

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 987**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2012** **E 12174846 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 2682062**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.12.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED;
BIEDERMANN, TIMO y
DANNECKER, BERTHOLD

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 552 987 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).

Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial

Descripción

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial. El dispositivo de anclaje incluye un elemento de anclaje que tiene un vástago y una cabeza y también una pieza receptora para acoplar el elemento de anclaje con una varilla. La pieza receptora tiene un elemento superior y un elemento inferior conectable con el elemento superior, y al menos un elemento de inmovilización que está configurado para sujetar el elemento de anclaje en la pieza receptora, cuando el elemento superior y el inferior están
10 montados. El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial es particularmente adecuado para proporcionar un sistema modular.

El documento WO 2011/077511 A1 describe un dispositivo de fijación espinal provisto de un tornillo y también de una cabeza a la que se pueden unir el tornillo y una varilla. La cabeza está provista de un cuerpo de
15 cabeza y una tuerca de fijación que fija el tornillo a la cabeza. Una vez montada en el cuerpo de cabeza, la tuerca de fijación sujeta el tornillo. El montaje de la tuerca de fijación con el cuerpo de cabeza está adaptado para cambiar entre una primera situación, en la que el tornillo está sujeto de modo que pueda girar, y una segunda situación, en la que el tornillo está sujeto de modo que no pueda girar.

20 El documento EP 2 462 886 A1 da a conocer una pieza receptora para recibir y alojar una varilla con el fin de acoplar ésta con un elemento de anclaje de hueso. La pieza receptora incluye un elemento superior con un paso flexible para introducir la cabeza y un elemento inferior que inmoviliza la cabeza en el paso flexible cuando el elemento inferior está dispuesto en una posición de inmovilización con respecto al elemento superior.

25 El documento US 2006/0247631 A1 muestra un conjunto de tornillo pedicular espinal con un tornillo de fijación para fijar un tornillo pedicular espinal en un conjunto de tornillo pedicular espinal. El tornillo de fijación se puede introducir en un taladro de conexión en el que está prevista una placa de retención con un diámetro menor que la cabeza del tornillo, y el tornillo de fijación inmoviliza la cabeza del tornillo.

30 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial mejorado en cuando a su manipulación y en cuanto a la variedad de aplicaciones del dispositivo.

Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la
35 reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican otras características.

El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial consiste en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial del tipo de carga inferior, que permite insertar el elemento de anclaje desde la parte inferior de la pieza receptora. Gracias a este diseño se puede proporcionar un sistema modular en el que una sola pieza receptora se
40 puede combinar con diversos elementos de anclaje. Los elementos de anclaje pueden diferir en la longitud del vástago, el diámetro del vástago, el tipo de anclaje, como tornillos, clavos u otros anclajes de hueso. Por medio de un sistema modular de este tipo, el dispositivo de anclaje de hueso se puede utilizar en una gran variedad de situaciones clínicas. Esto proporciona al cirujano una gran selección de implantes y reduce la cantidad de piezas incluidas en un juego o configuración de implante.

El dispositivo de anclaje de hueso se puede montar fácilmente. En la pieza receptora está previsto un tope para la cabeza de los elementos de anclaje, que permite colocar correctamente la cabeza del elemento de anclaje en la pieza receptora.

5

El o los elementos de inmovilización y el tope proporcionan un ajuste por rozamiento de la cabeza dentro de la pieza receptora de tal modo que el elemento de anclaje se puede sujetar en la pieza receptora en una posición angular ajustable. La fuerza de rozamiento se puede superar manualmente girando la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje, de modo que es fácil alinear múltiples dispositivos de anclaje de hueso para alojar la varilla que ha de ser insertada.

10

Otras características y ventajas de la invención se evidenciarán a partir de la descripción de varias realizaciones representadas en los dibujos adjuntos.

15 En los dibujos:

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

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

20

La Figura 3: muestra una vista en perspectiva desde la parte inferior de un elemento superior de la pieza receptora de acuerdo con la primera realización.

La Figura 4: muestra una vista desde arriba de la pieza receptora de acuerdo con la primera realización.

25

La Figura 5: muestra una vista en sección transversal del elemento superior de la pieza receptora a lo largo de la línea A-A de la Figura 4.

La Figura 6: muestra una vista en sección transversal de una parte ampliada del elemento superior con una bola insertada en un taladro previsto en el elemento superior.

La Figura 7: muestra una vista en perspectiva desde abajo del elemento inferior de la pieza receptora de acuerdo con la primera realización.

30

La Figura 8: muestra una vista desde arriba del elemento inferior mostrado en la Figura 7.

La Figura 9: muestra una vista en sección transversal del elemento inferior según la línea B-B de la Figura 8.

La Figura 10a: muestra una vista en sección transversal de un primer paso del montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización.

35

La Figura 10b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 10a.

La Figura 11a: muestra una vista en sección transversal de un siguiente paso del montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización.

La Figura 11b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 11a.

40

La Figura 12a: muestra una vista en sección transversal de otro paso del montaje del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización, estando conectado el elemento inferior con el elemento superior.

La Figura 12b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 12a.

- La Figura 13a: muestra otro paso del montaje de un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización, en el que el elemento inferior está siendo enroscado sobre el elemento superior.
- La Figura 13b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 13a.
- 5 La Figura 14a: muestra una vista en sección transversal de un paso final del montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización.
- La Figura 14b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 14a.
- La Figura 15: muestra una vista de despiece en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con una segunda realización.
- 10 La Figura 16: muestra una vista en sección transversal del elemento superior mostrado en la Figura 15, extendiéndose la sección en un plano perpendicular al eje de la varilla.
- La Figura 17: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 16.
- La Figura 18: muestra una vista en perspectiva desde arriba del elemento inferior de la pieza receptora de acuerdo con la primera realización.
- 15 La Figura 19: muestra una vista en sección transversal del elemento inferior a lo largo de la línea C-C de la Figura 18.
- La Figura 20: muestra una vista en sección transversal de un anillo de inmovilización del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la segunda realización, extendiéndose la sección en un plano que contiene el eje central y una ranura del anillo de inmovilización.
- 20 La Figura 21: muestra una vista en sección transversal de un primer paso del montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la segunda realización.
- La Figura 22a: muestra otro paso del montaje de un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la segunda realización.
- 25 La Figura 22b: muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 22a.
- La Figura 23: muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la segunda realización completamente montado.

30 Como muestran las Figuras 1 y 2, el dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con una primera realización comprende un elemento de anclaje de hueso 1 en forma de un tornillo para hueso que tiene un vástago 2 con una parte roscada y una cabeza en forma de segmento esférico 3. La cabeza 3 incluye una zona de la esfera con un diámetro mayor E y comprende un entrante 4 para acoplar un destornillador. El dispositivo de anclaje de hueso incluye además una pieza receptora 5 para recibir y alojar la cabeza 3 del elemento de anclaje 1 y para recibir una varilla 100 con el fin de acoplar el elemento de anclaje de hueso 1 con la varilla 100. En la pieza receptora 5 está dispuesto un elemento de presión 6 para ejercer presión sobre la cabeza 3 cuando ésta está insertada en la pieza receptora 5. Además, el dispositivo de anclaje de hueso comprende un elemento de bloqueo 7 para asegurar la varilla y bloquear la cabeza 3 en la pieza receptora 5.

35

40 Como muestra la Figura 1, la pieza receptora 5 incluye un elemento superior 8 y un elemento inferior 9 que se puede conectar con el elemento superior 8. Como se muestra en las Figuras 3 a 6, el elemento superior 8 tiene un extremo superior 81 y un extremo inferior opuesto 82. Junto al extremo superior 81 hay una primera parte esencialmente cilíndrica 83 con un primer diámetro exterior máximo, y junto al extremo inferior 82 hay una segunda parte esencialmente cilíndrica 84 con un segundo diámetro que es más pequeño que el primer diámetro. La segunda parte 84 actúa como una parte receptora de cabeza. Debido a su simetría, el elemento

superior 8 comprende un eje central C que se extiende a través del elemento superior desde su extremo superior 81 hasta el extremo inferior 82. El elemento superior tiene además un paso coaxial 85 que lo atraviesa por completo desde el extremo superior 81 hasta su extremo inferior 82. El paso 85 puede consistir en un taladro que puede tener diámetros interiores diferentes a lo largo de la dirección axial. En el extremo superior está previsto un entrante esencialmente en forma de U 86 por medio del cual se forman dos brazos rectos 87, 88 que constituyen las paredes laterales de un canal para alojar la varilla 100. En el extremo superior 81 o cerca del mismo está prevista una rosca interior 89 para acoplar el elemento de bloqueo 7. La primera parte 83 puede tener caras planas opuestas en un plano perpendicular al eje del canal para reducir las dimensiones globales.

La segunda parte 84 del elemento superior 8 comprende una zona de superficie exterior roscada 90 junto a la primera parte esencialmente cilíndrica 83 o muy cerca de la misma. Entre la zona de superficie exterior roscada 90 y el extremo inferior 82 están previstos múltiples taladros transversales 91 en posiciones circunferencialmente equidistantes. Los taladros 91 atraviesan por completo la pared de la segunda parte cilíndrica 84. Cada taladro 91 tiene una zona 91a con un diámetro interior gradualmente decreciente cerca de la pared interior del elemento superior 8 o, dicho de otro modo, una sección biselada interior, de modo que el diámetro del taladro en la pared interior se reduce ligeramente. Tal como se puede ver en particular en la Figura 6, cada taladro 91 está configurado para alojar una bola 20 dentro del mismo. Aunque la Figura 6 solo muestra una bola 20 alojada dentro de un taladro 91, están previstas múltiples bolas 20, tal como se puede ver en la Figura 1. El diámetro interior de los taladros 91 es tal que las bolas 20 pueden girar dentro de los taladros 91. Cuando las bolas 20 están situadas dentro de sendos taladros 91, el borde exterior 91b de los taladros se puede engastar para mantener las bolas 20 dentro de los taladros 91. Las bolas 20 encerradas de este modo dentro de los taladros 91 están configuradas para deslizarse hasta cierto punto en una dirección transversal, tal como se indica mediante la flecha doble S en la Figura 6. Por consiguiente, cuando se deslizan en dirección al centro del elemento superior 8, las bolas 20 pueden sobresalir dentro del paso 85.

La pared interior del paso 85 incluye un saliente 93 a cierta distancia del extremo inferior 82. El saliente 93 es anular y está redondeado esféricamente cuando pasa a la zona de los taladros 91, de modo que se adapta a la cabeza 3 del elemento de anclaje 1. El saliente 93 está a tal distancia del extremo inferior que, cuando la cabeza 3 se apoya contra el mismo, los taladros 91 con las bolas 20 están en una posición por debajo de la zona con el diámetro mayor E de la cabeza 3. Además, la cabeza 3 sobresale dentro del paso 85 por encima del saliente 93, con lo que el elemento de presión 6 puede entrar en contacto con la misma.

Como se ve en particular en las Figuras 7 a 9, el elemento inferior 10 es una pieza esencialmente en forma de casquillo que tiene un extremo superior 101 y un extremo inferior opuesto 102, y un paso que se extiende por completo desde el extremo superior 101 hasta el extremo inferior 102. El paso comprende una primera parte 103 con una rosca interior que coopera con la rosca exterior de la parte roscada 90 del elemento superior. Entre la primera parte 103 y el extremo inferior 102 hay una segunda parte 104 que no tiene rosca y que presenta un diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior de la pared que rodea los taladros 91 del elemento superior 8. Más detalladamente, el diámetro exterior de la segunda parte 104 del paso tiene un tamaño tal que el elemento inferior está configurado para desplazar las bolas 20 cuando éstas están asentadas en los orificios 91 y sobresalen al exterior del elemento inferior, hacia el interior del elemento superior 8 en dirección radial.

La superficie exterior del elemento inferior 10 adyacente al primer extremo 101 puede estar a nivel con la superficie exterior del elemento superior cuando el elemento inferior está montado en el elemento superior y se puede estrechar hacia el segundo extremo 102, por ejemplo de forma redondeada. El diámetro interior del paso en cualquier parte del elemento inferior es mayor que el diámetro exterior del vástago 2 y también es mayor que el diámetro exterior máximo E de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. Además, el elemento inferior 10 puede tener partes de superficie plana 105 situadas en lados opuestos que permiten agarrar fácilmente el elemento inferior 10 cuando éste se monta en el elemento superior 8. Preferentemente, la parte de superficie plana 105 corresponde a la parte de superficie plana del elemento superior cuando está completamente montado, como aparece en la Figura 2, para reducir las dimensiones del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial en una dirección que se extiende a lo largo del eje de varilla.

A continuación se describe el elemento de presión 6 con referencia a las Figuras 1 y 10a. El elemento de presión 6 es una pieza esencialmente cilíndrica con un extremo superior 61 y un extremo inferior opuesto 62. Junto al extremo superior 61 hay un entrante esencialmente cilíndrico 63 para alojar la varilla 100. Junto al extremo inferior 62 hay un entrante esencialmente en forma de segmento esférico 64 que tiene un radio correspondiente al radio de la cabeza 3, de modo que, cuando se coloca el elemento de presión sobre la cabeza y se empuja hacia abajo, la carga se distribuye sobre la cabeza 3. Además está previsto un taladro pasante coaxial para permitir el acceso al entrante 4 de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1.

Las piezas del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial están hechas de un material biocompatible. En particular pueden estar hechas de metal biocompatible, como titanio, una aleación biocompatible, como por ejemplo Nitinol, o un material plástico biocompatible, como por ejemplo PEEK (poliéter éter cetona). Todas las piezas pueden estar hechas del mismo material o de materiales diferentes.

A continuación se describe el montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con la primera realización, con referencia a las Figuras 10a a 14b. En primer lugar, como muestran las Figuras 10a y 10b, el elemento superior 8 se suministra premontado con el elemento de presión 6. El elemento de presión 6 está dispuesto dentro del elemento superior 8 de tal modo que el entrante en forma de segmento esférico 64 está orientado hacia el extremo inferior 82. Se puede sujetar temporalmente y alinear en el extremo superior 8, por ejemplo por engaste. Las bolas 20 están insertadas en los taladros 91 y sujetas dentro de éstos. El elemento de anclaje de hueso se introduce con la cabeza 3 a través del extremo inferior 82 del elemento superior hasta el paso 85 del elemento superior. Cuando la cabeza 3 pasa por la zona con las bolas 20, las bolas 20 son desplazadas por la cabeza 3 hacia el exterior para permitir que pase la cabeza 3, como muestra la Figura 10b.

A continuación, como muestran las Figuras 11a y 11b, la cabeza 3 se introduce más a fondo en el paso 85 hasta que topa contra el saliente 93, lo que impide que se siga moviendo hacia arriba. En esta configuración, las bolas 20 están dispuestas en relación con la cabeza 3 en una posición por debajo del diámetro mayor E de la cabeza 3. Las bolas 20 están en la posición más externa, en la que la parte de su superficie orientada hacia el interior está a nivel o detrás de la pared interior del elemento superior que rodea el taladro 91.

Como muestran las Figuras 12a y 12b, el elemento inferior 10 se monta en el elemento superior 8 orientándolo con su extremo superior 101 hacia el elemento superior 8 y enroscándolo sobre la parte roscada 90 del elemento superior 8.

Como se puede ver en las Figuras 13a y 13b, cuando la segunda parte sin rosca 104 del paso del elemento inferior pasa junto a las bolas 20, las bolas 20, que sobresalían hacia afuera, son desplazadas por dicha segunda parte 104 hacia el interior del paso 86 del elemento superior 8, hasta tal punto que una parte de las bolas 20 sobresale dentro del paso 85 del elemento superior, reduciendo de este modo el diámetro del paso 85 en esta posición. Dado que el diámetro interior del paso 85 corresponde esencialmente al diámetro mayor E de la cabeza 3, la reducción del diámetro interior del paso 85 por medio de las bolas 20 impide que la cabeza 3 sea retirada a través del extremo inferior 82, en cuanto la parte 104 ha desplazado las bolas 20 hacia el interior. De este modo, la cabeza queda sujeta en su lugar dentro del elemento superior.

Finalmente, como muestran las Figuras 14a y 14b, el elemento inferior se monta en el elemento superior hasta que su extremo superior 101 se apoye contra la primera parte cilíndrica 83 del elemento superior 8. En esta configuración, la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1 está sujeta de forma giratoria en el elemento superior 8 por la acción del elemento inferior 10, que mantiene las bolas 20 en la posición interior. Dependiendo de las dimensiones de los taladros 92 con las bolas 20 en relación con la cabeza 3, las bolas 20 ejercen una ligera presión sobre la cabeza 3, con lo que se genera una fuerza de rozamiento entre la cabeza 3 y las bolas 20, por un lado, y entre la cabeza 3 y el saliente 93, por otro. Por lo tanto, la cabeza 3 se mantiene bajo una carga previa en una posición angular ajustable. Para girar el elemento superior con el elemento inferior en relación con el elemento de anclaje de hueso se requiere una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento. Esto facilita la manipulación durante la cirugía.

En el uso, al menos dos dispositivos de anclaje de hueso poliaxiales se insertan en el hueso, por ejemplo en los pedículos de vértebras adyacentes. Las piezas receptoras, que consisten en el elemento superior y el elemento inferior, se giran en relación con los elementos de anclaje de hueso hasta que quedan alineadas para alojar la varilla 100. Después se inserta la varilla 100, y los elementos de bloqueo 7 se enroscan entre los brazos 87, 88 del elemento superior 8 y se aprietan hasta que ejercen presión sobre la varilla 100. El elemento de presión transmite la fuerza de presión a la cabeza 3 y todo el conjunto queda bloqueado.

Con referencia a las Figuras 15 a 20, un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de acuerdo con una segunda realización incluye el elemento de anclaje de hueso 1, una pieza receptora 5' con un elemento superior 8', un elemento inferior 10' y un elemento de inmovilización en forma de un anillo de inmovilización 200, así como el elemento de presión 6 y el elemento de bloqueo 7 (no mostrado). Las partes que son idénticas a las partes correspondientes de la primera realización están indicadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite.

Como muestran las Figuras 16 y 17, la parte receptora de cabeza 84 del elemento superior 8' incluye junto al extremo inferior 82 una sección anular 900 que presenta una conicidad superficial interior que se ensancha hacia el extremo inferior 82 y con un diámetro mayor que el diámetro interior del paso por debajo del saliente 93. La forma cónica se utiliza para generar una fuerza de compresión gradualmente creciente en dirección radial sobre el anillo de inmovilización 200, tal como se describe más abajo.

Como en la primera realización, el elemento inferior 10' tiene una primera parte 103 con una rosca interior y, junto a la primera parte, una segunda parte 104' con una forma cónica hueca que está esencialmente adaptada en sus dimensiones al contorno exterior de la segunda parte 900 del elemento superior 8', de modo

que, cuando el elemento inferior 10' se monta en el elemento superior 8', la segunda parte 900 del elemento superior 8' se encaja en la segunda parte 104' del elemento inferior 10'.

5 En el segundo extremo 102, el elemento inferior 10' comprende un borde sobresaliente hacia adentro 106 que limita el diámetro interior del paso en el extremo inferior 102 esencialmente al diámetro máximo E de la cabeza 3.

10 Como se puede ver en particular en las Figuras 15 y 20, el anillo de inmovilización 200 tiene un extremo superior 201, un extremo inferior 202 y una ranura 203. La ranura 203 hace que el anillo de inmovilización 203 sea compresible en una dirección radial. Tal como se puede ver en particular en la Figura 20 y la Figura 21, el anillo de inmovilización preferentemente está premontado con el elemento inferior 10', de modo que se apoya sobre el borde sobresaliente hacia adentro 105 del elemento inferior 10' con su extremo inferior 202. El tamaño del anillo de inmovilización 200 es tal que, cuando éste se apoya sobre el borde inferior 105, no está comprimido o completamente comprimido, de modo que la ranura 203 sigue abierta. La sección transversal 15 del anillo de inmovilización 200 está redondeada hacia el eje central, incluso en el extremo inferior 202, y se ensancha cónicamente desde el extremo superior 201 hacia el extremo inferior 202 en la parte exterior, de tal modo que, como se puede ver en particular en la Figura 21, se encaja esencialmente en la segunda parte 104' del elemento inferior 10' y queda sujeto dentro de ésta.

20 A continuación se describe el montaje del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial con referencia a las Figuras 21 a 23. En un primer paso, el elemento de anclaje de hueso 1 se inserta en el elemento superior 8' desde el extremo inferior 82. Después, el elemento inferior 10' con el anillo de inmovilización 200 premontado se monta desde el extremo inferior sobre el elemento superior 8'. Tal como muestra la Figura 21, el elemento inferior 10' se enrosca sobre el elemento superior 8'. Al continuar enroscando el elemento inferior 10' sobre el 25 elemento superior 8', la sección inferior cónica anular 900 entra en contacto con el anillo de inmovilización 200 desde arriba y entra en el espacio entre el anillo de inmovilización 200 y la segunda parte 104' del elemento inferior 10', tal como está representado en particular en las Figuras 22a y 22b. Debido a su forma cónica, la sección inferior 900 comprime cada vez más el anillo de inmovilización 200 en dirección radial, lo que provoca una disminución del diámetro interior del anillo de inmovilización 200. Por último, como muestra 30 la Figura 23, cuando el elemento inferior 10' está completamente montado en el elemento superior 8', el anillo de inmovilización se comprime hasta tal punto que sobresale dentro del paso 85 del elemento superior y reduce el diámetro interior del paso hasta por debajo del diámetro mayor E de la cabeza 3. Por lo tanto, la cabeza 3 no puede ser retirada a través del extremo inferior 102. Al mismo tiempo, el anillo de inmovilización 200 ejerce una ligera presión sobre la cabeza, de modo que la cabeza se mantiene por rozamiento entre el 35 anillo de inmovilización 200 y el saliente 93 en una posición angular ajustable.

También se pueden concebir modificaciones de las realizaciones anteriormente descritas. Por ejemplo, aunque se muestran múltiples taladros 91 con bolas 20, al menos un taladro con bola puede ser suficiente para desempeñar la función correspondiente. Mientras que en la segunda realización la parte inferior 900 se 40 muestra como una parte anular, también se pueden concebir al menos dos o más partes de oreja que ejerzan presión para comprimir el anillo de inmovilización. El saliente 93 que forma el tope para la cabeza no ha de ser necesariamente anular, sino que se puede realizar a través de salientes diferenciados en dirección circunferencial. Además, el saliente no ha de presentar necesariamente una forma interior esférica.

En lugar de las bolas o el anillo de inmovilización también se pueden concebir otros dispositivos de inmovilización, como por ejemplo elementos de muelle que se puedan comprimir mientras se introduce la cabeza y que, cuando la cabeza los ha pasado, se pueden expandir y sujetar la cabeza en su lugar.

- 5 El contorno exterior del elemento superior y el elemento inferior no está limitado al contorno exterior mostrado en las realizaciones. Además, en lugar de la conexión roscada entre el elemento superior y el elemento inferior, también es posible una conexión por ajuste a presión o cualquier otra conexión que permita fijar el elemento inferior al elemento superior. La pieza receptora también puede tener un diseño que permita girar el elemento de anclaje de hueso en un mayor ángulo hacia un lado que hacia el otro lado.
- 10 El elemento de bloqueo no está limitado al tornillo interior mostrado en las realizaciones. También se puede concebir cualquier tipo de elemento de bloqueo o combinación de elementos de bloqueo, como un elemento de bloqueo en dos piezas. Además, el elemento de presión no se limita a la forma específica mostrada en las realizaciones. Por ejemplo, en lugar de un entrante cilíndrico, el elemento de presión puede tener un entrante
- 15 en forma de U que proporcione un canal para la varilla con brazos que se extienden por encima de la varilla, de modo que se puede utilizar un dispositivo de bloqueo correspondiente que permita fijar independientemente la cabeza y la varilla.
- 20 El elemento de anclaje de hueso puede ser cualquier elemento de anclaje de hueso adecuado, como un tornillo para hueso, un clavo para hueso, un anclaje de hueso con barbas, un elemento de anclaje de hueso canulado, etc.

Reivindicaciones

1. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial, que incluye
un elemento de anclaje (1) que tiene un vástago (2) para anclarlo en el hueso y una cabeza (3),
5 una pieza receptora (5, 5') para recibir y alojar la cabeza del elemento de anclaje de hueso y para recibir una varilla (100), incluyendo la pieza receptora
un elemento superior (8, 8') con un extremo superior (81) y un extremo inferior (82), un eje central (C) que se extiende a través del extremo superior y del extremo inferior, una parte receptora de cabeza (84) con un paso (85) en el extremo inferior (82) para introducir la cabeza y un canal (86)
10 para recibir la varilla en el extremo superior (81);
un elemento inferior (10, 10') que tiene un extremo superior (101) y un extremo inferior (102) y un paso (103, 104) que se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior, pudiendo conectarse el elemento inferior con el elemento superior desde el extremo inferior (82) del elemento superior;
15 estando previsto al menos un elemento de inmovilización (20, 200) en el extremo inferior (82) del elemento superior o cerca del mismo, **caracterizado porque** al menos un elemento de inmovilización (20, 200) sobresale dentro del paso (85) de la parte receptora de cabeza (84) del elemento superior (8, 8') cuando el elemento inferior está conectado con el elemento superior para sujetar la cabeza (3) cuando ésta es insertada en la parte receptora de cabeza (84).
20
2. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 1, en el que el al menos un elemento de inmovilización (20, 200) está dimensionado de tal modo que ejerce una fuerza de presión sobre la cabeza (3) cuando ésta está insertada y el elemento inferior está conectado con el elemento superior.
25
3. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 1 o 2, en el que el al menos un elemento de inmovilización (20, 200) se puede mover en una dirección radial con respecto al eje central (C) cuando el elemento inferior (10, 10') no está conectado con el elemento superior (8, 8').
- 30 4. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que están previstos múltiples elementos de inmovilización que están dispuestos en una dirección circunferencial alrededor del eje (C).
5. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 4, en el que los elementos de inmovilización consisten en bolas (20).
35
6. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 5, en el que las bolas (20) están dispuestas en taladros (91) del elemento superior (8) que se extienden en dirección esencialmente transversal con respecto al eje central (C).
40
7. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que las bolas (20) son mantenidas en el elemento superior (8) de forma que pueden girar.

8. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el que las bolas (20) se pueden mover de forma limitada en una dirección radial transversalmente con respecto al eje central.
- 5 9. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el al menos un elemento de inmovilización consiste en un anillo de inmovilización (200) que es compresible en la dirección radial.
- 10 10. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 9, en el que el anillo de inmovilización (200) consiste en un anillo ranurado.
11. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 9 o 10, en el que el anillo de inmovilización (200) está dispuesto en el elemento inferior (10').
- 15 12. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el elemento superior (8') tiene una parte de inmovilización (900) en el extremo inferior (82) que coopera con el anillo de inmovilización (200) de forma que comprime el anillo de inmovilización cuando el elemento inferior se conecta con el elemento superior.
- 20 13. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el al menos un elemento de inmovilización (20, 200) está asegurado contra desmontaje.
- 25 14. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el elemento superior (8, 8') comprende un tope (93) para la cabeza (3) que está situado en el paso (85) e impide que continúe la inserción de la cabeza.
- 30 15. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según la reivindicación 14, en el que el tope (93) está situado con respecto al extremo inferior (82) del elemento superior (8, 8') a una distancia tal que, cuando la cabeza 3 se apoya contra el mismo, al menos un elemento de inmovilización (20, 200) está dispuesto en una posición en la dirección axial por debajo de la zona con el mayor diámetro E de la cabeza 3.
- 35 16. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el elemento superior (8, 8') y el elemento inferior (9, 9') se pueden conectar mediante roscas.
- 40 17. Dispositivo de anclaje de hueso poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el elemento superior (8, 8') comprende un elemento de presión (6) que ejerce presión sobre la cabeza (3) desde un lado opuesto al elemento de inmovilización (20, 200) con respecto al diámetro mayor (E) de la cabeza.

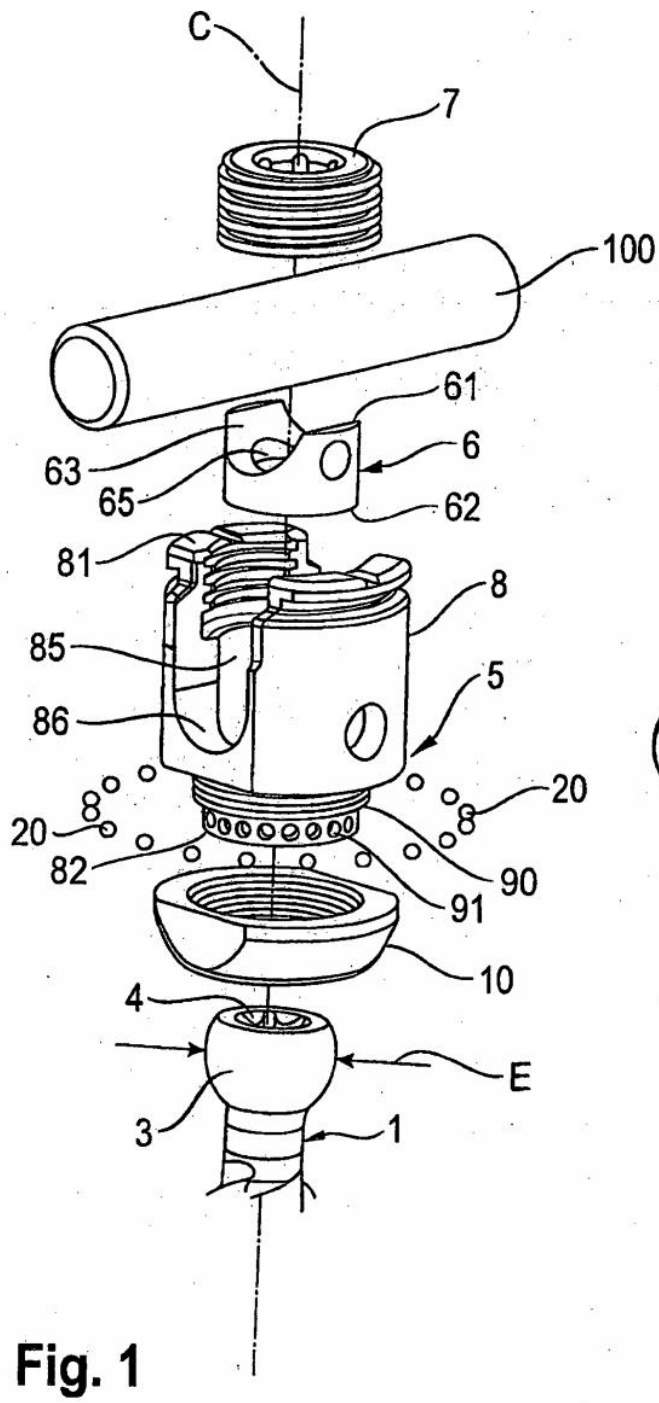


Fig. 1

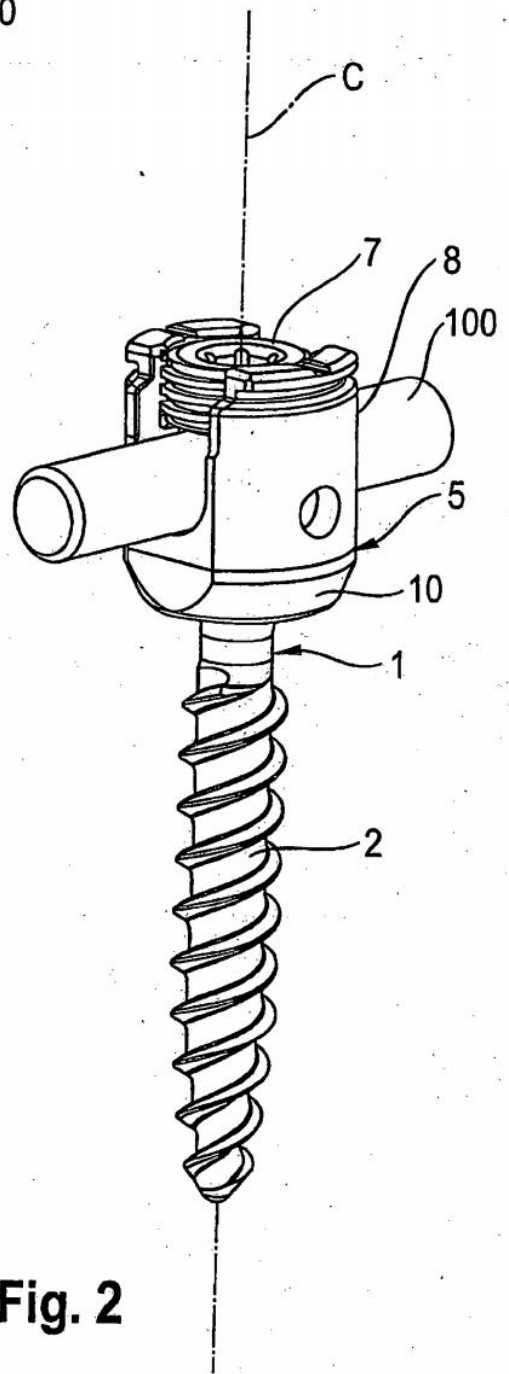


Fig. 2

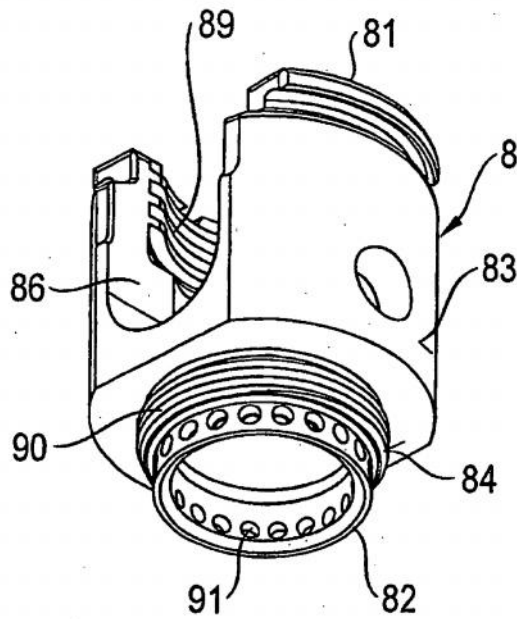


Fig. 3

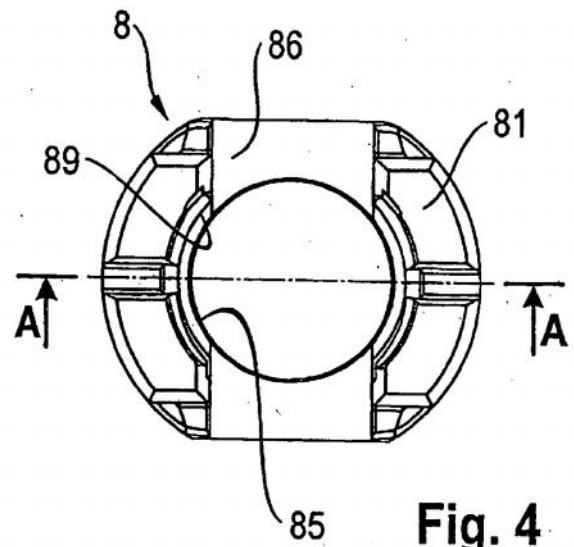


Fig. 4

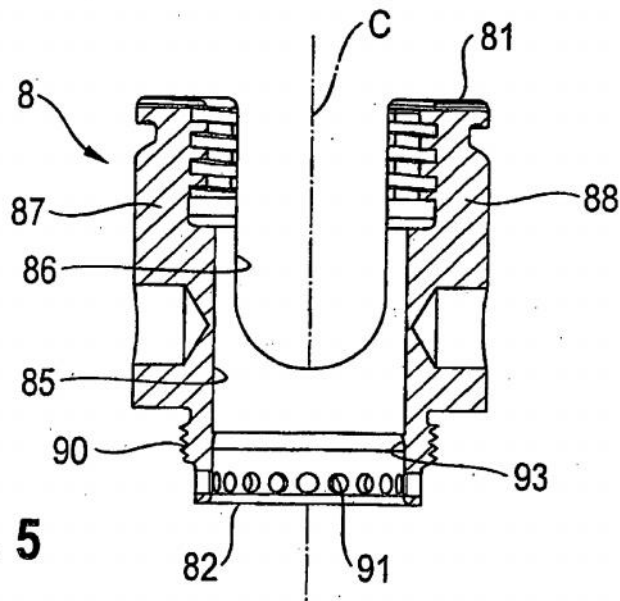


Fig. 5

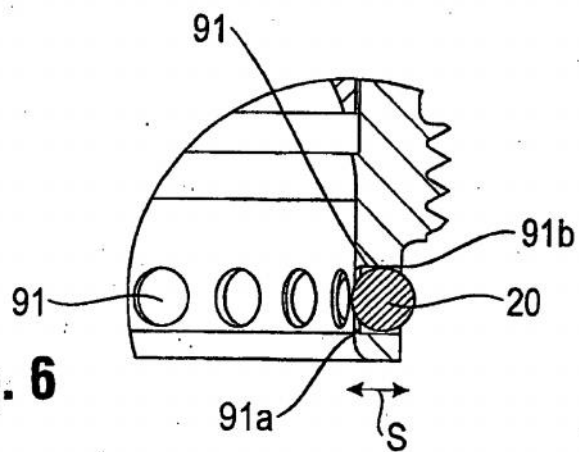
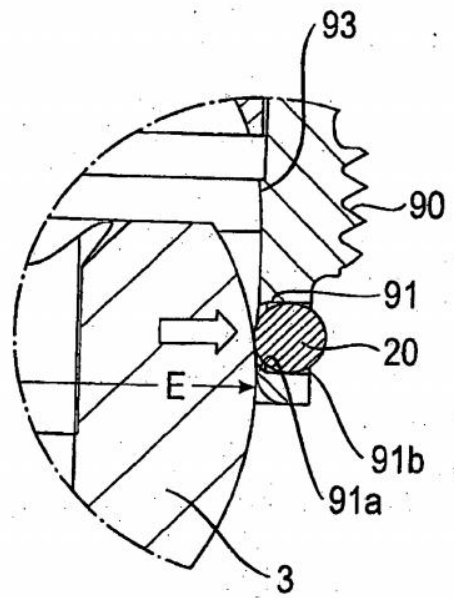
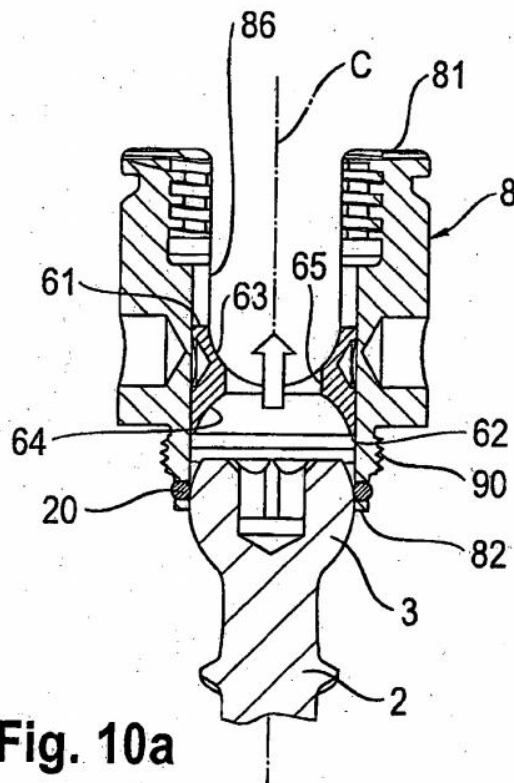
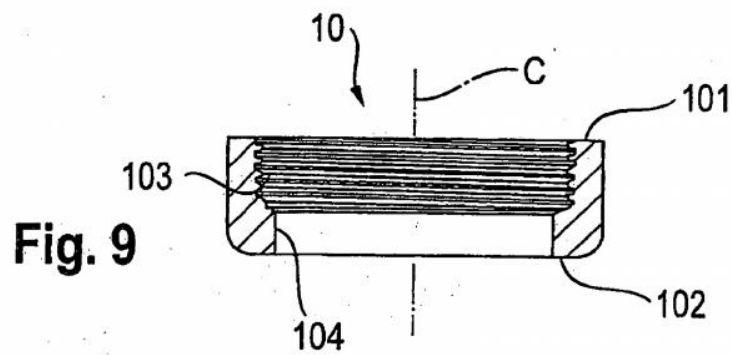
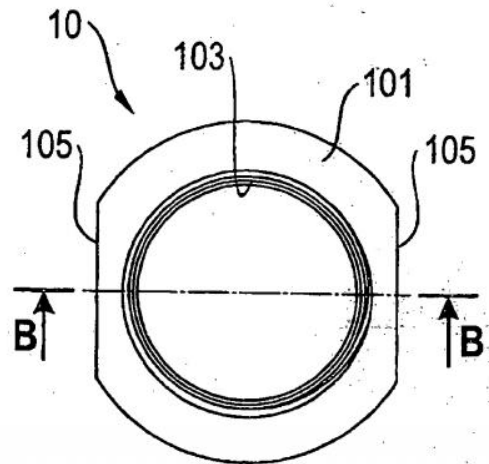
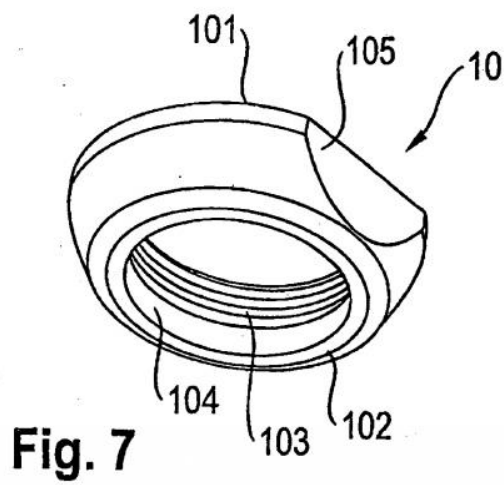


Fig. 6



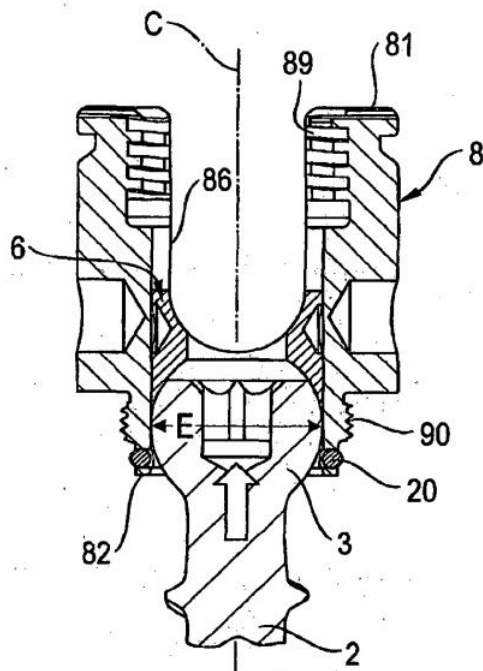


Fig. 11a

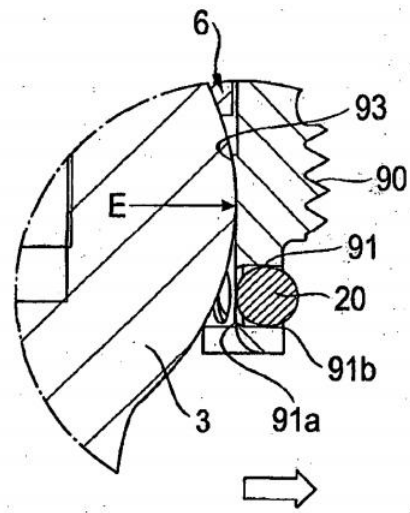


Fig. 11b

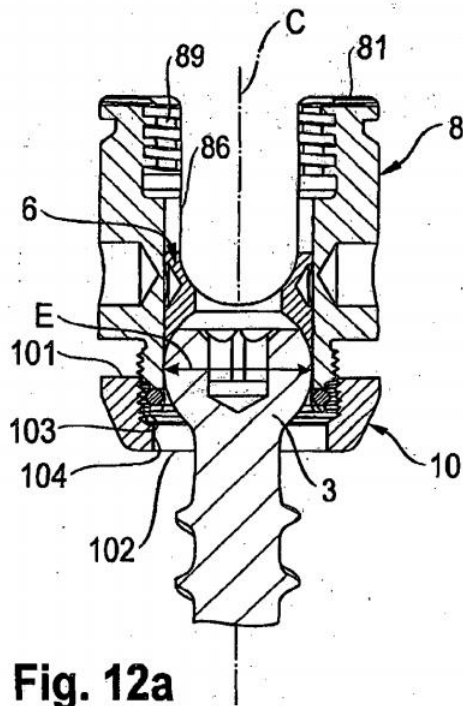


Fig. 12a

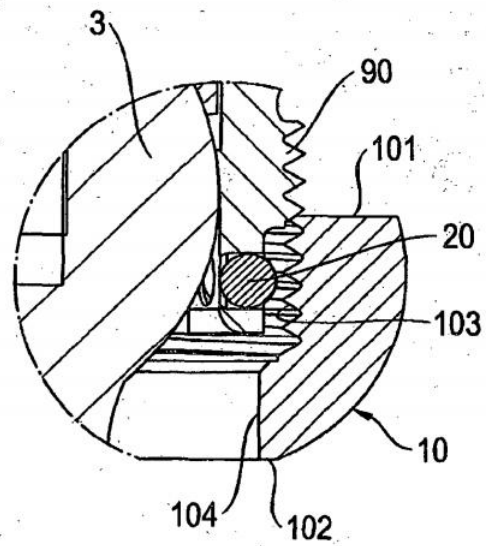


Fig. 12b

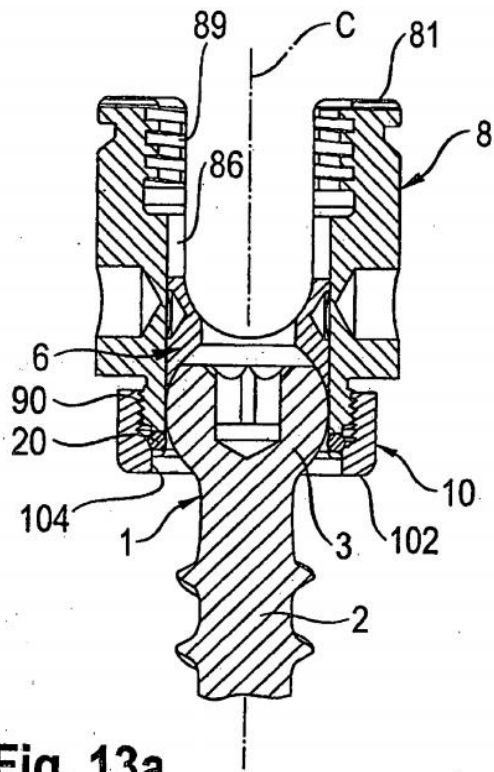


Fig. 13a

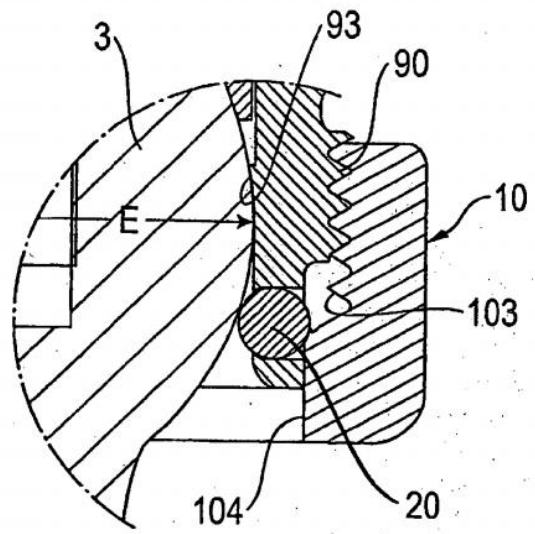


Fig. 13b

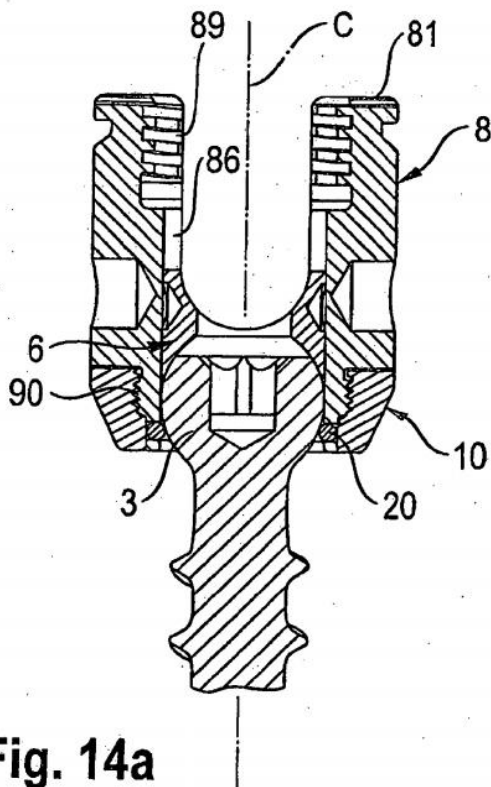


Fig. 14a

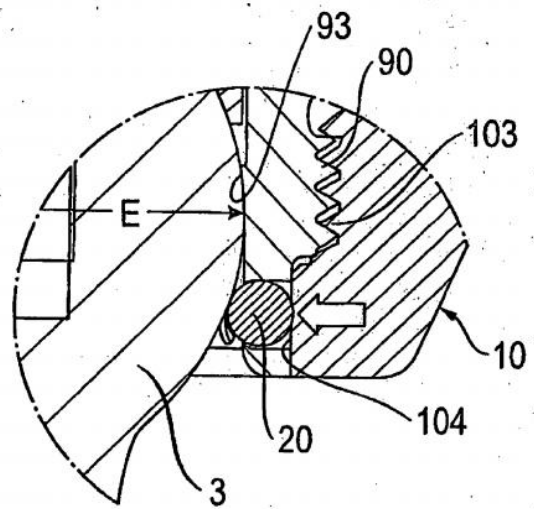
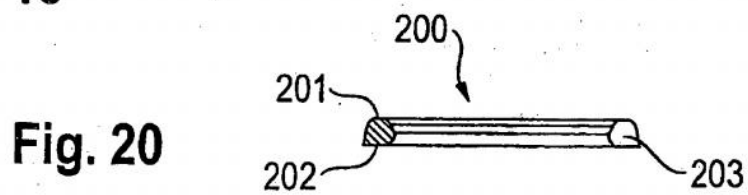
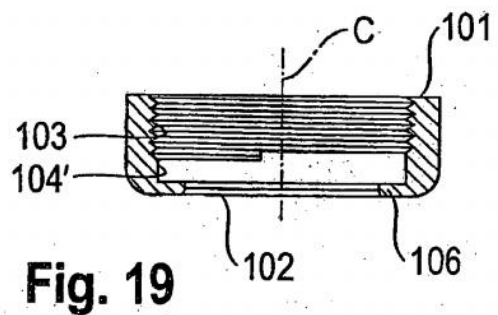
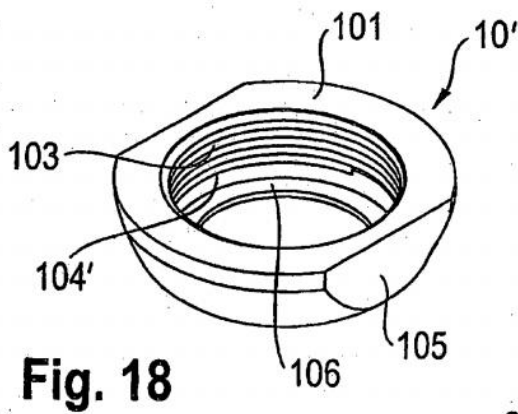
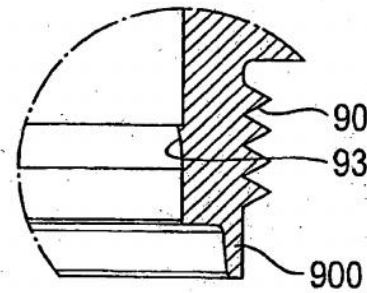
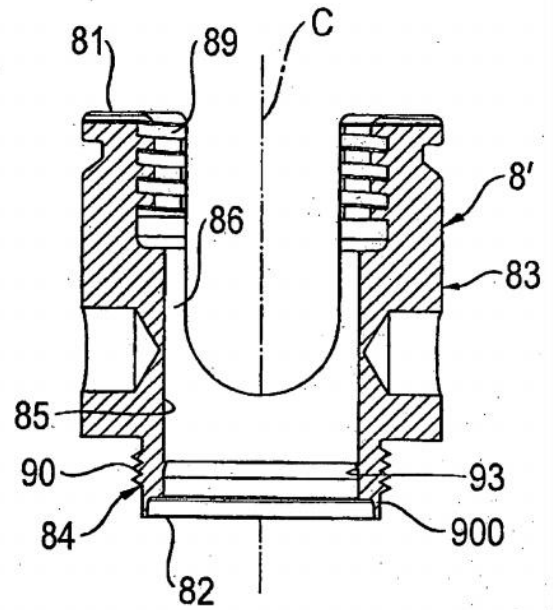
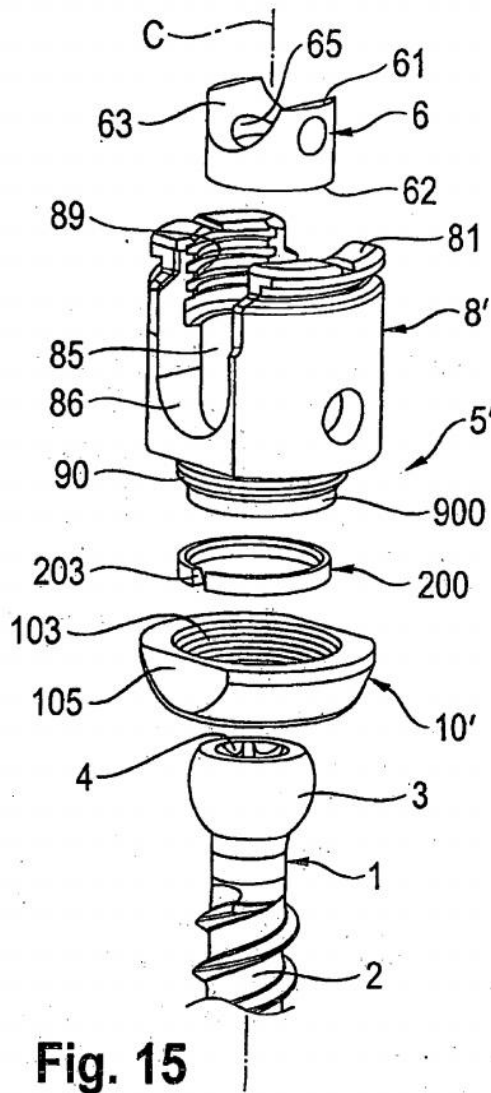


Fig. 14b



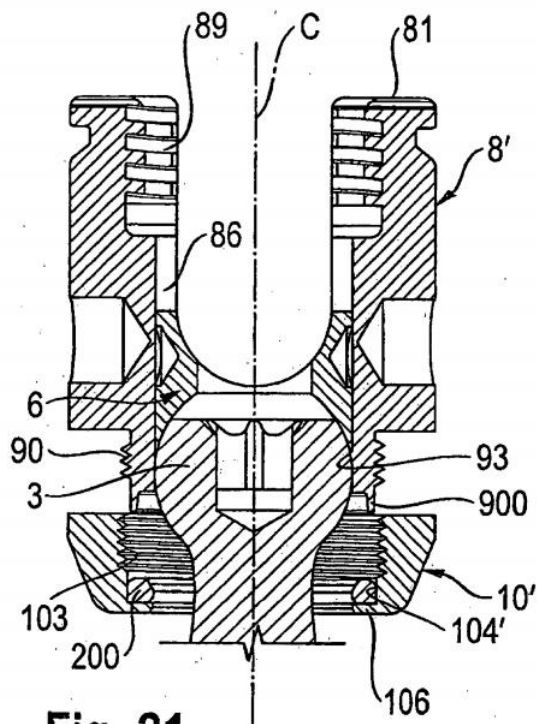


Fig. 21

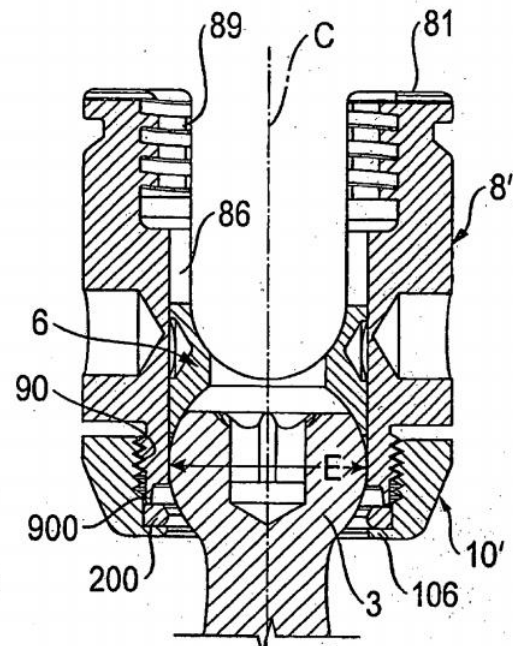


Fig. 22a

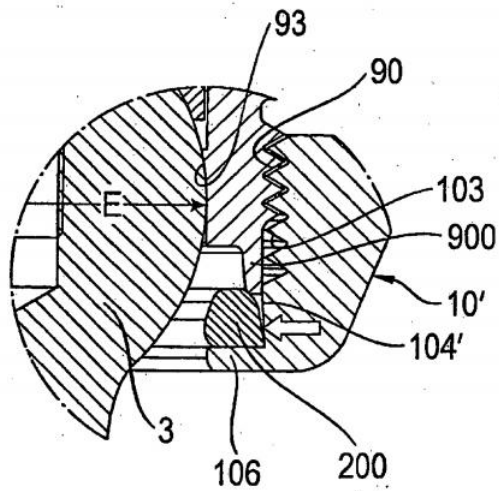


Fig. 22b

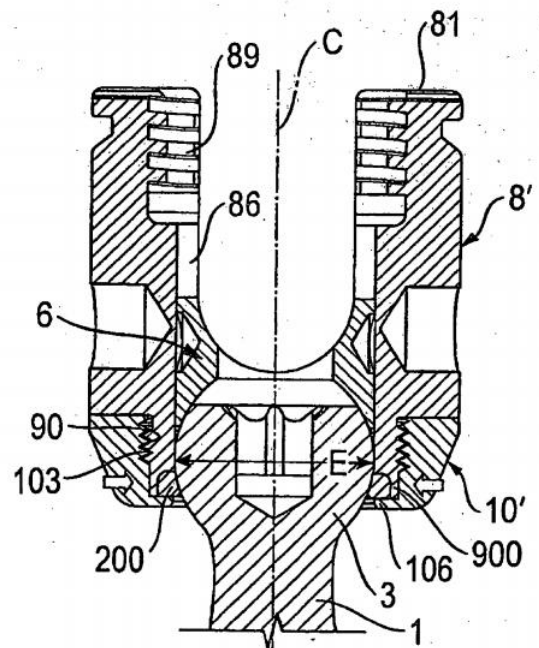


Fig. 23