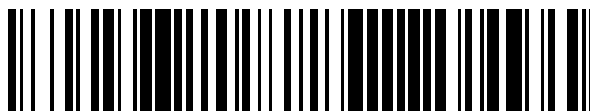


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 504 067**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2011 E 11178035 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2559390**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo poliaxial con ángulo de giro ampliado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y
MEER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 504 067 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 con ángulo de giro ampliado

La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de
5 giro ampliado. El dispositivo de anclaje óseo incluye un elemento de anclaje óseo
para anclarlo en un hueso o vértebra y una pieza de alojamiento para acoplar el
elemento de anclaje óseo con un elemento de estabilización, tal como una varilla
espinal, siendo el dispositivo de anclaje óseo giratorio en la pieza de alojamiento y
10 pudiendo girar éste fuera del eje central con un ángulo de giro ampliado. La
orientación del ángulo de giro ampliado se puede seleccionar dentro de un área
de 360° alrededor del eje central y se alcanza automáticamente girando la pieza
de alojamiento con respecto al elemento de anclaje óseo. El dispositivo de anclaje
poliaxial es un dispositivo modular, pudiendo conectarse la pieza de alojamiento y
15 el elemento de tornillo introduciendo el elemento de tornillo en la pieza de
alojamiento desde la parte inferior.

En el documento US 6.736.820 se describe un dispositivo de anclaje óseo
poliaxial con un ángulo de giro ampliado. Este dispositivo de anclaje óseo
comprende un tornillo óseo y una pieza de alojamiento con un asiento para la
cabeza de dicho tornillo. El elemento de tornillo puede girar al menos hacia un
20 lado en un ángulo ampliado, ya que el borde que limita el extremo libre de la pieza
de alojamiento presenta una construcción asimétrica. En una realización
modificada está prevista una pieza de inserción con fondo esférico como asiento
para la cabeza del elemento de tornillo.

El documento US 2007/0118123 A1 describe un anclaje óseo poliaxial de
25 angulación ampliada. El anclaje óseo poliaxial tiene un elemento de bloqueo
conformado y configurado para permitir que un elemento de anclaje, por ejemplo
un tornillo o gancho, gire de forma poliaxial en ángulos grandes alrededor de un
eje central del anclaje óseo antes de bloquear por compresión el elemento de
anclaje dentro de una cabeza de anclaje.

30 El documento US 2008/0154315 A1 describe un conjunto de tornillo óseo poliaxial
que incluye un alojamiento, un vástago, una pieza de inserción por compresión
para acoplarla con una varilla y un elemento de retención para retener el vástago
en el alojamiento y proporcionar una articulación compuesta entre el alojamiento y
el vástago.

Además, el documento US 2008/0269809 A1 describe un conjunto de tornillo vertebral que incluye un soporte para huesos con una cabeza que tiene una ranura en la que se puede alojar de forma desmontable un clip, clip que retiene la cabeza del soporte dentro de la pieza de alojamiento.

- 5 Aunque el dispositivo de anclaje óseo poliaxial arriba descrito permite una angulación ampliada en una orientación deseada, sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial mejorado en términos de simplicidad de diseño y variedad de aplicaciones.

10 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial que permita ajustar la orientación de un ángulo de giro ampliado, con un diseño simple y que pueda ser montado con facilidad, proporcionando al mismo tiempo una alta eficacia de fijación.

15 Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

20 El dispositivo de anclaje óseo es un dispositivo poliaxial de carga inferior, pudiendo insertarse el elemento de anclaje en la pieza de alojamiento desde la parte inferior de ésta. El fabricante puede suministrar el dispositivo de anclaje óseo como una pieza de alojamiento premontada con elemento de presión e, independientemente de ésta, vástagos de tornillo con piezas de inserción a modo de manguito premontadas o por separado. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial puede ser montado en cualquier lugar por cualquier persona, en particular por el cirujano o cualquier personal que le ayude durante la cirugía. Diversos vástagos con diferentes diámetros, forma de rosca, longitud u otras características se pueden combinar con una pieza de alojamiento de acuerdo con las necesidades clínicas de una situación clínica particular. Esto ofrece al cirujano una selección considerable de implantes y reduce la configuración del conjunto a implantar.

La modularidad permite reducir el coste de almacenamiento.

30 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial tiene pocas piezas, de diseño simple. Por ello, su fabricación es rentable. Proporciona una fijación segura, ya que la presión para bloquear la posición angular del elemento de anclaje con respecto a la pieza de alojamiento se aplica de forma efectiva sólo en dirección axial. Esto permite diseñar un dispositivo de anclaje óseo de pequeñas dimensiones y una estructura de perfil bajo. El dispositivo de anclaje óseo está desprovisto de piezas o partes

flexibles. Por ello es fiable incluso si la orientación del ángulo de giro ampliado cambia varias veces durante el ajuste de la posición angular.

El ángulo de giro máximo del elemento de anclaje óseo con respecto a la pieza de alojamiento es igual o mayor de 45°, medido desde la posición recta. Esto hace
5 que el dispositivo de anclaje óseo sea particularmente adecuado para aplicar una fijación de masa lateral, por ejemplo en la espina cervical.

El mecanismo de bloqueo para bloquear el elemento de anclaje y la pieza de inserción a modo de manguito proporciona una alta fuerza de apriete sobre una superficie pequeña. Por ello, el mecanismo de bloqueo es eficiente. Aunque en la
10 parte inferior de la pieza de alojamiento está dispuesto un elemento de inserción que requiere espacio para su colocación, la parte superior de la pieza de alojamiento puede estar diseñada con pequeñas dimensiones.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones en referencia a las figuras adjuntas.

15 En las figuras:

Fig. 1: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal de acuerdo con una realización de la invención.

Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1
20 montado.

Fig. 3: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo de las Fig. 1 y 2 en estado montado, sin varilla ni tornillo de fijación, la sección a lo largo del eje de varilla.

Fig. 4: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo de las
25 Fig. 1 y 2 en estado montado con la varilla y el tornillo de fijación insertados, la sección a lo largo del eje de varilla.

Fig. 5: vista en perspectiva inferior de la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con las Fig. 1 a 4.

Fig. 6: vista en sección transversal de la pieza de alojamiento de la Fig. 5,
30 la sección en dirección perpendicular al eje de varilla.

Fig. 7: vista lateral de la pieza de inserción de acuerdo con una primera realización.

Fig. 8: vista en perspectiva superior de la pieza de inserción a modo de manguito.

- Fig. 9: vista en sección transversal de la pieza de inserción a modo de manguito, la sección en un plano que contiene el eje central.
- Fig. 10: una parte ampliada de la pieza de inserción a modo de manguito de la Fig. 9.
- 5 Fig. 11: vista en perspectiva del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- Fig. 12: vista lateral del elemento de presión de la Fig. 11 a lo largo del eje de varilla.
- Fig. 13: vista lateral del elemento de presión de la Fig. 11 perpendicular al
10 eje de varilla.
- Fig. 14: vista superior del elemento de presión de la Fig. 11.
- Fig. 15: vista en perspectiva inferior de otra realización de la pieza de inserción a modo de manguito.
- Fig. 16: vista en sección transversal de la pieza de inserción a modo de
15 manguito de la Fig. 15, la sección en un plano que contiene el eje de varilla.
- Fig. 17-28: muestran los pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- Fig. 29-32 muestran los pasos para ajustar un ángulo del elemento de tornillo
20 con respecto a la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.

Como muestran las Fig. 1 a 4, un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una primera realización incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de un tornillo óseo, con un vástago roscado 2 y una cabeza 3. La cabeza 3 tiene normalmente
25 una parte de superficie exterior esférica 3a y un receso 3b en su extremo libre para acoplar un destornillador. La cabeza 3 está sujeta en una pieza de alojamiento 4 que acopla el elemento de anclaje óseo 1 a una varilla de estabilización 100. En la pieza de alojamiento 4 están dispuestas una pieza de inserción a modo de manguito 5 que proporciona un asiento para la cabeza 3 y un
30 elemento de presión 6 para ejercer presión sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. Además está previsto un elemento de fijación en forma de tornillo de fijación 7 para asegurar y fijar la varilla 100 en la pieza de alojamiento 4.

La pieza de alojamiento 4 tiene un extremo superior 4a y un extremo inferior 4b, un eje central que define el eje central C del dispositivo de anclaje óseo poliaxial,
35 así como 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. El

entrante forma dos brazos libres que están provistos de una rosca interior 10 que coopera con el tornillo de fijación 7.

El taladro coaxial 8 se abre a un espacio de alojamiento 11 previsto en la parte inferior de la pieza de alojamiento 4. El espacio de alojamiento 11 tiene una
5 abertura inferior 12 en el extremo inferior 4b de la pieza de alojamiento 4 y está configurado como parte de una esfera hueca que incluye un diámetro interior mayor D. El espacio de alojamiento 11 proporciona un asiento para la pieza de inserción a modo de manguito 5, de modo que el asiento y la pieza de inserción a modo de manguito forman una articulación en rótula. Se ha de señalar que el
10 asiento también puede ser cónico o tener otra forma que pueda ser utilizada para realizar una articulación en rótula. El diámetro interior de la abertura inferior 12 es ligeramente inferior al diámetro interior mayor D del espacio de alojamiento 11.

Junto a la abertura 12, la pieza de alojamiento comprende una parte roscada 13 con una rosca interior. La altura de la parte roscada 13 es tal que sólo comprende
15 unas pocas vueltas de rosca, es decir, al menos una vuelta de rosca y a lo sumo las vueltas necesarias para que la pieza de inserción a modo de manguito pueda girar libremente dentro del espacio de alojamiento una vez pasada la parte roscada 13 durante la inserción. En cualquier caso, la parte roscada 13 se extiende hasta cierta distancia de la parte del espacio de alojamiento 11 que tiene
20 el diámetro interior mayor D.

También se ha de señalar que el diámetro interior del taladro coaxial 8 no ha de ser constante entre el extremo superior 4a y el espacio de alojamiento 11. Puede presentar diferentes partes con diferentes diámetros.

A continuación se explica la pieza de inserción a modo de manguito 5 con referencia a las Fig. 3, 4 y 7 a 10. La pieza de inserción a modo de manguito 5
25 comprende un borde superior 5a y un borde inferior 5b. Entre el borde superior 5a y el borde inferior 5b está prevista una parte de superficie exterior roscada 51. La rosca se corresponde con la rosca de la parte roscada 13 de la pieza de alojamiento. Además, la parte de superficie exterior roscada 51 tiene forma
30 esférica. Las dimensiones de la parte de superficie exterior roscada 51 son tales que la pieza de inserción a modo de manguito 5 se puede insertar a través de la abertura 12 roscándola y, una vez que ha pasado la parte roscada 13, la pieza de inserción a modo de manguito 5 puede girar y rotar dentro de la pieza de alojamiento cuando está situada en el asiento proporcionado por el espacio de
35 alojamiento 11. La superficie exterior de la pieza de inserción 5 también puede

estar roscada solo en parte, incluyendo la parte roscada 51 la parte con el diámetro mayor.

La pieza de inserción a modo de manguito 5 es hueca y comprende una parte central 52 de forma esférica, con un radio correspondiente al radio de la parte de superficie exterior esférica 3a de la cabeza 3 del elemento de anclaje 1. El extremo inferior de esta parte central 52 forma un reborde 53. El diámetro interior del reborde 53 es menor que el diámetro exterior mayor 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 de forma similar a una articulación de rótula. Entre el reborde 53 y el borde inferior 5b se puede prever una parte cónica 54, que se va estrechando hacia afuera para facilitar la inclinación en ángulo del elemento de anclaje óseo 1 hasta que el vástago 2 entra en contacto con el borde inferior 5b. Entre la parte central esférica 52 y el borde superior 5a está prevista una parte cónica 55 que se va estrechando hacia afuera. El diámetro interior de la parte cónica y de la transición entre la parte cónica 55 y la parte central esférica 52 es mayor que el diámetro exterior mayor de la cabeza 3, de modo que la cabeza 3 se puede insertar desde el borde superior 5a.

Los puntos centrales de la parte central esférica 52 y de la parte esférica exterior 51 pueden estar desviados de modo que el punto central de la parte esférica central 52 está desplazado en dirección hacia el borde inferior 5b. Esto permite aumentar adicionalmente el margen de ángulo del elemento de anclaje óseo 1. La altura de la pieza de inserción a modo de manguito 5 en dirección axial a lo largo del eje central C es menor que la altura de la cabeza 3 en dirección axial, de modo que cuando la cabeza 3 se inserta en la pieza de inserción a modo de manguito 5 sigue sobresaliendo una parte de la superficie exterior esférica 3a de la cabeza 3 del borde superior 5a de la pieza de inserción a modo de manguito 5, como muestran las Fig. 3 y 4. El diámetro interior de la parte esférica central 51 está dimensionado de modo que la cabeza 3 puede sujetar la pieza de inserción a modo de manguito 5 mediante una ligera tensión provocada por un ajuste por fricción. Así, el par de torsión necesario para roscar el elemento de tornillo con la pieza de inserción a modo de manguito 5 puede ser transferido desde el tornillo a la pieza de inserción a modo de manguito 5.

La pieza de inserción a modo de manguito 5 es rígida, es decir, no tiene ninguna parte flexible tal como, por ejemplo, hendiduras que la volverían flexible.

El elemento de presión 6 se muestra en particular en las Fig. 3, 4 y 11 a 14. El elemento de presión 6 es esencialmente cilíndrico, con un diámetro exterior que le permite moverse dentro del taladro coaxial 8 y el espacio de alojamiento 11. Tiene un extremo superior 6a y un borde inferior 6b. Junto a su borde inferior 6b está previsto un entrante esférico 61, con una forma esférica que se corresponde con la forma esférica de la parte de superficie esférica exterior 3a de la cabeza 3.

El elemento de presión 6 comprende, en el extremo superior 6a, un entrante cilíndrico 63 para alojar la varilla 100 en su interior. Además, el elemento de presión 6 tiene un taladro coaxial 64 para permitir el acceso a la cabeza de tornillo 3 con una herramienta. El taladro coaxial 64 también está configurado para permitir que una parte de la cabeza 3 se extienda a través del mismo cuando el elemento de anclaje óseo está girado, tal como muestra, por ejemplo, la Fig. 3. La altura del elemento de presión 6 en dirección axial a lo largo del eje C es tal que, cuando el tornillo de fijación 7 está apretado, éste ejerce presión sobre la varilla 100, el cual aprieta el elemento de presión 6 que a su vez actúa sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo.

En la superficie exterior del elemento de presión 6 están previstos dos salientes 65, que se extienden hacia afuera cierta distancia en dirección circunferencial. Cada saliente 65 tiene una superficie superior 65a orientada hacia el extremo superior 6a, con una forma esférica correspondiente a la forma esférica hueca del espacio de alojamiento 11. Los salientes 65 están desplazados 180° y situados en una posición perpendicular al eje de varilla L, tal como muestra, por ejemplo, la Fig. 13. Los salientes 65a están situados a cierta distancia del borde inferior 6b y a cierta distancia del fondo del entrante cilíndrico 63 hacia el borde inferior 6b visto en la dirección del eje central C. Encima de los salientes 65 están previstos dos entrantes 66 desplazados 180° entre sí. Los entrantes tienen una parte 66a que se extiende en la superficie superior esférica 65a de los salientes 65. Los entrantes 66 sirven como espacio para alojar el material de la pared interior de la pieza de alojamiento generado por engaste, tal como se explica más abajo.

Las Fig. 15 y 16 muestran otra realización de la pieza de inserción a modo de manguito 5'. La pieza de inserción a modo de manguito de acuerdo con las Fig. 15 y 16 se diferencia de la pieza de inserción a modo de manguito 5 arriba descrita por la previsión adicional de un elemento atornillador para acoplar una herramienta, con el fin de roscar la pieza de inserción a modo de manguito en la pieza de alojamiento. Todas las demás partes son iguales a las de la primera realización y están indicadas con los mismos números de referencia. Aquí no se

repite la descripción de las mismas. La pieza de inserción a modo de manguito 5' tiene, en su borde inferior 5b, hendiduras 56 que sirven como una zona de acoplamiento para una herramienta. Las hendiduras 56 pueden tener cualquier forma que permita acoplar una herramienta. Se pueden prever múltiples ranuras 5 56 en dirección circunferencial. Si se utiliza la pieza de inserción a modo de manguito 5', no es necesario inmovilizar la cabeza 3 en la pieza de inserción a modo de manguito 5'.

Todo o parte del dispositivo de anclaje óseo está hecho de un material biocompatible, tal como un metal biocompatible, por ejemplo titanio, acero inoxidable, una aleación biocompatible, como aleaciones de níquel-titanio, por ejemplo Nitinol, o materiales de plástico biocompatibles, por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK).

A continuación se explican los pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo con referencia a las Fig. 17 a 28. La Fig. 17 muestra una vista lateral de un primer paso de montaje. El elemento de presión 6 se introduce en la pieza de alojamiento 4 a través de la abertura 12 superior o inferior, hasta que su entrante cilíndrico, tal como muestra la Fig. 18, sobresale ligeramente por encima del entrante en forma de U de la pieza de alojamiento 4 y está alineado con éste. Tal como muestra la vista en sección de la Fig. 21, el elemento de presión se monta 20 en la pieza de alojamiento por engaste, proceso en el que con una herramienta de engaste deforma ligeramente la pared interior de la pieza de alojamiento 4 para formar partes deformadas 41 que sobresalen en el interior de los entrantes 66. Dado que los entrantes 66 son mayores en dirección axial que las partes deformadas 41 de la pared interior, el elemento de presión 6 se puede mover 25 ligeramente dentro de la pieza de alojamiento en dirección axial. La pieza de alojamiento 4 y el elemento de presión 6 se pueden premontar y suministrar en dicho estado premontado.

La pieza de inserción a modo de manguito 5 se monta en el elemento de anclaje óseo 1 tal como muestra la vista lateral de las Fig. 19 y 20. El elemento de anclaje 30 óseo se introduce desde el borde superior 5a en la pieza de inserción a modo de manguito 5, hasta que la cabeza esférica 3 se apoya en la parte central esférica 52 y queda ligeramente inmovilizada en su interior. Es posible prever una gran variedad de elementos de anclaje óseo, en cada caso con o sin pieza de inserción a modo de manguito montada.

35 Como se puede ver en las Fig. 21 a 24, el elemento de anclaje óseo con la pieza de inserción a modo de manguito 5 montada se introduce en la pieza de

alojamiento 4 desde el extremo inferior 4b. La Fig. 21 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, dicha sección en dirección perpendicular al eje de varilla. La Fig. 22 muestra una vista lateral del dispositivo de anclaje poliaxial antes del montaje del elemento de anclaje óseo con la pieza de alojamiento. La Fig. 23 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo y la Fig. 24 una vista lateral del mismo, siendo introducido el elemento de anclaje óseo en la pieza de alojamiento 4 a través de la abertura inferior 12. La rosca de la parte de superficie exterior 51 de la pieza de inserción a modo de manguito 5 se acopla con la parte roscada 13 de la pieza de alojamiento 4. Dado que la pieza de inserción a modo de manguito 5 está ligeramente inmovilizada sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo, el par de torsión aplicado al vástago es transferido a la pieza de inserción para acoplarse con la parte roscada 13. Cuando se utiliza la pieza de inserción a modo de manguito 5', se puede utilizar una herramienta para roscar el tornillo con la pieza de inserción a modo de manguito 5'.

Las Fig. 25 y 26 muestran una vista en sección transversal y una vista lateral correspondiente del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, donde se han insertado por completo el elemento de anclaje óseo y la pieza de inserción a modo de manguito. En esta posición, el elemento de presión 6 está en su posición más alta, donde las partes esféricas superiores 65a de los salientes 65 se apoyan contra la pared interior del espacio de alojamiento 11. La cabeza del tornillo y la pieza de inserción a modo de manguito pueden girar dentro de la pieza de alojamiento.

Los pasos de montaje mostrados en las Fig. 19 a 26 pueden ser llevados a cabo por cualquier persona en cualquier lugar. Por tanto, es posible seleccionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial adecuado de entre una gran variedad de elementos de anclaje óseo montados con piezas de alojamiento en función de las necesidades.

En un paso final mostrado en las Fig. 27 y 28, mostrando la Fig. 27 una vista en sección transversal y la Fig. 28 una vista lateral correspondiente del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, el elemento de presión 6 se fija adicionalmente por engaste. Con el engaste adicional, el elemento de presión 6 se mueve hacia abajo, hasta que ejerce una ligera presión sobre la cabeza de tornillo 3 con su entrante esférico 61. Mediante este paso de engaste adicional se generan partes deformadas 42 que mantienen el elemento de presión en una posición preliminar predeterminada. Ajustando la fuerza de la operación de engaste se logra un

ajuste por fricción definido entre la cabeza de tornillo y el elemento de presión. Después, el elemento de anclaje óseo se puede girar únicamente superando la fuerza de fricción entre el elemento de presión 6 y la cabeza de tornillo 3.

El montaje del elemento de anclaje óseo y la pieza de alojamiento con la segunda
 5 realización de la pieza de inserción a modo de manguito 5' se lleva a cabo del mismo modo que la primera realización, excepto que se utiliza una herramienta para acoplarla a las hendiduras 56 y girar la pieza de inserción a modo de manguito 5'.

Las vistas en sección transversal de las Fig. 29 a 32 muestran los pasos de uso
 10 del dispositivo de anclaje óseo. En dichas figuras se ha omitido el tornillo de fijación y la varilla. En primer lugar, el elemento de anclaje se inserta en una zona ósea o en una vértebra. Normalmente se requieren varios dispositivos de anclaje óseo para fijar una varilla de estabilización en las zonas o vértebras a estabilizar. Una vez insertados los elementos de anclaje óseo, de los que se muestra un
 15 ejemplo en las Fig. 29 a 32, la pieza de alojamiento 4 se ajusta girándola y/o rotándola con el fin de poder insertar la varilla de estabilización en el entrante en forma de U 9. En la situación mostrada en las Fig. 29 a 32, tanto la pieza de inserción a modo de manguito 5 como la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1 pueden girar libremente y de forma independiente. La pieza de inserción a modo
 20 de manguito 5 puede rotar y girar en la pieza de alojamiento 4, y la pieza de alojamiento 4 y la pieza de inserción a modo de manguito pueden rotar y girar con respecto a la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. La pieza de inserción a modo de manguito 5 proporciona un mayor margen de angulación en comparación con un caso en el que la cabeza 3 está alojada directamente en la
 25 pieza de alojamiento 5, ya que la distancia entre el vástago 2 y el extremo inferior 4b de la pieza de alojamiento es mayor. Como la pieza de inserción a modo de manguito 5 puede rotar y girar dentro de la pieza de alojamiento 4, se puede conseguir un mayor ángulo en cualquier posición de la pieza de alojamiento con respecto al elemento de anclaje óseo dentro de 360° alrededor del eje central C
 30 de la pieza de alojamiento. Tal como muestra la Fig. 30, el giro de la pieza de alojamiento en el sentido opuesto también provoca un giro de la pieza de inserción a modo de manguito 5.

Como muestra la Fig. 31a y la representación ampliada de la Fig. 31b, al
 continuar el giro de la pieza de alojamiento se mantiene esencialmente la posición
 35 de la pieza de inserción a modo de manguito 5. En cuanto el vástago 2 del elemento de anclaje óseo entra en contacto con el borde inferior 5b de la pieza de

inserción a modo de manguito, como muestran las Fig. 31a y 31b, la pieza de inserción a modo de manguito 5 también gira. El vástago 2 empuja la pieza de inserción 5 hasta que el vástago 2 se apoya contra el borde de la abertura inferior 12 de la pieza de alojamiento, como muestra la Fig. 32. Por tanto, en la Fig. 32, la
 5 pieza de alojamiento está girada en un ángulo de giro máximo con respecto al elemento de anclaje óseo 1. El ángulo de giro máximo alcanzable depende de las dimensiones de la pieza de inserción a modo de manguito 5 y la pieza de alojamiento y el elemento de anclaje óseo, pero normalmente es igual o mayor de 45° medido desde la recta, es decir, desde la posición de ángulo cero.

10 Aunque las Fig. 29 a 32 muestran un ejemplo donde el giro se lleva a cabo en un plano que contiene el eje de varilla, se ha de señalar que se pueden llevar a cabo los mismos pasos en cualquier otra dirección dentro de 360° alrededor del eje central C de la pieza de alojamiento 4.

La pieza de inserción a modo de manguito junto con el elemento de anclaje óseo
 15 no puede salir por la abertura inferior 12 debido al obstáculo proporcionado por la parte roscada 13. Gracias al ajuste por fricción entre el elemento de presión 6 y la cabeza 3 del tornillo, la pieza de alojamiento 4 se puede mantener provisionalmente en cualquier posición con respecto al elemento de anclaje óseo.

Finalmente se inserta la varilla y el tornillo interior 7 se aprieta para presionar el
 20 elemento de presión 6 contra la cabeza, con el fin de bloquear simultáneamente la cabeza y la pieza de inserción a modo de manguito.

También se pueden concebir otras modificaciones de las realizaciones descritas. Por ejemplo, en lo que respecta al elemento de anclaje óseo, puede emplearse cualquier tipo de elemento de anclaje y combinarse con la pieza de alojamiento.
 25 Estos elementos de anclaje son, por ejemplo, tornillos de diferente longitud, con diferentes diámetros, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos, etc. La cabeza y el vástago también pueden consistir en piezas independientes que se pueden unir entre sí.

La modificaciones de la pieza de alojamiento incluyen, en lugar del entrante en
 30 forma de U perpendicular al eje central, un entrante para la varilla que está inclinado o abierto hacia el lado o que presenta la forma de un canal cerrado. También son posibles otros tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo tuercas, tapas exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros. El dispositivo de bloqueo también puede consistir en un dispositivo de bloqueo en dos partes que
 35 incluye un elemento de bloqueo que bloquea la cabeza y otro elemento de

bloqueo que bloquea la varilla. En todas las realizaciones, la parte de superficie interior del elemento de presión que entra en contacto con la cabeza 3 no ha de tener necesariamente forma esférica. Puede tener otra forma adecuada para ejercer presión sobre la cabeza.

5

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial, que incluye

5 un elemento de anclaje (1) con un vástago (2) para anclarse en el hueso y una cabeza (3), presentando la cabeza una parte de superficie exterior con forma esférica (3a);

10 una pieza de alojamiento (4), presentando la pieza de alojamiento un extremo superior (4a) y un extremo inferior (4b), un eje central (C) que se extiende a través del extremo superior y el extremo inferior, un canal transversal (9) para alojar una varilla (100) y un espacio de alojamiento (11) para alojar la cabeza (3), presentando el espacio de alojamiento (11) una

15 una pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') que rodea una parte de la cabeza (3) y que está configurada para girar dentro del espacio de alojamiento (11) de la pieza de alojamiento (4), estando la pieza de inserción a modo de manguito libre de hendiduras que la volverían flexible,

un elemento de presión (6), estando dispuesto el elemento de presión al menos parcialmente en el espacio de alojamiento (11) y teniendo el elemento de presión una parte de superficie inferior (61) que entra en contacto con la cabeza (3) para ejercer presión sobre la misma;

20 donde el elemento de anclaje (1) puede girar con respecto a la pieza de alojamiento (4) y bloquearse en un ángulo ejerciendo presión con el elemento de presión (6) sobre la cabeza (3) para bloquear la cabeza y la pieza de inserción a modo de manguito (5, 54') simultáneamente en la pieza de alojamiento (4);

25 y donde la pieza de alojamiento (4) tiene una primera parte de acoplamiento (13) cerca del extremo inferior (4b) y teniendo la pieza de inserción modo de manguito (5) una segunda parte de acoplamiento (51) para acoplarse con la primera parte de acoplamiento (13); y donde

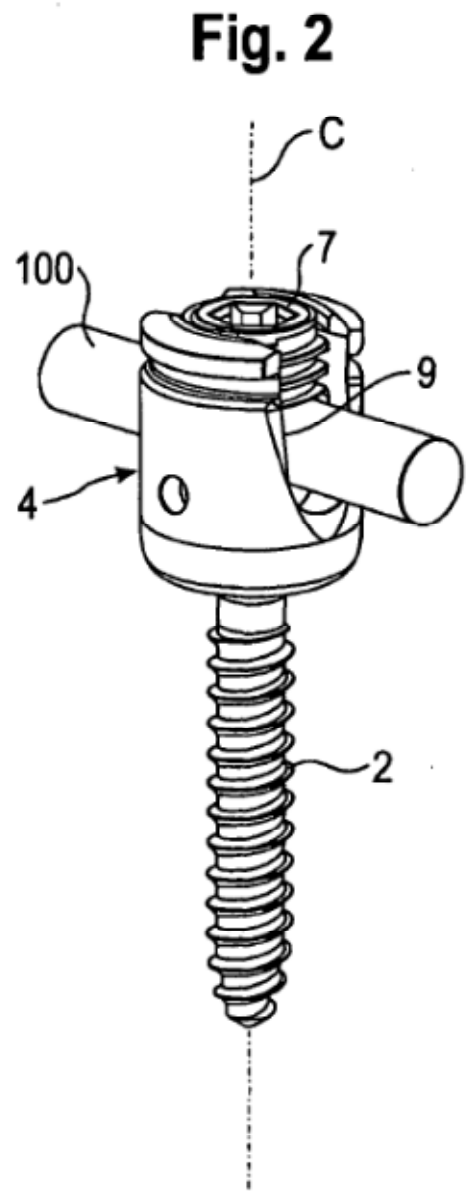
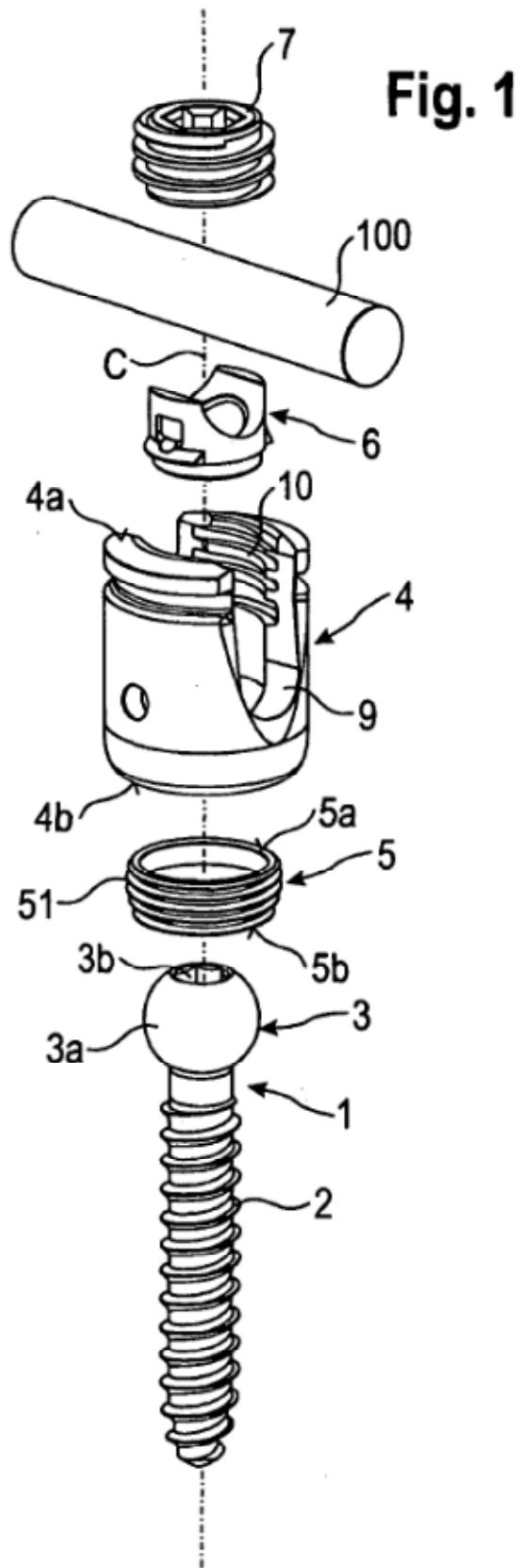
30 la pieza de alojamiento a modo de manguito (5, 5') se puede insertar en el espacio de alojamiento (11) a través de la abertura inferior (12) haciéndola avanzar dentro del espacio de alojamiento (11) de modo que la primera parte de acoplamiento (13) se acopla con la segunda parte de acoplamiento (51), y pudiendo la pieza de inserción a modo de manguito girar libremente dentro del espacio de alojamiento (11) después de

desacoplar la primera parte de acoplamiento (13) y la segunda parte de acoplamiento (51).

2. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera parte de acoplamiento (13) y la segunda parte de acoplamiento (51) son partes roscadas.
5
3. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el espacio de alojamiento (11) tiene un diámetro mayor (D) y porque la primera parte de alojamiento (13) se extiende desde la abertura inferior (12) hasta cierta distancia del diámetro mayor (D) del espacio de alojamiento.
10
4. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la segunda parte de acoplamiento (51) se extiende a lo largo de aproximadamente toda la superficie exterior de la pieza de inserción a modo de manguito (5).
- 15 5. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') se sujeta sobre la cabeza por fricción.
6. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5') tiene un borde superior (5a) y un borde inferior (5b) y porque está prevista una parte de acoplamiento para una herramienta (56) en el borde inferior (5b).
20
7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el espacio de alojamiento (11) tiene una parte esférica hueca y la pieza de inserción a modo de manguito (5) tiene una parte de superficie esférica exterior (51).
25
8. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') y el elemento de anclaje (1) pueden girar independientemente cuando el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y el borde inferior (5b) de la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') no están en contacto entre sí.
30
9. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque, cuando se gira el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y éste se acopla con el borde inferior (5b) de la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5'), la continuación del giro del elemento

de anclaje (1) provoca el giro de la pieza de inserción a modo de manguito (5) junto con el elemento de anclaje (1).

- 5 **10.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') tiene una parte de superficie esférica interior (52) que forma un asiento para la cabeza (3).
- 11.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito es rígida.
- 10 **12.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la primera parte de acoplamiento (13) y la segunda parte de acoplamiento (51) proporcionan un tope para la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') en lo que respecta a un movimiento de salida a través de la abertura (12).
- 15 **13.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el elemento de presión se mantiene en la pieza de alojamiento (4) de modo que ejerce una carga previa sobre la cabeza (3) que inmoviliza la cabeza por fricción antes del bloqueo final de la posición angular del elemento de anclaje (1).
- 20 **14.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5) presenta simetría de rotación.



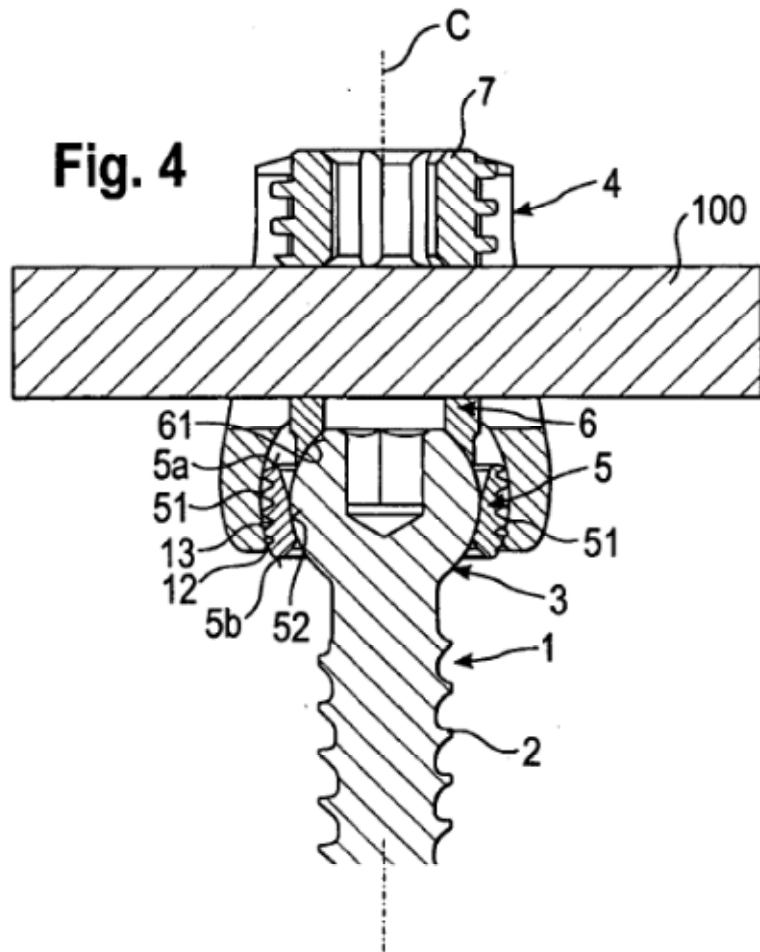
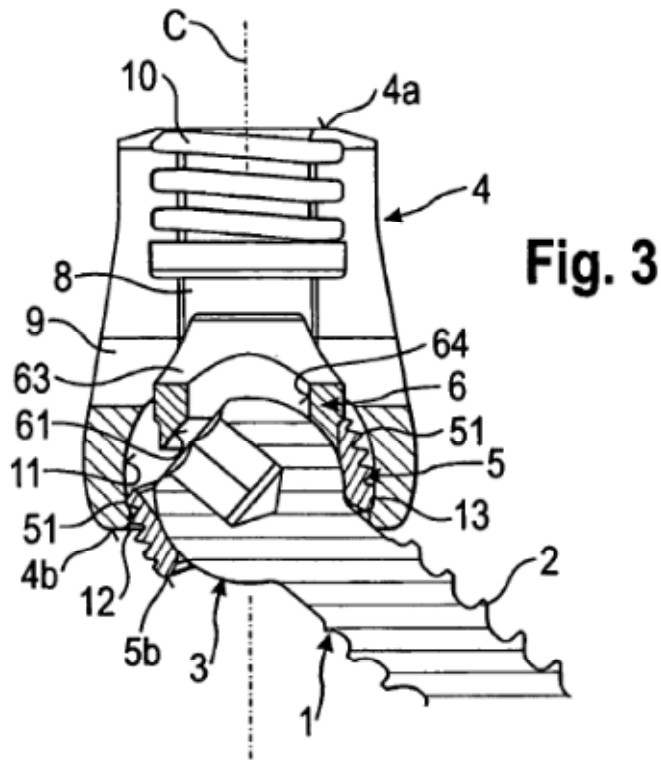


Fig. 5

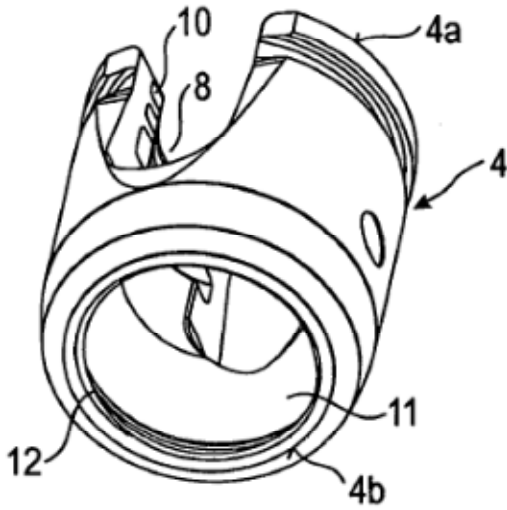


Fig. 6

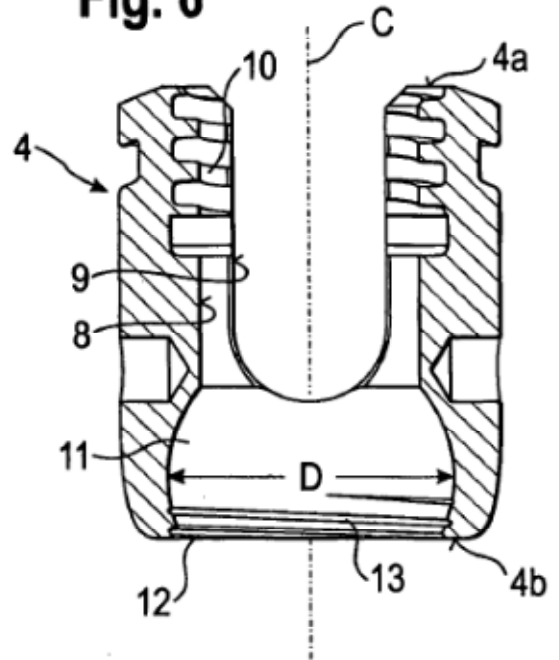


Fig. 7

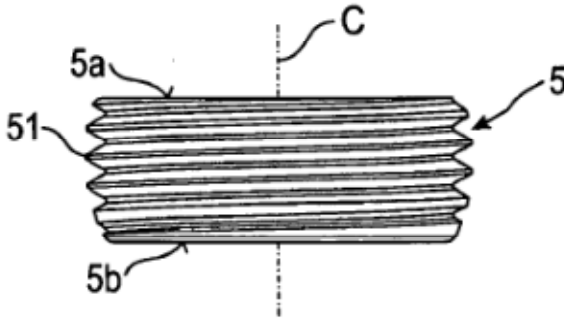


Fig. 8

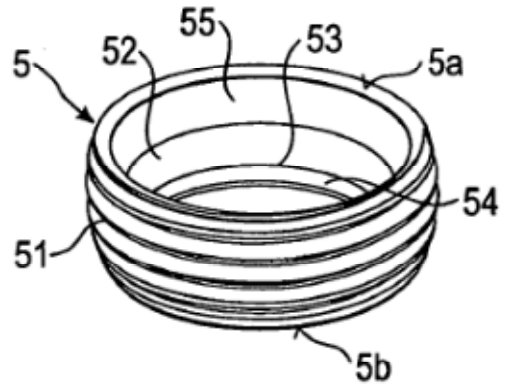


Fig. 9

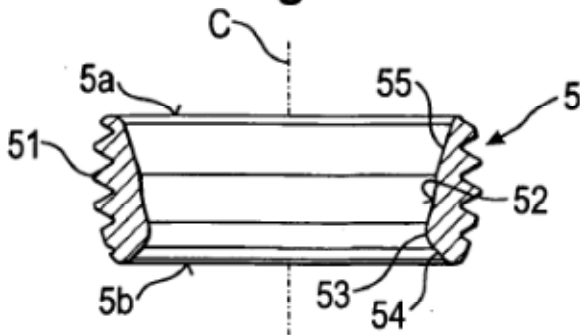


Fig. 10

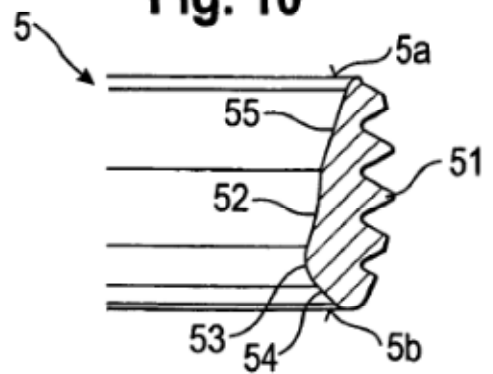


Fig. 11

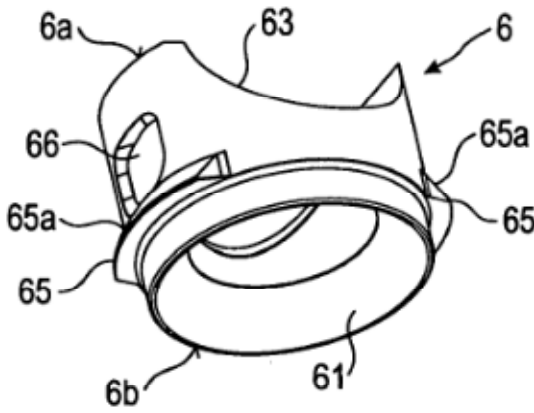


Fig. 12

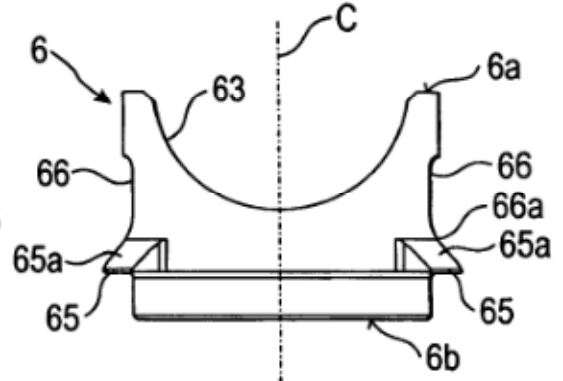


Fig. 13

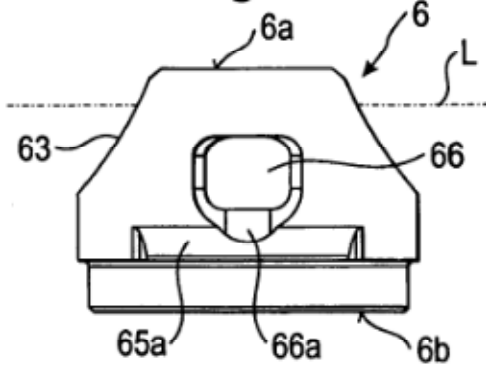


Fig. 14

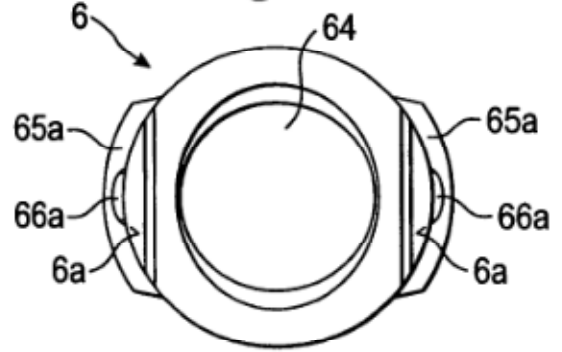


Fig. 15

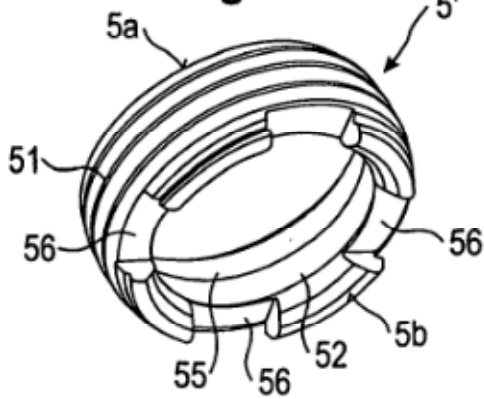
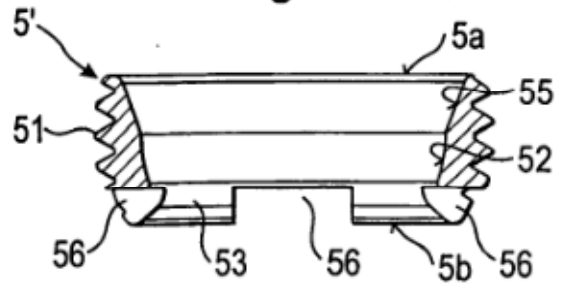


Fig. 16



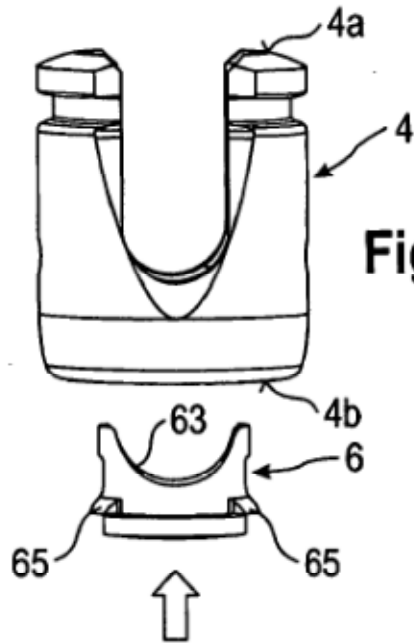


Fig. 17

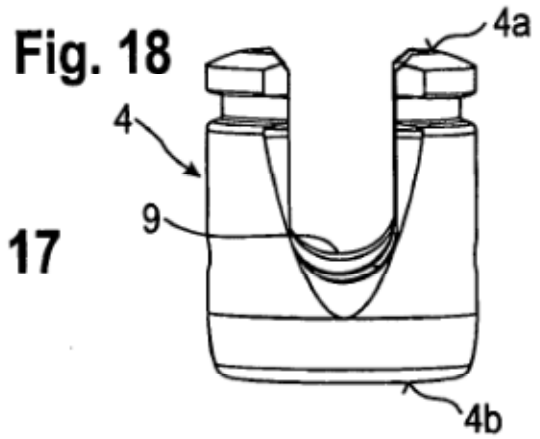


Fig. 18

Fig. 19

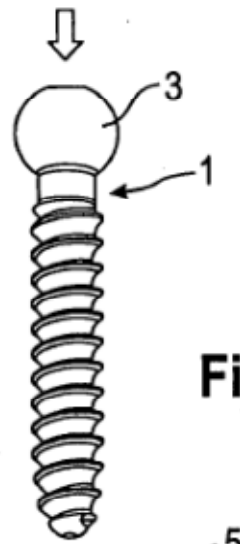


Fig. 20

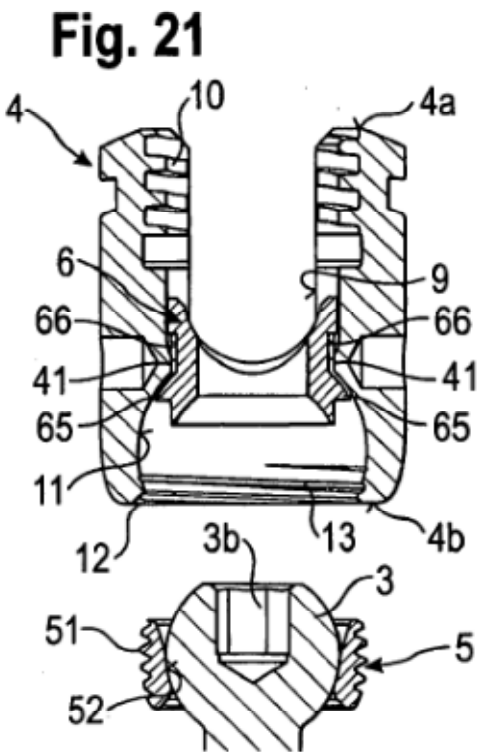
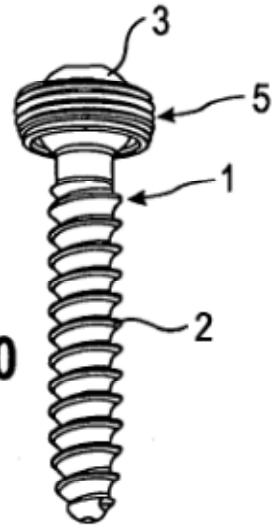


Fig. 21

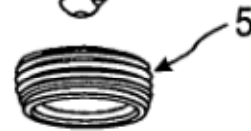
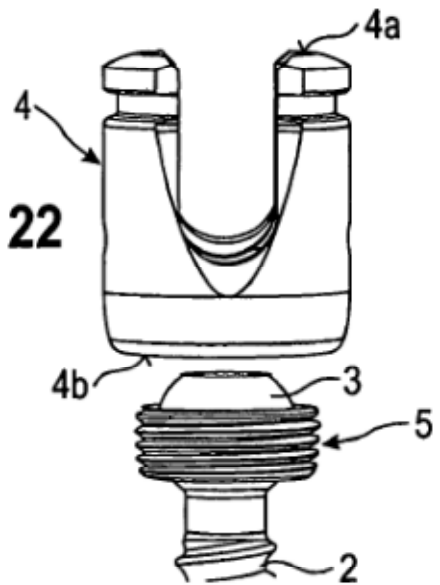


Fig. 22



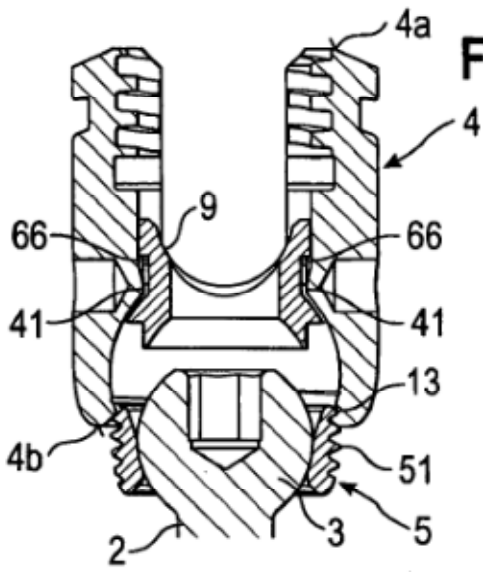


Fig. 23

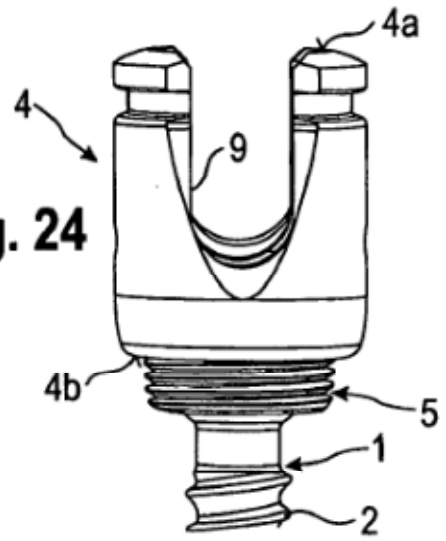


Fig. 24

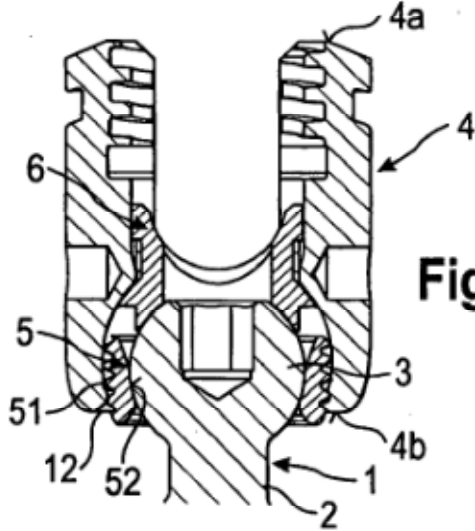


Fig. 25

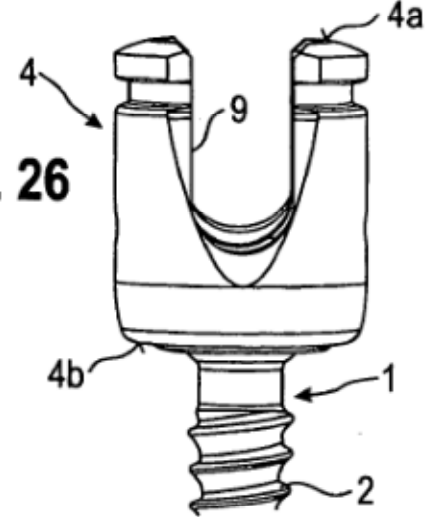


Fig. 26

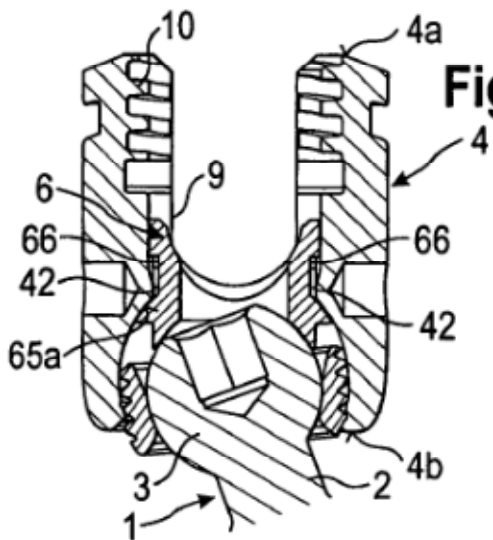


Fig. 27

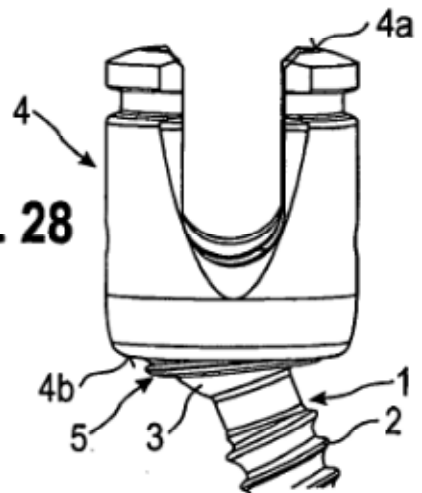


Fig. 28

