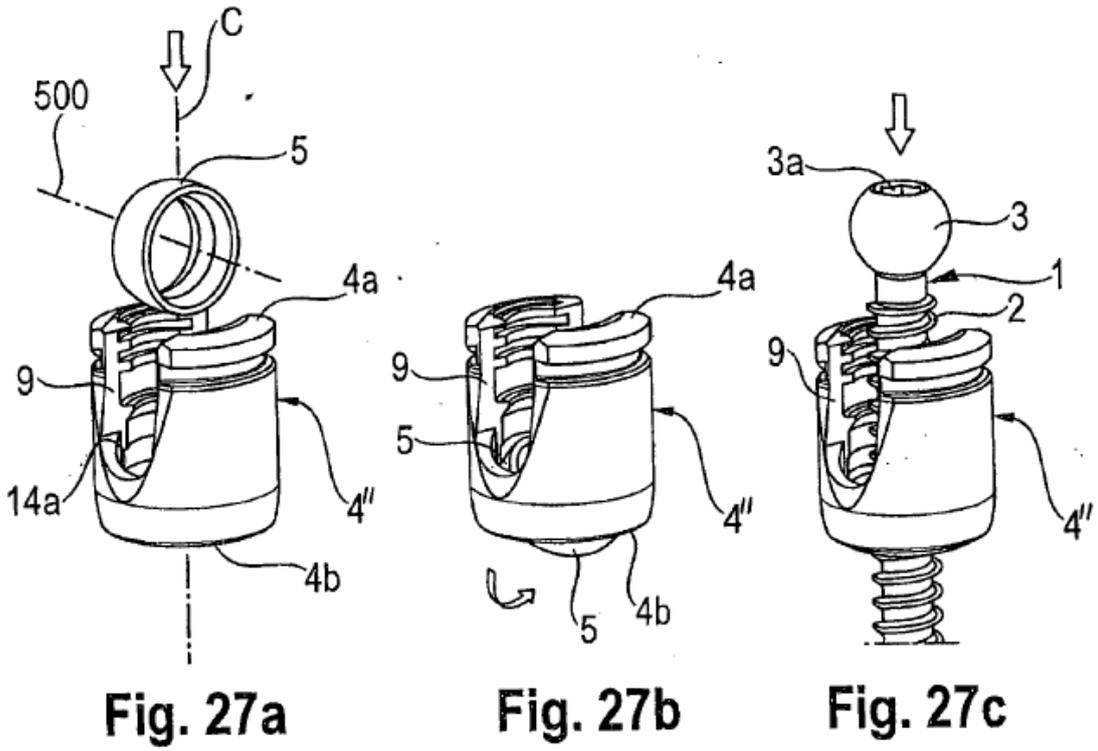


Fig. 25

Fig. 26



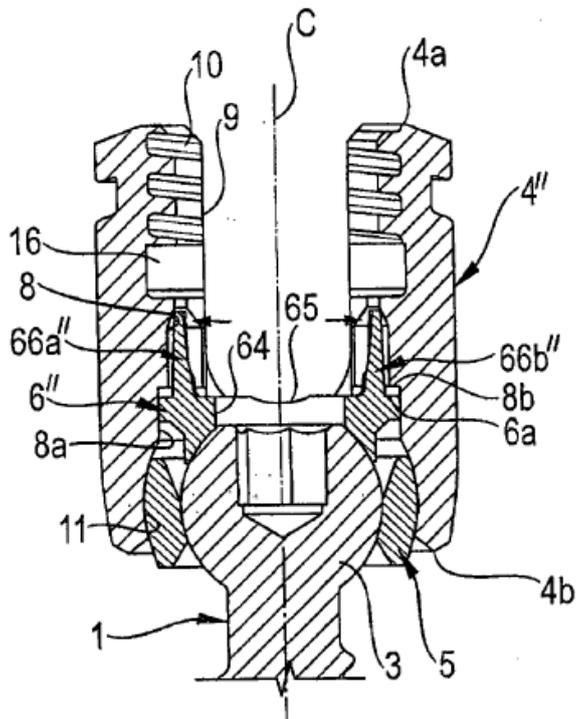


Fig. 28a

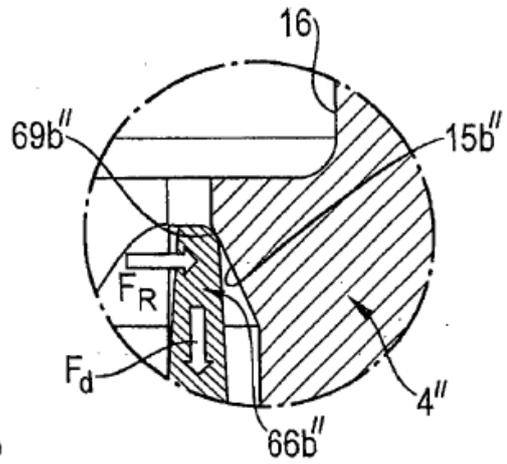


Fig. 28b

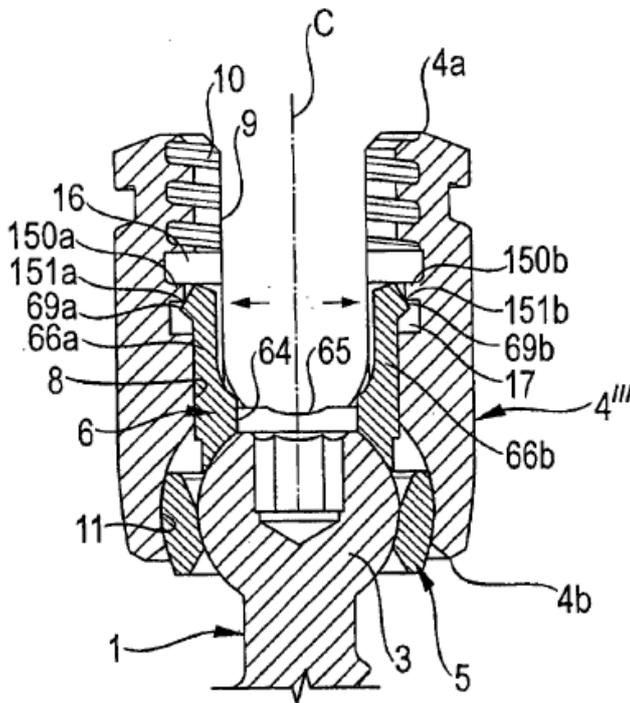


Fig. 29a

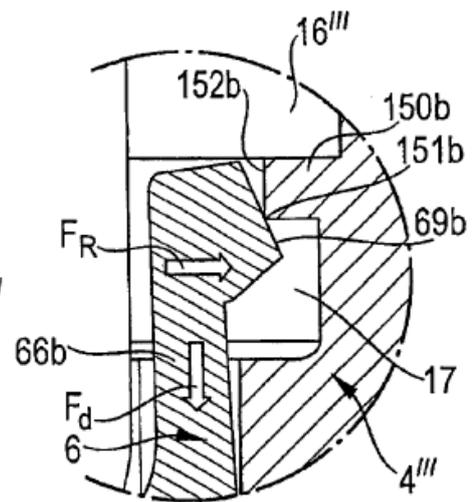


Fig. 29b