

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 940**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010** **E 10194607 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015** **EP 2462888**

54 Título: **Pieza receptora para recibir una varilla con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y elemento de anclaje de hueso con una pieza receptora de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2015

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 2 534 940 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

Pieza receptora para recibir una varilla con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y elemento de anclaje de hueso con una pieza receptora de este tipo

5

La invención se refiere a una pieza receptora para recibir una varilla con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y a un elemento de anclaje de hueso con una pieza receptora de este tipo. La cabeza del elemento de anclaje de hueso se puede bloquear en la pieza receptora mediante compresión de una parte receptora de cabeza por medio de un anillo de bloqueo que rodea lateralmente la parte receptora de cabeza. La parte receptora de cabeza tiene una parte de superficie exterior y el anillo de bloqueo tiene una parte de superficie interior que se acopla con la parte de superficie exterior en una zona de contacto para inmovilizar la cabeza. Al menos una de las partes de superficie exterior e interior es cilíndrica y la otra es cilíndrica o abombada en forma anular. El dispositivo de anclaje de hueso se puede realizar, por ejemplo, en forma de un tornillo poliaxial para hueso que permite un movimiento pivotante de la cabeza y un bloqueo de la cabeza en una posición angular deseada.

10

15

El documento US 5,733,285 describe un mecanismo de bloqueo poliaxial con virola utilizable con un aparato ortopédico, que incluye un tornillo que tiene una cabeza curvada y un elemento de acoplamiento. El elemento de acoplamiento tiene una parte cónica con virola que presenta una cámara interior en la que se dispone inicialmente de forma poliaxial la cabeza curvada. Un collar de bloqueo está dispuesto alrededor de una parte cónica con virola, de modo que la traslación del mismo en dirección al ensanchamiento de la parte cónica hace que el volumen interior se contraiga sobre la cabeza curvada y la bloquee dentro del mismo. La superficie interior del collar de bloqueo también incluye una conicidad.

20

El documento WO 2007/038350 A2 describe un aparato para conectar un anclaje de hueso con una varilla de soporte que incluye un cuerpo conector y una tapa. El cuerpo conector tiene un canal para alojar y situar la varilla de soporte con respecto a anclaje de hueso. Un manguito se encaja sobre una parte de casquillo del cuerpo conector para bloquear el anclaje de hueso en el casquillo. El cuerpo conector tiene una sección inferior con una superficie exterior que, al menos en parte, es esférica. El manguito tiene una superficie interior cónica que se puede deslizar sobre la superficie exterior de la sección inferior del casquillo para comprimir el casquillo con el fin de bloquear el anclaje de hueso con respecto al cuerpo conector.

25

30

El documento US 2005/0096653 A1 describe un dispositivo ortopédico. El dispositivo comprende pinzas que tienen en cada caso una ranura para agarrar una varilla conectora. Las pinzas comprenden además receptáculos para alojar la cabeza de un tornillo para hueso. Los receptáculos tienen un extremo abierto y las pinzas disponen de ranuras circunferenciales para aumentar su flexibilidad radial. Las paredes exteriores de las pinzas están conformadas para proporcionar un cambio del diámetro exterior a lo largo de la dirección longitudinal. Cada una de las pinzas incluye un anillo de compresión que rodea las pinzas y que se aprieta para sujetar una varilla que conecta varios tornillos a través de ranuras en las pinzas mediante movimiento lineal de los anillos de compresión.

35

40

El documento US 2006/0300128 A1 describe un anclaje de hueso por varilla espinal para acoplar una varilla con un conjunto de bloqueo. El conjunto de bloqueo puede incluir un anillo inferior que rodea una parte inferior del

mismo. Cuando el anillo de bloqueo se traslada longitudinalmente hacia el hueso, el anclaje se inmoviliza mediante dedos sobre los que se aplica una fuerza radial hacia adentro producida por la traslación.

5 El documento EP 2 204 129 A1 describe una pieza receptora para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso. La pieza receptora incluye un anillo de bloqueo que presenta una superficie interior cónica. En la parte inferior del cuerpo de la pieza receptora, ésta dispone de una superficie exterior cónica. Cuando el anillo de bloqueo se mueve hacia el hueso, se inmoviliza una cabeza del elemento de anclaje de hueso.

10 El documento EP 2 201 903 A1 también describe una pieza receptora para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso. En la parte inferior, la pieza receptora está provista de dos partes de superficie exterior curvada con diámetros exteriores diferentes. El anillo de bloqueo está provisto de dos partes de superficie interior curvada que cooperan para inmovilizar el elemento de anclaje de hueso cuando el anillo de bloqueo se mueve hacia el hueso.

15 El documento US 2005/0277927 A1 describe un sistema de sujeción para un sistema de estabilización espinal. El sistema de sujeción puede incluir un manguito de bloqueo que, cuando se mueve hacia el hueso, empuja la varilla que está alojada en una cavidad de alojamiento de varilla contra un elemento de retención de una cabeza de un elemento de anclaje de hueso. El elemento de retención está situado en una cavidad de alojamiento de anclaje que presenta una superficie interior cónica. Al empujar el elemento de retención hacia el hueso, la cabeza del elemento de anclaje de hueso queda inmovilizada por la superficie interior cónica. En su posición final, el manguito de bloqueo se acopla con estructuras de bloqueo de unos brazos que forman la cavidad de alojamiento de varilla.

25 El documento US 2009/0149887 describe un aparato para conectar un anclaje de hueso con una varilla de soporte que incluye un cuerpo conector y una tapa. Un manguito se encaja sobre una parte de casquillo del cuerpo conector. El manguito se puede mover entre una posición temporal, en la que el manguito permite la inserción del anclaje de hueso, una posición de bloqueo provisional, en la que el manguito permite la angulación poliaxial del anclaje de hueso con respecto al cuerpo conector pero impide la retirada del anclaje de hueso del cuerpo conector, y una posición de bloqueo, en la que el manguito impide tanto la angulación poliaxial como la retirada del anclaje de hueso con respecto al cuerpo conector.

30 Un objeto de la invención consiste en proporcionar una pieza receptora para recibir una varilla con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y un elemento de anclaje de hueso con una pieza receptora de este tipo, que estén mejorados con respecto a la seguridad de uso.

35 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican otros desarrollos.

40 El dispositivo de anclaje de hueso tiene una mayor seguridad, ya que presenta una mayor fuerza de bloqueo en comparación con un dispositivo de anclaje de hueso que inmoviliza la cabeza utilizando al menos una parte de superficie cónica en la parte receptora de cabeza o el anillo de bloqueo. La mayor fuerza de bloqueo se logra porque las superficies cooperantes de la pieza receptora y el anillo de bloqueo están configuradas para crear una

fuerza de inmovilización durante el movimiento vertical sobre el anillo de bloqueo perpendicular al eje central de la pieza receptora.

La mayor fuerza de bloqueo se logra con un diseño de perfil bajo y compacto del dispositivo de anclaje de hueso, en particular con respecto a un diámetro exterior máximo del dispositivo de anclaje de hueso. Además, el dispositivo de anclaje de hueso consiste en elementos mecánicos simples que se pueden fabricar fácilmente. El dispositivo de anclaje de hueso también puede tener una función de bloqueo previo, caracterizada porque el anillo de bloqueo sujeta la cabeza en la parte receptora de cabeza de tal modo que puede pivotar pero no se puede retirar de dicha parte receptora de cabeza.

Adicionalmente, la cabeza se puede sujetar en la parte receptora de cabeza mediante la aplicación de una pequeña carga previa para inmovilizar la cabeza por rozamiento, de modo que solo se puede pivotar aplicando una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento.

Además, con el dispositivo de anclaje de hueso se puede proporcionar un sistema modular con diversos anclajes de hueso que se pueden montar fácilmente en la pieza receptora antes de la cirugía.

Otras características y desventajas de la invención se evidenciarán a partir de la descripción de realizaciones utilizando los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de una primera realización del dispositivo de anclaje de hueso.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 1 ya montado.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del cuerpo de pieza receptora del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización.

La Figura 4 muestra una vista lateral del cuerpo de pieza receptora de la Figura 3.

La Figura 5 muestra una vista desde abajo del cuerpo de pieza receptora de la Figura 3.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso de la primera realización.

La Figura 7 muestra una vista lateral del anillo de bloqueo de la Figura 6.

La Figura 8 muestra una vista en sección transversal del anillo de bloqueo de las Figuras 6 y 7 a lo largo de la línea A-A de la Figura 7.

- La Figura 9a) muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de la primera realización en un primer paso de su uso, en el que la cabeza se puede introducir en la pieza receptora.
- 5 La Figura 9b) muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de la primera realización en un segundo paso de su uso, en el que la cabeza está introducida en la pieza receptora y el anillo de bloqueo está en una posición de bloqueo previo.
- 10 La Figura 9c) muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso con una varilla insertada y con la posición angular del tornillo bloqueada mediante el anillo de bloqueo en la posición de bloqueo.
- La Figura 9d) muestra una parte ampliada de la Figura 9c).
- 15 La Figura 10 muestra una sección ampliada de una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con una segunda realización.
- La Figura 11 muestra una sección ampliada de una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con una tercera realización.
- 20 Como muestran las Figuras 1 y 2, el dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con una primera realización incluye un elemento de anclaje de hueso 1 en forma de un tornillo para hueso que tiene un vástago roscado 2 y una cabeza 3 en forma de segmento esférico con un centro M de la esfera. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para acoplar un destornillador. El dispositivo de anclaje de hueso incluye además un cuerpo de pieza receptora 5 para
- 25 alojar una varilla 6 con el fin de conectarla con el elemento de anclaje de hueso 1. Además está previsto un elemento de cierre 7 en forma de un tornillo interior o tornillo fijador para asegurar la varilla 6 en la pieza receptora. Adicionalmente, el dispositivo de anclaje de hueso incluye un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza 3 en el cuerpo de pieza receptora 5. El cuerpo de pieza receptora 5 y los anillos de bloqueo forman una
- 30 pieza receptora.
- Tal como muestran además las Figuras 3 a 6 y 9a) a 9c), el cuerpo de pieza receptora 5 comprende una parte receptora de varilla 9 que tiene un primer extremo 9a y un segundo extremo 9b opuesto al primero. La parte receptora de varilla 9 es esencialmente cilíndrica y comprende un primer taladro coaxial 10 que se extiende desde el primer extremo 9a hasta el segundo extremo 9b y un eje central C. El diámetro del primer taladro 10 es
- 35 menor que el diámetro máximo de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. La parte receptora de varilla 9 comprende además un segundo taladro coaxial 11 que se extiende desde el primer extremo 9a hasta un punto a cierta distancia del segundo extremo 9b. El diámetro del segundo taladro 11 es mayor que el del primer taladro 10 y mayor que el diámetro de la varilla 6. En la parte receptora de varilla 9 está previsto un entrante en forma de U 12 que se extiende desde el primer extremo 9a hacia el segundo extremo 9b. El entrante en forma de U 12
- 40 forma un canal para la varilla 6 que tiene un tamaño tal que la varilla 6 se puede colocar y guiar dentro del mismo. El entrante en forma de U 12 forma dos brazos libres 12a, 12b que están provistos de una rosca interior 13. La rosca interior puede ser una rosca métrica, una rosca plana, una rosca de ángulo negativo, una rosca en diente de sierra o cualquier otra forma de rosca. Preferentemente se utiliza una forma de rosca tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo, que evite la separación de los brazos 12a, 12b cuando se enrosca

el tornillo interior 7. La profundidad del entrante en forma de U 12 es tal que la varilla 6 y el tornillo interior 7 se pueden insertar entre los brazos 12a, 12b.

En cualquiera de los dos extremos del entrante en forma de U 12, visto en una dirección a lo largo del eje del canal, se extienden unos cortes 14 desde el segundo extremo 9b hasta el interior del fondo del entrante en forma de U 12.

En la superficie exterior de la parte receptora de varilla 9, en la zona de los brazos 12a, 12b, está prevista una ranura 15 que se extiende en una dirección circunferencial y sirve para acoplarla con una parte del anillo de bloqueo 8. La ranura 15 es asimétrica, de tal modo que permite un desacoplamiento del anillo de bloqueo y la ranura cuando el anillo de bloqueo 8 se desplaza hacia abajo. La forma asimétrica se realiza mediante una pared inferior 15a inclinada hacia abajo y una parte superior 15b esencialmente perpendicular de la ranura. Entre la ranura 15 y el segundo extremo, el diámetro de la parte receptora de varilla 9 se puede reducir ligeramente.

Junto al segundo extremo 9b, la pieza receptora 5 incluye una parte receptora de cabeza 16 que proporciona un espacio de alojamiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. La parte receptora de cabeza 16 tiene un extremo libre 17 opuesto al segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla 9. Un diámetro exterior máximo de la parte receptora de cabeza 16 es menor que el diámetro exterior de la parte receptora de varilla 9, de modo que la parte receptora de cabeza 16 está rebajada con respecto a la parte receptora de varilla 9. La parte receptora de cabeza 16 tiene una sección interior hueca 18 que tiene forma esférica con un radio que se ajusta al radio de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso. La sección interior hueca 18 tiene una abertura 19 en el extremo libre 17. La dimensión de la sección interior hueca 18 es tal que ésta abarca la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso, incluyendo una zona del diámetro máximo de la cabeza 3. Cuando se introduce la cabeza en la sección interior hueca 18, su centro M está situado esencialmente en el eje central.

En la parte receptora de cabeza 16 están previstas unas hendiduras 20 que están abiertas en el extremo libre 17 y se extienden hasta cierta distancia del segundo extremo 9b de la parte receptora de cabeza. Las hendiduras 20 tienen al menos una longitud tal que incluye la zona del diámetro interior máximo de la sección interior hueca 18. Otras hendiduras 21 se extienden desde el extremo libre 17 hasta el segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla. Las hendiduras de la parte receptora de cabeza 16 hacen que ésta sea flexible, de modo que la cabeza 3 del elemento de anclaje se pueda insertar expandiendo la parte receptora de cabeza y se pueda inmovilizar mediante compresión de la parte receptora de cabeza.

Tal como se puede ver en particular en la Figura 4, la superficie exterior de la parte receptora de cabeza es generalmente cilíndrica con un diámetro exterior d_1 . A cierta distancia del segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla está prevista una parte de superficie exterior en forma de un abombamiento anular 16a con un diámetro exterior máximo d_2 mayor que d_1 . El abombamiento anular 16a incluye una zona con el diámetro interior máximo de la sección interior hueca 18. La sección transversal del abombamiento anular 16a puede ser una sección circular, pero también puede tener otra forma, por ejemplo puede ser una sección con forma de elipsoide o puede ser asimétrica en dirección axial. Junto al extremo libre 17 está formada una parte cilíndrica 16b que tiene un diámetro exterior d_3 mayor que d_1 y menor o igual que d_2 . Por lo tanto, entre el abombamiento anular 16a y la parte cilíndrica 16b está formada una ranura 16c. El borde superior de la sección cilíndrica 16b puede estar biselado para facilitar el acoplamiento con el anillo de bloqueo 8 descrito más abajo.

A continuación se describe el anillo de bloqueo con referencia a las Figuras 6 y 9a) a 9c). El anillo de bloqueo 8 es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 8a y un extremo inferior 8b. Cuando el anillo de bloqueo 8 está montado, el extremo superior 8a está orientado hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de varilla 9 y el extremo inferior 8b está orientado hacia el extremo libre 17 de la parte receptora de cabeza 16.

5

Junto al extremo inferior 8b, el anillo de bloqueo 8 tiene una primera parte cilíndrica hueca 81 con un diámetro interior que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la parte cilíndrica 16b de la parte receptora de cabeza 16, de modo que la parte cilíndrica 81 y la parte cilíndrica 16b de la parte receptora de cabeza se pueden acoplar en una conexión por ajuste a presión. La altura de la primera parte cilíndrica hueca 81 es tal que se puede acoplar en la ranura 16c de la parte receptora de cabeza. A continuación de la primera parte cilíndrica hueca 81 hay una segunda parte cilíndrica hueca 82 con un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior d_2 del abombamiento anular 16a de la parte receptora de cabeza 16, hasta tal punto que, en una primera posición del anillo de bloqueo 8 mostrada en la Figura 9a), el abombamiento anular 16a se puede extender dentro de la segunda parte cilíndrica hueca 82 del anillo de bloqueo y tiene espacio para expandirse en una dirección radial. La altura de la segunda parte cilíndrica hueca 82 corresponde aproximadamente a la altura del abombamiento anular 16a en una dirección axial.

10

15

A continuación de la segunda parte cilíndrica hueca 82 hay una tercera parte cilíndrica hueca 83. El diámetro interior de la tercera parte cilíndrica hueca 83 es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior máximo d_2 del abombamiento anular 16a de la parte receptora de cabeza, de tal modo que cuando la tercera parte cilíndrica hueca 83 coopera con el abombamiento anular 16a se establece una conexión por ajuste a presión. La altura de la tercera parte cilíndrica hueca 83 es tal que, cuando el anillo de bloqueo está en la posición más baja mostrada en la Figura 9c), la tercera parte cilíndrica hueca 83 está en contacto al menos con el área del diámetro exterior máximo del abombamiento anular 16a.

20

25

El anillo de bloqueo 8 incluye además partes 83a de pared flexible que se extienden hacia arriba y que están separadas entre sí por hendiduras 84. Las partes 83a de pared flexible que se extienden hacia arriba están dispuestas en la circunferencia exterior de un reborde circunferencial interior 85 del anillo de bloqueo y hacen que la parte superior del anillo de bloqueo sea flexible. La cantidad y el tamaño de las hendiduras y el espesor de las partes 83a de pared están configurados de tal modo que se obtenga la flexibilidad deseada. En sus extremos libres, las partes 83a de pared comprenden secciones de acoplamiento 83b que están configuradas para acoplarlas con la ranura 15 prevista en la superficie exterior de la parte receptora de varilla 9.

30

Desde el reborde 85 se extienden dos salientes 86 situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 86 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo del entrante en forma de U 12 a través de los cortes 14 cuando el anillo de bloqueo 8 está en una posición en la que la cabeza todavía no está bloqueada, tal como muestran las Figuras 9a) y 9b). La superficie del extremo libre 86a de los salientes 86 puede ser curva, por ejemplo con una curvatura correspondiente a la curvatura de la varilla 6. El anillo de bloqueo 8 está dispuesto alrededor de la parte receptora de cabeza 16 con los salientes 86 situados en las posiciones del entrante en forma de U 12. De este modo, los salientes 86 impiden que el anillo de bloqueo 8 gire cuando la varilla no está insertada.

35

40

La flexibilidad de la parte receptora de cabeza 16 y el tamaño de la misma en el extremo abierto 17 permiten montar el anillo de bloqueo desde el extremo libre 17 sobre la parte receptora de cabeza 16. El diámetro exterior

del anillo de bloqueo 8 puede estar diseñado de tal modo que el anillo de bloqueo 8 no sobresalga esencialmente más allá de la parte receptora de varilla 9 de la pieza receptora para asegurar una forma compacta.

El tornillo interior 7 tiene una rosca correspondiente a la rosca interior 13 prevista en los brazos 12a, 12b. Si se utiliza una forma de rosca que evite la apertura de los brazos, un solo elemento de fijación como el tornillo interior 7 es suficiente. Esto reduce el tamaño del dispositivo de anclaje de hueso en una dirección radial.

La pieza receptora 5, el anillo de bloqueo 8, el tornillo interior 7 y el elemento de anclaje de hueso 1 están hechos de un material biocompatible, por ejemplo de titanio, acero inoxidable o aleaciones biocompatibles, como Nitinol, o un material plástico biocompatible, como por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK). Las piezas pueden estar hechas de materiales iguales o diferentes.

A continuación se explica el funcionamiento del anillo de bloqueo 8 con referencia a las Figuras 9a) a 9c). Tal como se muestra en la Figura 9a), una primera posición del anillo de bloqueo 8, que es la posición de inserción en la que el anillo de bloqueo 8 está sujeto con respecto a la pieza receptora 5, está definida de tal modo que la primera parte cilíndrica hueca 81 se acopla con la ranura 16c en la superficie exterior de la parte receptora de cabeza 16. Dado que el diámetro interior de la primera parte cilíndrica hueca 81 y el diámetro interior de la segunda parte cilíndrica hueca 82 son mayores que el diámetro exterior de la parte receptora de cabeza 16 en la posición de la ranura 16c y del abombamiento anular 16a, respectivamente, la parte receptora de cabeza 16 se puede expandir cuando se introduce la cabeza. En una primera posición, el anillo de bloqueo 8 está sujeto adicionalmente por una fuerza de inmovilización entre la parte receptora de varilla 9 y las partes 83a de pared flexible, que están ligeramente curvadas hacia afuera como se puede ver en la Figura 9a).

Cuando el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición, la parte receptora de cabeza 16 no está comprimida. En esta posición es posible introducir la cabeza de tornillo 3, como se puede ver en la Figura 9a). En la primera posición, el anillo de bloqueo 8 no se puede mover en sentido ascendente hacia el primer extremo 9a) de la parte receptora de varilla, ya que se apoya con el reborde 85 contra el segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla. La pared inferior inclinada 15a de la ranura 15 impide un movimiento descendente involuntario del anillo de bloqueo 8, pero permite un movimiento descendente del anillo de bloqueo si se ejerce una fuerza.

Después de la introducción de la cabeza 3, el anillo de bloqueo 8 se mueve hacia abajo en una dirección axial hasta una segunda posición en la que queda sujeto con respecto a la pieza receptora y que es una posición de bloqueo previo, tal como muestra la Figura 9b). En la segunda posición, el anillo de bloqueo 8 se ha desplazado hacia el extremo libre 17 de la parte receptora de cabeza 16 hasta que las partes de acoplamiento 83b de las partes de pared flexibles 83a se enganchan elásticamente en la ranura 15 prevista en la parte receptora de varilla 9. El borde superior libre de las partes de acoplamiento 83b se apoya contra la pared superior 15b de la ranura 15, evitando de este modo que el anillo de bloqueo se mueva hacia arriba y se salga de la posición de bloqueo previo. Por otro lado, la pared inferior inclinada 15a de la ranura 15 impide un movimiento descendente involuntario del anillo de bloqueo hacia el extremo libre 17, pero permite dicho movimiento descendente si se ejerce una fuerza.

En la segunda posición, mostrada en la Figura 5b), la primera parte cilíndrica 81 comprime ligeramente la parte cilíndrica 16b de la parte receptora de cabeza en un ajuste a presión, de modo que se impide que la cabeza 3 sea retirada de la sección interior hueca 18. La segunda parte cilíndrica hueca 82 comienza a acoplarse con el

abombamiento anular 16a de forma que comprime ligeramente la parte receptora de cabeza 16, contribuyendo de este modo a la prevención de la retirada de la cabeza 3. Además, si así se desea, las dimensiones de las partes de acoplamiento se pueden definir de tal modo que, en la segunda posición, tal como muestra la Figura 9b), la cabeza 3 queda sujeta en la sección interior hueca 18 por rozamiento en una posición angular ajustable, de forma que puede seguir siendo pivotada mediante la aplicación de una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento.

En la Figura 9c) se muestra una tercera posición, que es la posición de bloqueo, en la que el anillo de bloqueo se ha movido adicionalmente en dirección axial hacia abajo. La tercera posición se define como la posición en la que la cabeza de tornillo 3 está definitivamente bloqueada dentro de la parte receptora de cabeza 16. Las superficies interiores de la primera parte cilíndrica hueca 81 y la tercera parte cilíndrica hueca 83 se acoplan con la parte cilíndrica 16b y el abombamiento anular 16a en un ajuste a presión, comprimiendo de este modo la parte receptora de cabeza 16 firmemente alrededor de la cabeza 3. La cabeza 3 se bloquea ejerciendo la presión en dos áreas circunferenciales definidas, una en el abombamiento anular, que está ligeramente por encima del área de mayor diámetro de la cabeza 3, y la otra en la parte cilíndrica 16b, que está por debajo del área de mayor diámetro de la cabeza 3. La fuerza de inmovilización mostrada en la Figura 9d mediante la flecha F, que actúa sobre la parte receptora de cabeza cuando el anillo de bloqueo se mueve en la dirección indicada por la flecha D, es perpendicular al eje central C de la pieza receptora. De este modo, la fuerza que actúa en la posición de bloqueo sobre la cabeza es mayor que en un dispositivo que utilice partes de superficie cónicas. El movimiento de las superficies cooperantes es un movimiento vertical coaxial al eje central. Por lo tanto, el flujo de fuerzas es predecible. Las formas de las superficies cooperantes son fáciles de producir.

El dispositivo de anclaje de hueso se puede premontar tal como se describe a continuación. En primer lugar, el anillo de bloqueo 8 se monta sobre la pieza receptora desde el extremo libre 17. Esto puede ser llevado a cabo, por ejemplo, por el fabricante. Preferentemente, el anillo de bloqueo 8 está en la posición de inserción. Después, la cabeza 3 del elemento de anclaje 1 se introduce desde el extremo libre en la parte interior hueca 18 de la parte receptora de cabeza 16. Después, el anillo de bloqueo se mueve hacia abajo a la posición de bloqueo previo.

Durante la cirugía, el dispositivo de anclaje de hueso premontado se enrosca en el hueso. A través del primer taladro 10 se puede acceder con un destornillador al entrante 4 de la cabeza 3. Si la cabeza 3 se mantiene en una posición angular ajustable por fricción en la posición de bloqueo previo, sobre la pieza receptora se ejerce una fuerza adicional manualmente o mediante la aplicación de un instrumento para alinear la pieza receptora con respecto a la varilla. Una vez alcanzada la posición correcta de la varilla con respecto a otros dispositivos de anclaje de hueso, se aprieta el tornillo interior 7. Cuando la varilla 6 topa contra los salientes 86 del anillo de bloqueo, el anillo de bloqueo 8 se desplaza hacia abajo a la posición de bloqueo. La apretura final del tornillo interior bloquea la varilla y la cabeza simultáneamente.

La Figura 10 muestra una segunda realización del dispositivo de anclaje de hueso. El dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización se diferencia del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización únicamente en el diseño de la superficie exterior de la parte receptora de cabeza 16 y la superficie interior del anillo de bloqueo 8. Todas las demás partes son iguales y están designadas con los mismos números de referencia, por lo que no se repite su descripción. En lugar del abombamiento anular 16a, la parte receptora de cabeza 16 tiene una parte de superficie cilíndrica 16a' con un diámetro exterior máximo d_2 que es mayor que el diámetro exterior d_1 de la parte receptora de cabeza cilíndrica 16. En lugar de la tercera parte

cilíndrica hueca 83, el anillo de bloqueo 8 comprende un abombamiento anular 83' que sobresale hacia adentro con un diámetro interior que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la parte cilíndrica 16a' de la parte receptora de cabeza 16 para posibilitar un ajuste a presión entre las dos partes. Por consiguiente, las partes de superficie exterior e interior cooperantes se han invertido con respecto a las de la primera realización.

5 También en esta realización, el bloqueo de la cabeza se logra mediante un ajuste a presión entre la parte de superficie exterior de acoplamiento de la parte receptora de cabeza y las partes de superficie interior del anillo de bloqueo en dos áreas de contacto que están situadas aproximadamente alrededor de la zona con el diámetro máximo de la cabeza o por encima y por debajo de la zona con el diámetro máximo de la cabeza. También en esta realización, la fuerza de inmovilización F está dirigida en dirección perpendicular al eje central del alojamiento, lo que resulta en una gran fuerza de bloqueo en la posición de bloqueo.

La Figura 11 muestra una tercera realización. Las partes idénticas a las de las realizaciones primera y segunda están designadas con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. El dispositivo de anclaje de hueso de la tercera realización se diferencia del dispositivo de anclaje de hueso de las realizaciones primera y segunda en la forma de la superficie exterior de la parte receptora de cabeza 16 y la superficie interior del anillo de bloqueo 8. En lugar de un acoplamiento entre una superficie cilíndrica y un abombamiento anular, en este caso está previsto un acoplamiento entre una primera superficie cilíndrica y una segunda superficie cilíndrica. La parte receptora de cabeza 16 tiene una parte de superficie cilíndrica 16" con un diámetro exterior d_2 que es mayor que el diámetro exterior de la parte cilíndrica de la ranura 16c. La parte cilíndrica 16a" se extiende en una dirección axial sobre un área que incluye la zona con el diámetro exterior máximo de la cabeza 3. El anillo de bloqueo 8 tiene una tercera parte cilíndrica 83" con un diámetro interior que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la parte cilíndrica 16a" para posibilitar un ajuste a presión entre la parte 16a" y la parte 83". La longitud axial de la tercera parte cilíndrica hueca 83" es tal que ésta se puede acoplar con la parte cilíndrica 16a" sobre un área considerable, que incluye la zona con el diámetro exterior máximo de la cabeza 3. El bloqueo de la cabeza en la tercera realización se logra ejerciendo una fuerza F sobre la parte receptora de cabeza 16 a través de un ajuste a presión de superficies cilíndricas. También en esta realización, la fuerza de inmovilización es perpendicular al eje central C. Por consiguiente, la fuerza de bloqueo que se puede lograr es mayor que la que puede lograrse con superficies de acoplamiento que incluyan una parte cónica.

30 Es posible realizar modificaciones. Por ejemplo, las superficies de acoplamiento inferiores en el extremo libre 17 de la parte receptora de cabeza con el anillo de bloqueo se pueden omitir. Esto significa que para bloquear la cabeza es suficiente con prever superficies de acoplamiento en una sola área circunferencial. En este caso, las superficies de acoplamiento deberían cubrir la zona del diámetro máximo de la cabeza. La función de bloqueo previo se puede realizar de otro modo mediante acoplamiento de partes del anillo de bloqueo con otras partes de la pieza receptora. La parte de abombamiento anular también puede presentar interrupciones en una dirección circunferencial.

La forma del cuerpo de pieza receptora no está limitada a la realización mostrada. Por ejemplo, en la parte receptora de varilla también puede estar prevista una hendidura.

40 La cabeza del elemento de anclaje de hueso puede tener cualquier otra forma, por ejemplo una forma cilíndrica, con lo que se proporciona un tornillo monoaxial para hueso que permite la rotación del elemento de tornillo con respecto a la pieza receptora alrededor de un solo eje.

Los salientes del anillo de bloqueo que se acoplan con la varilla pueden tener otra forma, por ejemplo la superficie del extremo libre del saliente puede ser plana o presentar otra forma. También es posible omitir los salientes.

- 5 La parte receptora de cabeza puede tener un extremo abierto inclinado o puede ser asimétrico de otro modo para permitir una mayor angulación de la cabeza en una dirección.

La parte de superficie cilíndrica 16b y la primera parte cilíndrica hueca 81 también pueden ser sustituidas por abombamientos anulares.

10

En cuanto al elemento de anclaje de hueso se puede utilizar uno de cualquier tipo y combinarlo con la pieza receptora. Estos elementos de anclaje son, por ejemplo, tornillos de diferentes longitudes, con diámetros diferentes, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, etc. La cabeza del tornillo y el vástago también pueden consistir en piezas independientes que se pueden conectar entre sí.

15

El canal para la varilla puede estar cerrado sobre el primer extremo de la parte receptora de varilla. En cuanto al elemento de cierre también es posible utilizar otros tipos como tuercas exteriores u otros elementos de cierre.

REIVINDICACIONES

1. Pieza receptora para recibir una varilla con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, incluyendo la pieza receptora
- 5 un cuerpo de pieza receptora (5) con una parte receptora de varilla (9) con un canal (12) para alojar la varilla, y una parte receptora de cabeza (16) con una superficie exterior que es generalmente cilíndrica y que tiene un diámetro exterior (d_1) para acomodar una cabeza (3) del elemento de anclaje de hueso, teniendo la parte receptora de cabeza un extremo abierto (17) y siendo la misma flexible para permitir la introducción e
- 10 inmovilización de la cabeza, teniendo la parte receptora de cabeza (16) una primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a'') con un diámetro exterior máximo (d_2) mayor que el diámetro exterior (d_1) de la parte receptora de cabeza (16), una parte cilíndrica (16b) adyacente al extremo abierto (17) que tiene un diámetro exterior (d_3) mayor que el diámetro exterior (d_1) de la parte receptora de cabeza (16) y menor que el diámetro exterior (d_2) de la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a''), y un eje central (C) que se extiende a través del extremo
- 15 abierto (17); y un anillo de bloqueo (8) que rodea la parte receptora de cabeza (16), teniendo el anillo de bloqueo una primera parte de superficie interior (83, 83', 83'') que se acopla con la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a'') en una primera zona de contacto para inmovilizar la cabeza (3) y una primera parte cilíndrica hueca (81), adyacente a un extremo inferior (8b) del anillo de bloqueo (8), con un diámetro interior que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior (d_3) de la parte cilíndrica (16b) para un acoplamiento en una
- 20 conexión por ajuste a presión; en la cual al menos una de las partes de superficie exterior e interior es una parte de superficie cilíndrica (83, 16a'') y la otra o bien una parte de superficie cilíndrica (83'', 16a'') o bien una porción abombada de forma anular (16a, 83'), y pudiendo moverse el anillo de bloqueo (8) hacia el extremo abierto (17) al ejercer una presión sobre el mismo a través de la varilla (6) para inmovilizar la cabeza.
- 25 2. Pieza receptora según la reivindicación 1, en la que un diámetro interior de la primera parte de superficie interior (83, 83', 83'') en la primera zona de contacto es menor que el diámetro exterior de la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a'') en la primera zona de contacto para lograr una conexión por ajuste a presión.
- 30 3. Pieza receptora según la reivindicación 1 o 2, en la que la parte receptora de cabeza (16) tiene la parte cilíndrica (16b) como una segunda parte de superficie exterior que está separada de la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a'') en una dirección axial y se acopla con la primera parte cilíndrica hueca (81) como una segunda parte de superficie interior del anillo de bloqueo que está separada de la primera parte de superficie interior (83, 83', 83'') en una dirección axial, para formar una segunda zona de contacto.
- 35 4. Pieza receptora según la reivindicación 3, en la que la segunda parte de superficie exterior es una parte de superficie cilíndrica (16b).
5. Pieza receptora según la reivindicación 3 o 4, en la que la segunda parte de superficie interior es una parte de superficie cilíndrica (81).
- 40 6. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 3 a 5, en la que la segunda zona de contacto está más cerca del eje central (C), en una dirección radial, que la primera zona de contacto.

7. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 3 a 5, en la que la segunda zona de contacto presenta la misma distancia respecto al eje central (C) que la primera zona de contacto.
- 5 8. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 3 a 7, en la que la segunda zona de contacto es adyacente al extremo abierto (17).
9. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que tanto la primera parte de superficie exterior (16a") como la segunda parte de superficie exterior (83") son superficies cilíndricas.
- 10 10. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la primera parte de superficie exterior (16a) es una parte en forma de abombamiento anular y la primera parte de superficie interior (83) es una parte de superficie cilíndrica.
- 15 11. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la primera parte de superficie exterior (16a') es una parte de superficie cilíndrica y la primera parte de superficie interior (83') es una parte en forma de abombamiento anular.
- 20 12. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 3 a 11, en la que está prevista una ranura (16c) entre la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a") y una segunda parte de superficie exterior (83, 83', 83"), dentro de la cual se puede acoplar un anillo de bloqueo cuando está en una posición de inserción, en la que la cabeza se puede insertar en la parte receptora de cabeza (16) y retirarla de la misma.
- 25 13. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 12, en la que el anillo de bloqueo (8) puede adoptar una posición de bloqueo previo en la que la cabeza puede pivotar dentro de la parte receptora de cabeza pero no se puede retirar de ésta.
- 30 14. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 13, en la que el anillo de bloqueo (8) puede adoptar una posición de bloqueo en la que la primera parte de superficie exterior (16a, 16a', 16a") está en contacto con la primera parte de superficie interior (83, 83', 83").
- 35 15. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 14, en la que la parte receptora de varilla (9) tiene un primer extremo (9a) y un entrante (12) que se extiende desde el primer extremo hacia el segundo extremo y que forma el canal para la varilla.
- 40 16. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 15, en la que la parte receptora de varilla (9) tiene un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b) y en la que el diámetro exterior de la parte receptora de cabeza (16) en el lado del segundo extremo (9b) es menor que el diámetro de la parte receptora de varilla (9) en el segundo extremo (9b).
17. Dispositivo de anclaje de hueso que incluye una pieza receptora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 y un elemento de anclaje de hueso (1) que tiene un vástago (23) para anclarlo en un hueso y una cabeza (3), y en el que la cabeza (3) tiene preferentemente una parte de superficie exterior con forma esférica.

18. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 17, en el que está previsto un elemento de cierre (7), preferentemente un tornillo interior, para asegurar la varilla (6) en un entrante (12).

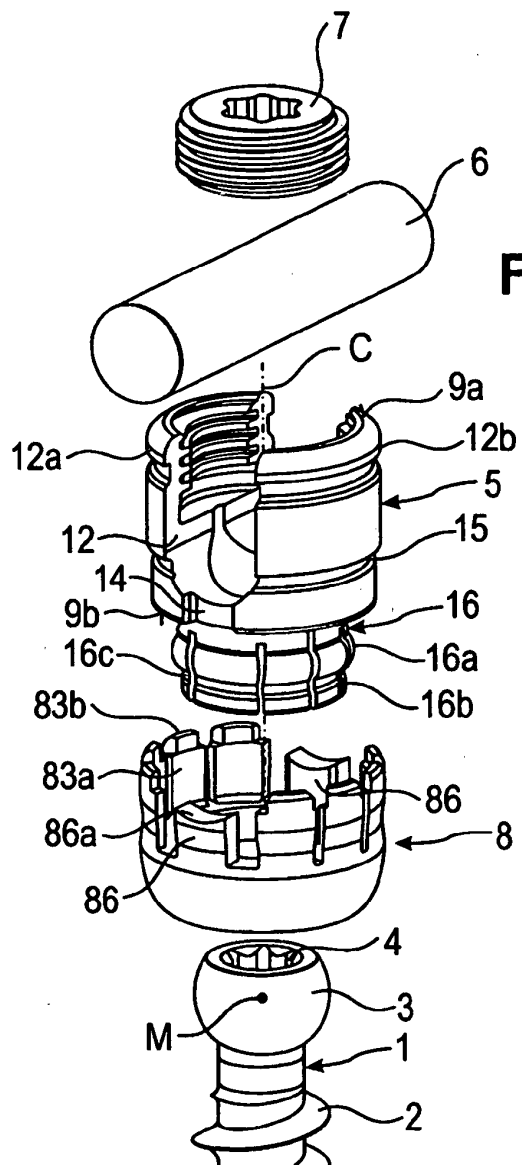


Fig. 1

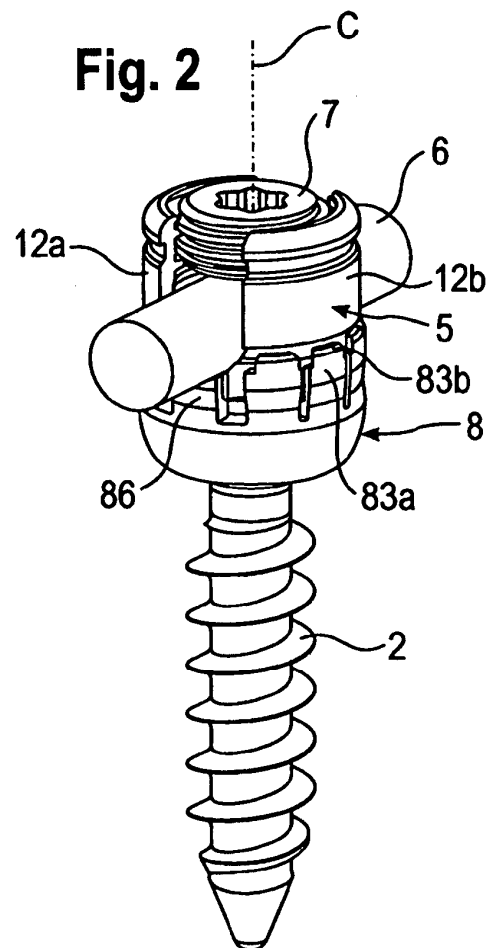


Fig. 2

Fig. 3

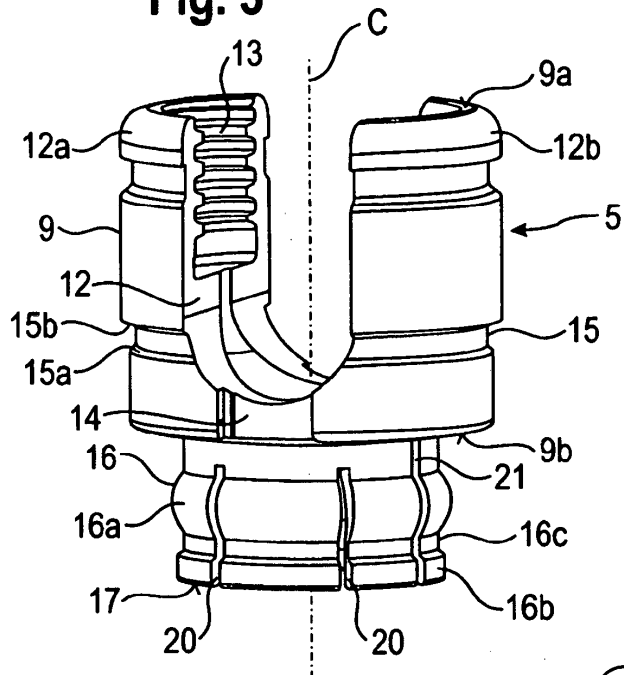


Fig. 4

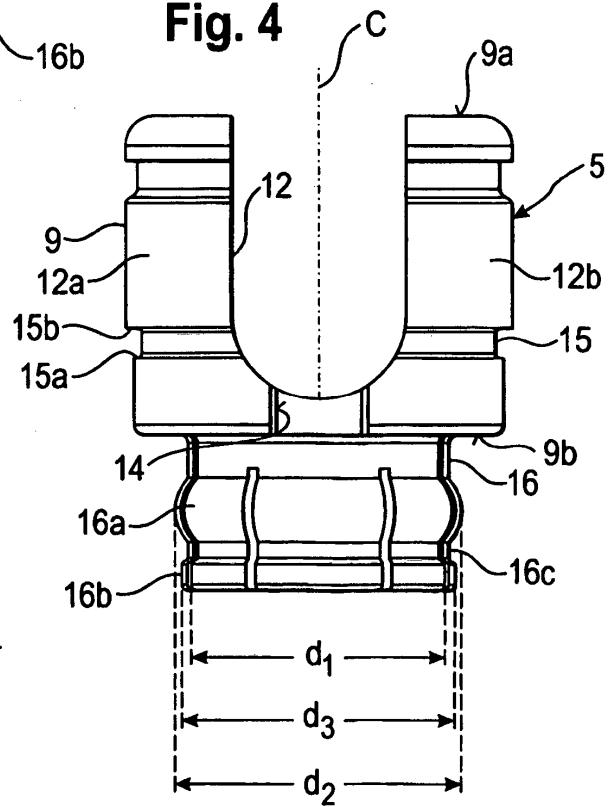


Fig. 5

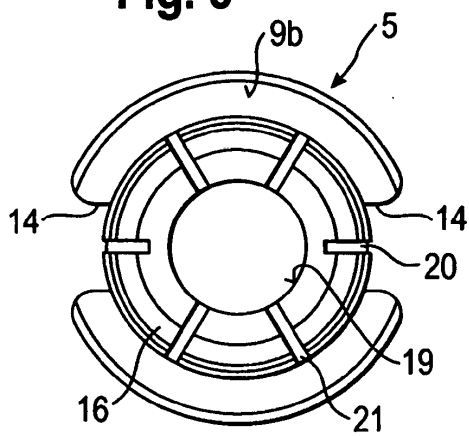


Fig. 6

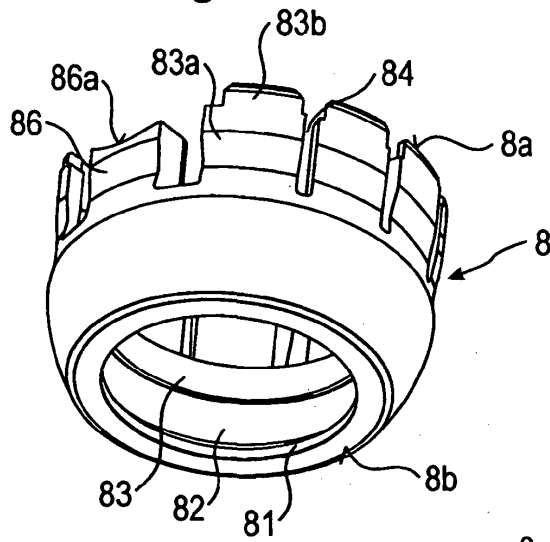


Fig. 7

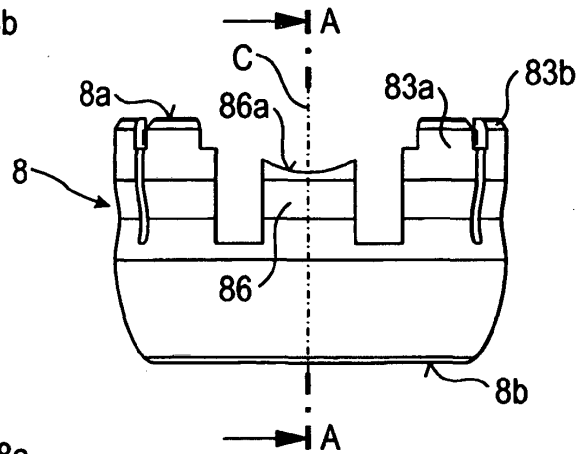


Fig. 8

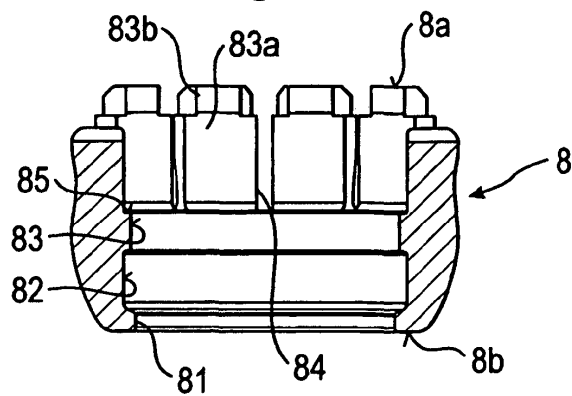


Fig. 9a)

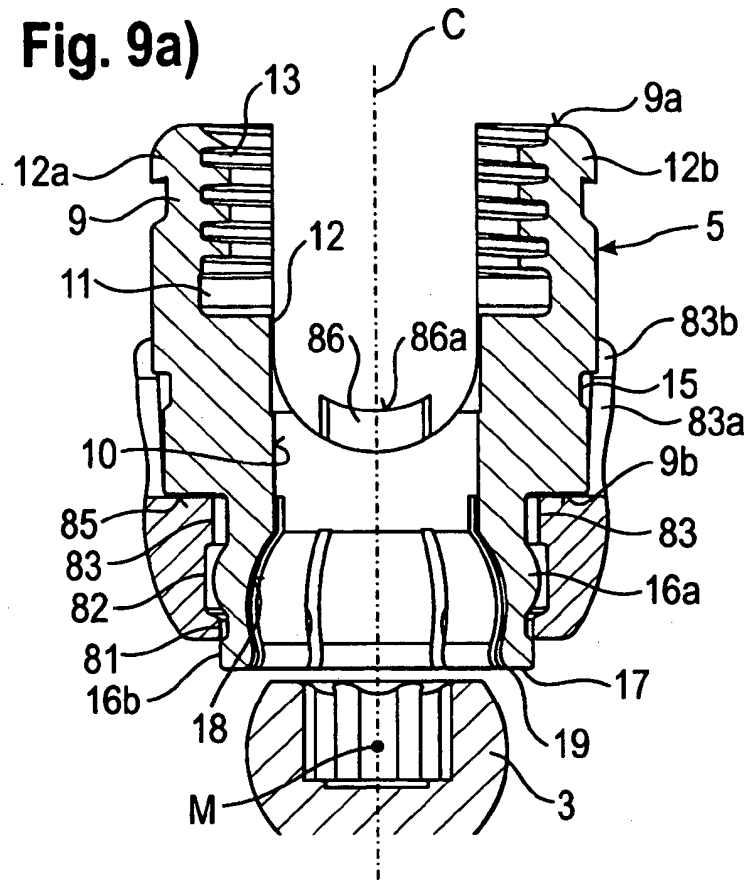
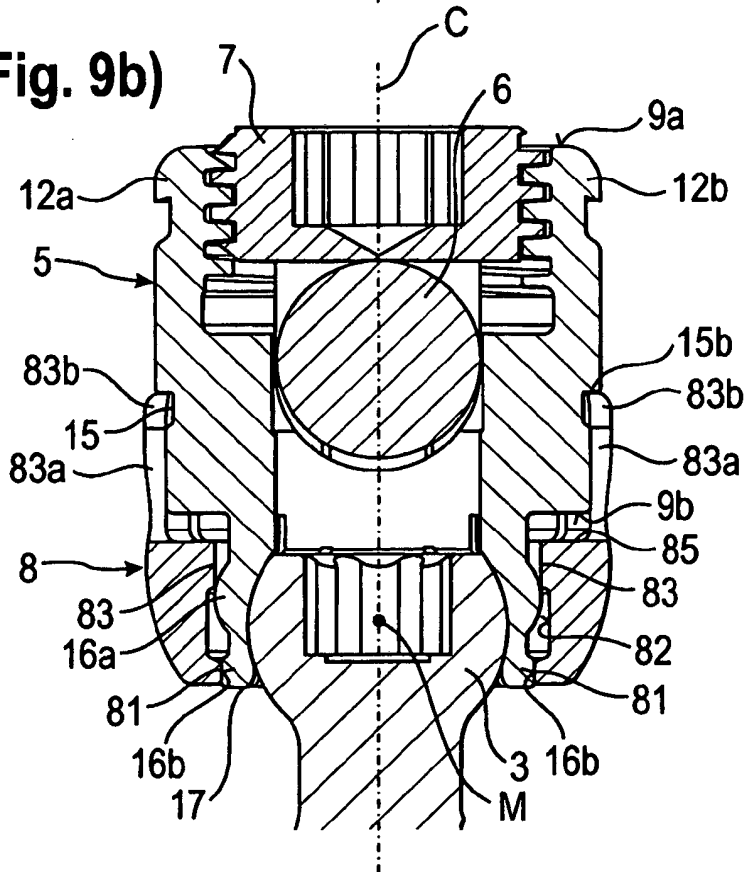


Fig. 9b)



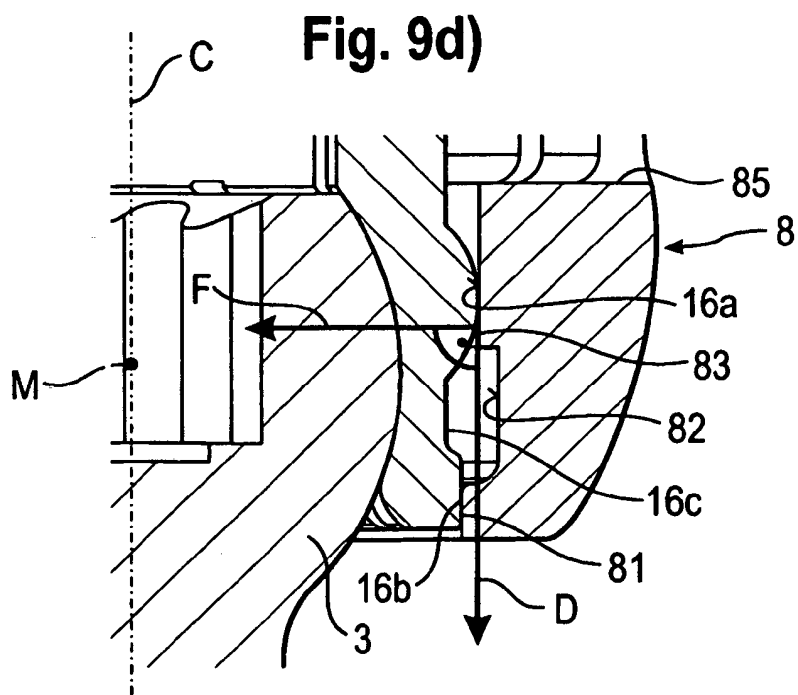
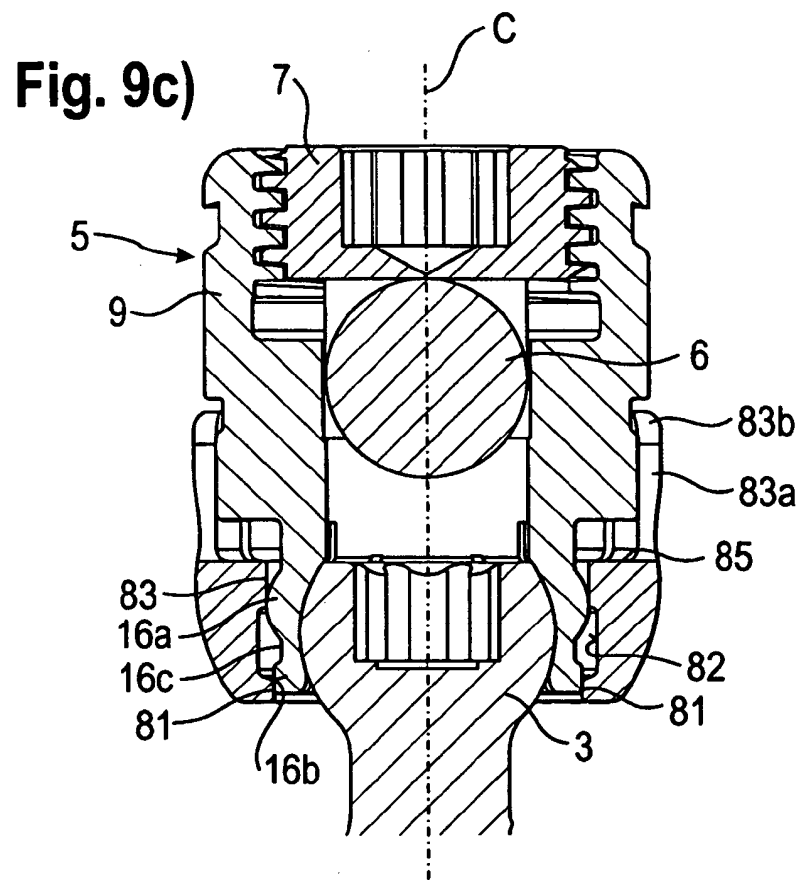


Fig. 10

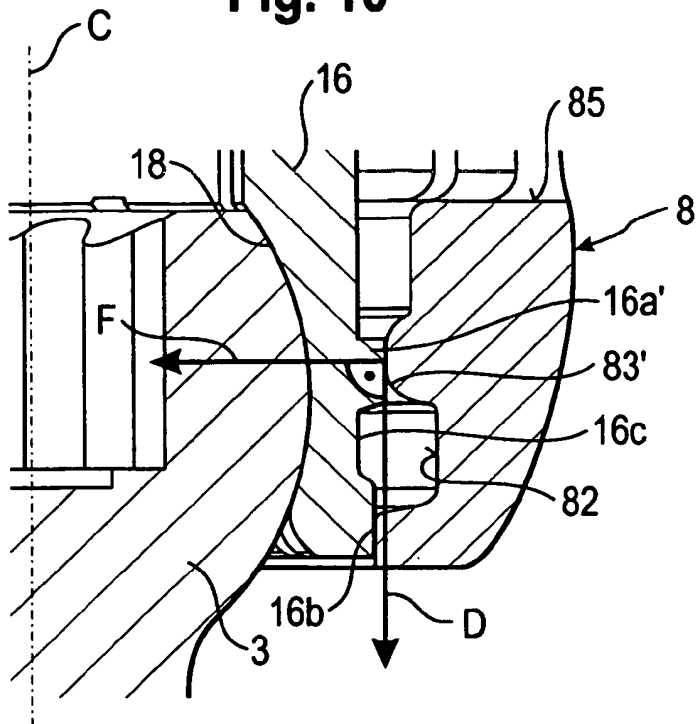


Fig. 11

