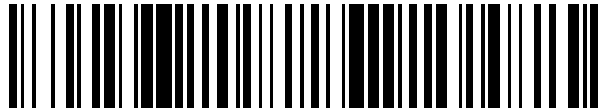


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 504 068**

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 11178037 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2559391**

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

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;  
MEER, MARTIN y  
MATTHIS, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 504 068 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

### Sistema de anclaje óseo poliaxial

- 5 La invención se refiere a un sistema de anclaje óseo poliaxial que incluye una pieza de alojamiento y al menos un primer elemento de anclaje óseo y un segundo elemento de anclaje óseo que se pueden conectar selectivamente a la pieza de alojamiento. Tanto el primero como el segundo elemento de anclaje óseo son giratorios dentro de la pieza de alojamiento y se pueden fijar en un ángulo deseado. La pieza de alojamiento acopla el elemento de anclaje óseo con un elemento de estabilización, tal como una varilla espinal. El primer elemento de anclaje óseo puede girar dentro de la pieza de alojamiento hasta un ángulo de giro máximo ampliado que es mayor que el ángulo de giro máximo del segundo elemento de anclaje óseo. 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 el elemento de tornillo introduciendo el elemento de tornillo en la pieza de alojamiento desde la parte inferior.
- 10
- 15 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 del tornillo. El elemento de tornillo puede girar al menos hacia un 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 de fondo esférico como
- 20 asiento para la cabeza del elemento de tornillo.
- El documento US 2007/0118123 A1 describe un anclaje óseo poliaxial de ángulo ampliado. 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 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.
- 25 El documento US 2009/0062866 A1 describe un conjunto de implante médico que incluye un anclaje poliaxial con un vástago, un alojamiento, una pieza de inserción de compresión inferior para alojar un elemento de conexión alargado y una estructura de cierre doble que acopla independientemente el elemento de conexión y la pieza de inserción de compresión inferior. Además está prevista una conexión de bloqueo roscado del anclaje óseo que incluye una superficie superior de vástago que se acopla con la pieza de inserción de compresión inferior y un alojamiento unido de forma roscada al vástago, configurado para un movimiento poliaxial con respecto al alojamiento antes del bloqueo.
- 30
- Además, el documento US 2008/0154315 A1 describe un conjunto de tornillo óseo poliaxial que incluye un alojamiento, un vástago, una pieza de inserción de compresión para acoplarla con una varilla y un elemento de retención para retener el vástago en el alojamiento y para proporcionar una articulación compuesta entre
- 35 el alojamiento y el vástago.
- Aunque el dispositivo de anclaje óseo poliaxial arriba descrito permite ángulos ampliados en una orientación deseada, sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial mejorado en términos de simplicidad del diseño y variedad de aplicaciones.
- 40 El objeto de la invención es proporcionar un sistema de anclaje óseo poliaxial que sea versátil con respecto a sus aplicaciones clínicas, con un diseño simple y fácil de montar, y que al mismo tiempo proporcione una alta eficacia de fijación.
- Este objeto se resuelve mediante un sistema de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.
- 45 El sistema de anclaje óseo poliaxial incluye un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de carga inferior, pudiendo insertarse el elemento de anclaje en la pieza de alojamiento desde la parte inferior de ésta e incluyendo el elemento de anclaje al menos dos elementos de anclaje. El fabricante puede suministrar el sistema de anclaje óseo poliaxial como una pieza de alojamiento premontada con el elemento de presión e, independientemente de ésta, elementos de anclaje óseo para aplicaciones que requieren grandes ángulos de giro, así como elementos de anclaje óseo para aplicaciones que requieren ángulos de giro reducidos. Los
- 50 elementos de anclaje óseos con ángulo de giro grande pueden ser suministrados con piezas de inserción a modo de mango premontadas o por separado. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial puede montarse en cualquier lugar y por cualquier persona, en particular por el cirujano o cualquier personal que le ayude durante la cirugía. Diversos vástagos con diferentes diámetros, formas de rosca u otras características se pueden combinar con una pieza de alojamiento de acuerdo con las necesidades clínicas dadas en una



situación clínica particular. Esto ofrece al cirujano una selección considerable de implantes pero un número limitado de implantes por juego.

La modularidad permite reducir el coste de mantenimiento en almacenamiento.

5 El sistema de anclaje óseo poliaxial tiene pocas piezas, que son de diseño simple. Por ello, el sistema de anclaje óseo es rentable de fabricar. 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 efectivamente sólo en dirección axial. Esto permite diseñar el dispositivo de anclaje óseo con dimensiones pequeñas 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.

10 El ángulo de giro máximo del elemento de anclaje óseo, con un ángulo de giro grande con respecto a la pieza de alojamiento, es igual o superior a 45°, medido desde la posición recta. Esto hace que el dispositivo de anclaje óseo sea particularmente adecuado para aplicar una fijación de masa lateral, por ejemplo en la espina cervical. El ángulo de giro máximo del elemento de anclaje óseo con ángulo de giro reducido con respecto a la pieza de alojamiento es igual o inferior a 30°, medido desde la posición recta.

15 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. Así, el mecanismo de bloqueo es eficiente, incluso en caso de elementos y estructuras de perfil bajo y pequeñas dimensiones.

20 Aunque en el caso del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con ángulo de giro grande se dispone un elemento de inserción en la parte inferior de la pieza de alojamiento, lo que requiere espacio para su colocación, la parte superior de la pieza de alojamiento puede tener un tamaño pequeño.

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

En las figuras:

- 25 Fig. 1: vista en perspectiva despiezada del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal, con un elemento de anclaje óseo de ángulo de giro grande de acuerdo con una realización de la invención.
- Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 montado.
- 30 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 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.
- 35 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, la sección en dirección perpendicular al eje de varilla.
- Fig. 7: vista lateral de la pieza de inserción a modo de manguito de acuerdo con una primera realización.
- 40 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: parte ampliada de la pieza de inserción a modo de manguito de acuerdo con la Fig. 9.
- 45 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 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.
- 50 Fig. 16: vista en sección transversal de la pieza de inserción a modo de 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 con respecto a la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- 55 Fig. 33: vista en perspectiva despiezada del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal, con un elemento de anclaje óseo de ángulo de giro reducido de acuerdo con una realización de la invención.
- Fig. 34: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 33 montado.



- Fig. 35: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 34, la sección en dirección perpendicular al eje de varilla.
- Fig. 36-39: muestran los pasos de montaje del elemento de anclaje óseo de la Fig. 33 en la pieza de alojamiento y de giro del elemento de anclaje óseo.
- 5 Fig. 40: muestra esquemáticamente la posibilidad de intercambio de los elementos de anclaje óseo de ángulo de giro grande y de ángulo de giro reducido y la pieza de alojamiento con la varilla insertada en una vista en perspectiva.
- Fig. 41-42: muestran vistas en sección, la sección en dirección perpendicular al eje de varilla, del ángulo de giro máximo alcanzado con el dispositivo de anclaje óseo que presenta el elemento de anclaje óseo de ángulo de giro reducido.
- 10 Fig. 43-44: muestran vistas en sección transversal, la sección en dirección perpendicular al eje de varilla, del dispositivo de anclaje óseo que presenta el elemento de anclaje de hueso de ángulo de giro grande.

15 A continuación se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro grande para el elemento de anclaje óseo que forma parte del sistema de anclaje óseo poliaxial con referencia a las figuras 1 a 32.

20 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 tornillo óseo, con un vástago roscado 2 y una cabeza 3. La cabeza 3 tiene normalmente una superficie exterior esférica 3a y un entrante 3b en su extremo libre para acoplar un destornillador. La cabeza 3 está sujeta a 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 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.

25 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, así como un taladro coaxial 8 que se extiende desde el extremo superior 4a al 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 conforma dos brazos libres, que están provistos de una rosca interior 10 que coopera con el tornillo de fijación 7.

30 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 abertura inferior 12 en el extremo inferior 4b de la pieza de alojamiento 4 y está configurado como un casquete esférico hueco 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 de rótula. Se ha de señalar que el asiento también puede ser cónico o tener otra forma que pueda ser utilizada para proporcionar una articulación de rótula. El diámetro interior de la abertura inferior 12 es ligeramente menor que el diámetro interior mayor D del espacio de alojamiento 11.

35 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 unas pocas vueltas de rosca, es decir, al menos una vuelta de rosca y como máximo 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 de diámetro interior mayor D.

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

45 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 comprende un borde superior 5a y un borde inferior 5b. Entre el borde superior 5a y el borde inferior 5b está prevista una superficie exterior roscada 51. La rosca corresponde con la rosca de la parte roscada 13 de la pieza de alojamiento. Además, la parte de superficie exterior roscada 51 tiene forma 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 alojamiento 11.

50 La superficie exterior de la pieza de inserción 5 también puede estar roscada sólo en parte, incluyendo la parte roscada 51 la parte de 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
- 5 cónica 54 que se va estrechando hacia afuera para posibilitar la angulación 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.
- 10 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 queda desplazado en la dirección del borde inferior 5b. Esto permite aumentar adicionalmente el margen de angulación 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
- 15 de inserción a modo de manguito 5 sigue quedando una parte de la superficie exterior esférica 3a de la cabeza 3 que sobresale 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 a la pieza de inserción a
- 20 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, 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 del
- 25 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, donde la forma esférica 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
- 30 cabeza del 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 central C es tal que, cuando el tornillo de fijación 7 está apretado, éste ejerce presión sobre la varilla 100, presionando el elemento de presión 6, que a su vez actúa sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo.

- 35 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
- 40 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 a la superficie superior esférica 65a de los salientes 65. Los entrantes 66 sirven como un espacio para alojar material de la pared interior de la pieza de alojamiento generado por engaste, tal como se explica más abajo.

- 45 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 destornillador 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
- 50 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 parte de acoplamiento para una herramienta. Las hendiduras 56 pueden tener cualquier forma que permita acoplar una herramienta. Se pueden prever múltiples ranuras 56 en una 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'.

- 55 El dispositivo de anclaje óseo está hecho en su totalidad o en parte 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 en la pieza de alojamiento por engaste, proceso en el que, con una herramienta de engaste, se 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 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 este 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 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 dentro de la misma. 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.

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 a 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, en la que 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, la Fig. 27 en una vista en sección transversal y la Fig. 28 en una vista lateral correspondiente, del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, el elemento de presión 6 se fija adicionalmente por engaste. Mediante 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 determinado 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 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 con 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 del dispositivo de anclaje óseo. En dichas figuras se han omitido el tornillo de fijación y la varilla. En primer lugar, el elemento de anclaje se inserta en una parte de hueso o en una vértebra. Normalmente se requieren varios dispositivos de anclaje óseo para fijar una varilla de estabilización en las partes de hueso o las vértebras a estabilizar. Una vez insertados los elementos de anclaje óseo, de los que se muestra un 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



5 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 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  
 10 margen de angulación en comparación con aquel caso donde la cabeza 3 está alojada directamente en la 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, el mayor margen de angulación se puede lograr en cualquier posición de la pieza de alojamiento con respecto al elemento de anclaje óseo, 360° alrededor del eje central C de la pieza de alojamiento. Tal como muestra la Fig. 30, el giro de la pieza de alojamiento 4 en el sentido opuesto también provoca un giro de la pieza de inserción a modo de manguito 5.

15 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 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 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 de  
 20 la pieza de alojamiento y el elemento de anclaje de hueso, pero normalmente es igual o mayor que 45° medido desde la recta, es decir desde la posición de ángulo cero.

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.

25 La pieza de inserción a modo de manguito junto con el elemento de anclaje óseo no puede salir por la abertura inferior 12 debido al obstáculo generado 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 se aprieta el tornillo interior 7 para presionar el elemento de presión 6 contra la cabeza, con el fin de  
 30 bloquear simultáneamente la cabeza y la pieza de inserción a modo de manguito.

A continuación se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro reducido del elemento de anclaje óseo que forma parte del sistema de anclaje óseo poliaxial con referencia a las Fig. 33 a 39.

35 El dispositivo de anclaje óseo mostrado en las Fig. 33 a 35 se diferencia del dispositivo de anclaje óseo mostrado en las Fig. 1 a 32 en el diseño del elemento de anclaje óseo. La pieza de alojamiento, el elemento de presión 6 y el tornillo interior 7 son iguales a los de las figuras anteriores, de modo que no se repetirá su descripción.

40 El elemento de anclaje óseo 101 tiene un vástago roscado 102 y una cabeza 103. La cabeza 103 tiene una primera parte 104 adyacente al vástago roscado 102 que está configurada esencialmente como una semiesfera, con un diámetro creciente a medida que aumenta la distancia con respecto al vástago roscado 102. En el extremo de la semiesfera alejado del vástago roscado 102 está prevista una parte de superficie exterior roscada 105. El diámetro exterior corresponde al diámetro interior de la parte roscada 13 de la parte inferior de la pieza de alojamiento. Dicho de otro modo, el diámetro exterior de la parte de superficie exterior roscada 105 de la cabeza 103 se corresponde esencialmente con el diámetro exterior de la pieza de inserción a modo de manguito 5, 5' del elemento de anclaje óseo 1 de la realización anterior. La cabeza 103 comprende además una segunda parte 106 no roscada y que presenta una configuración esférica con diámetro creciente en dirección hacia el vástago 102. El diámetro de la segunda parte 106 es menor que el de la primera parte 104 y se corresponde esencialmente con el diámetro interior del entrante esférico 61 del elemento de presión 6. La cabeza 103 tiene además, en su extremo libre opuesto al vástago 102, un entrante 108 para acoplar una herramienta. Entre la primera parte 104 y la segunda parte 106 está prevista una ranura circunferencial 107 que sirve para acoplar el borde inferior del elemento de presión 6.  
 45  
 50

También el segundo elemento de anclaje 101 puede tener tipos de vástagos diferentes en lo que respecta a la longitud, el diámetro y el diseño del vástago.

55 El elemento de anclaje óseo 101 se monta en la pieza de alojamiento 4 desde el extremo inferior 4b. Tal como muestran las Fig. 36 y 37, en primer lugar el elemento de anclaje óseo 101 se mueve con su cabeza 103 hacia la abertura inferior 12, hasta que la parte de superficie exterior roscada 105 se acopla con la parte roscada 13 del extremo inferior de la pieza de alojamiento (Fig. 37). Después, el elemento de anclaje óseo 101 se rosca adicionalmente en la pieza de alojamiento en una posición de ángulo cero, tal como muestra la



- Fig. 38. Cuando la parte roscada 105 de la cabeza 103 ha pasado la parte roscada 13 de la pieza de alojamiento 4, el anclaje 101 puede girar libremente en el espacio de alojamiento, tal como muestra la Fig. 39. No se puede salir, ya que la parte roscada 13 actúa como tope. El elemento de presión 6 se puede disponer de modo que ejerza una carga previa sobre la cabeza 103, para permitir el giro del elemento de anclaje óseo 101 únicamente mediante la aplicación de una fuerza que supere la fuerza de fricción. Cuando el elemento de anclaje óseo 101 se aloja en el espacio de alojamiento 11, el elemento de presión 6 se acopla con la segunda parte 106 de la cabeza 103.
- Como muestra la Fig. 40, el elemento de anclaje óseo 1 con la pieza de inserción a modo de manguito 5 y el elemento de anclaje óseo 101 se puede conectar selectivamente a la pieza de alojamiento 4 insertándolo a través de la abertura inferior 12.
- Dado que las dimensiones exteriores de la primera parte 104 de la cabeza 103 del elemento de anclaje óseo 101 se corresponden con las dimensiones interiores de la parte roscada 13 del espacio de alojamiento 11 de la pieza de alojamiento, del mismo modo que las dimensiones exteriores de la pieza de inserción a modo de manguito 5, 5' del primer elemento de anclaje óseo 1 corresponden a las mismas, los elementos de anclaje óseo 1, 101 se pueden utilizar de forma intercambiable. Así, es posible elegir si el dispositivo de anclaje óseo ha de consistir en un dispositivo de anclaje óseo de ángulo de giro grande, el elemento de anclaje óseo 1 con la pieza de inserción a modo de manguito 5, 5', o si ha de consistir en un dispositivo de anclaje óseo de ángulo de giro reducido, con el elemento de anclaje óseo 101.
- Las Fig. 41 y 42 muestran el dispositivo de anclaje óseo con el elemento de anclaje óseo 101 de ángulo de giro reducido, habiendo sido girado el elemento de anclaje óseo hasta su ángulo máximo hacia un lado (Fig. 41) y hacia el otro lado (Fig. 42). El ángulo de giro máximo está definido por aquel estado donde la parte de superficie exterior roscada 105 comienza a desacoplarse de la parte roscada 13. El elemento de presión 6 ejerce presión sobre la cabeza 103 y su borde inferior se acopla con la ranura 107.
- Las Fig. 43 y 44 muestran el dispositivo de anclaje óseo con el elemento de anclaje óseo 1 en aquel estado donde el elemento de anclaje óseo 101 ha sido girado su ángulo de giro máximo hacia un lado (Fig. 43) y hacia el otro lado (Fig. 44). El ángulo de giro máximo está definido por aquella situación donde el vástago roscado 2 se apoya contra el extremo inferior 4b. Debido a la pieza de inserción a modo de manguito, el ángulo de giro máximo es considerablemente más grande que en el caso del dispositivo de anclaje óseo con el elemento de anclaje 101 tal como se muestra en las Fig. 41 y 42.
- Dado que todas las partes del sistema de anclaje óseo, que incluye por un lado la pieza de alojamiento con el elemento de presión 6 y por otro lado el elemento de anclaje óseo 1 con la pieza de inserción a modo de manguito 5, 5' y el elemento de anclaje óseo 101, son fáciles de montar, se proporciona un sistema modular que abre una amplia gama de aplicaciones clínicas.
- 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. 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 conectar entre sí.
- Las modificaciones de la pieza de alojamiento incluyen, en lugar del entrante en forma de U que es 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 exteriores, 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 incluye un elemento de bloqueo que bloquea la cabeza y otro elemento 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 debe tener necesariamente forma esférica. Puede tener otra forma adecuada para ejercer presión sobre la cabeza.
- El sistema de anclaje óseo poliaxial también se puede realizar con cualquier pieza de alojamiento, un primer elemento de anclaje óseo que puede girar dentro de la pieza de alojamiento hasta un primer ángulo de giro máximo y un segundo elemento de anclaje óseo que puede girar dentro de la pieza de alojamiento hasta un segundo ángulo de giro máximo, siendo el primer ángulo de giro máximo mayor que el segundo ángulo de giro máximo y estando configurados el primer y el segundo elemento de anclaje óseo de modo que son intercambiables.





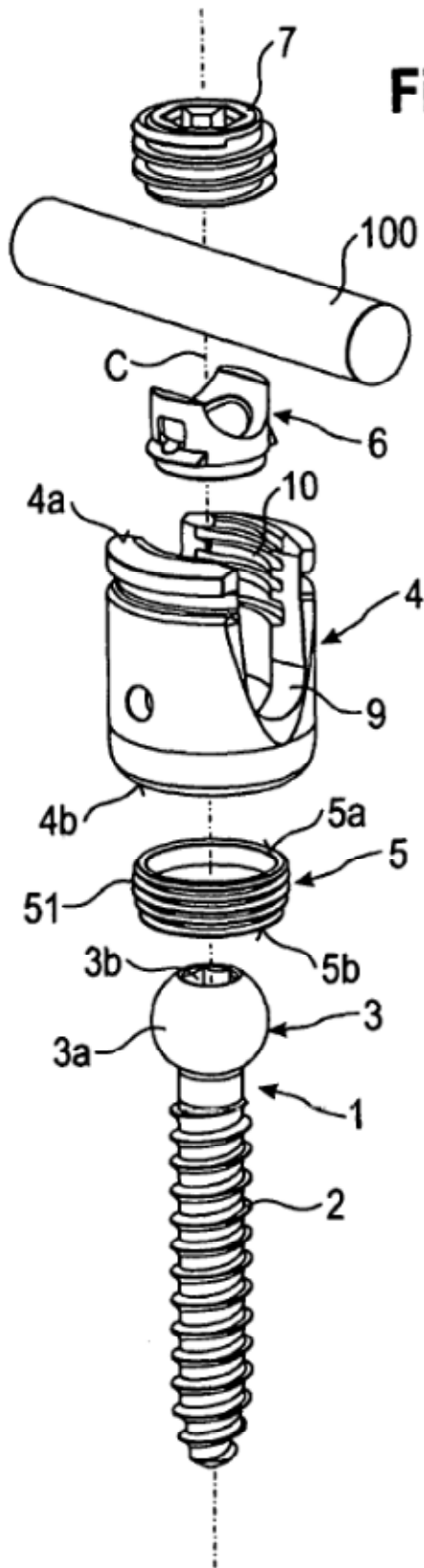
**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de anclaje óseo poliaxial, que incluye
- 5 un primer elemento de anclaje (1) con un primer vástago (2), para anclarlo en el hueso o en una vértebra, y una primera cabeza (3), presentando la cabeza una parte de superficie exterior de forma esférica (3a) y comprendiendo el primer elemento de anclaje óseo (1) una pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') que rodea una parte de la primera cabeza (3) y que está configurada para girar dentro del espacio de alojamiento (11) de la pieza de alojamiento (4);
- 10 un segundo elemento de anclaje (101) que tiene un segundo vástago (102), para anclarlo en el hueso o en una vértebra, y una segunda cabeza (103);
- 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 abertura inferior (12) en el extremo inferior (4b);
- 15 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 primera cabeza (3) o la segunda cabeza (103) para ejercer presión sobre la primera cabeza (3) o la segunda cabeza (103);
- 20 donde el primer elemento de anclaje (1) y el segundo elemento de anclaje (101), respectivamente, pueden girar con respecto a la pieza de alojamiento (4) y bloquearse en un ángulo ejerciendo presión con el elemento de presión (6) sobre la primera cabeza (3) o la segunda cabeza (103), para bloquear la primera cabeza (3) o la segunda cabeza (103) en la pieza de alojamiento (4);
- estando configuradas la primera cabeza (3) con la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') y la segunda cabeza (103) en cada caso para ser introducidas en el espacio de alojamiento a través de la abertura inferior, y estando configurados el primer elemento de anclaje óseo y el segundo elemento de anclaje óseo de modo que son intercambiables;
- 25 y donde la pieza de alojamiento (4) tiene una primera parte de acoplamiento (13) cerca del extremo inferior (4b), teniendo la pieza de inserción modo de manguito (5) una segunda parte de acoplamiento (51) para acoplarla a la primera parte de acoplamiento (13), y teniendo la segunda cabeza (103) una tercera parte de acoplamiento (105) para acoplarla a la primera parte de acoplamiento (13);
- 30 y donde la primera parte de acoplamiento (13), la segunda parte de acoplamiento (51) y la tercera parte de acoplamiento (105) son partes roscadas.
- 35 2. Sistema de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, 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.
- 40 3. Sistema de anclaje óseo poliaxial según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') se puede insertar en el espacio de alojamiento (11) a través de la abertura inferior (12) haciéndolo 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, después del desacoplamiento de la primera parte de acoplamiento (13) y la segunda parte de acoplamiento (51), la pieza de inserción a modo de manguito puede girar libremente dentro del espacio de alojamiento (11).
- 45 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).
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 (3) por fricción.
- 50 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).
7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') y el elemento de anclaje (1) pueden girar

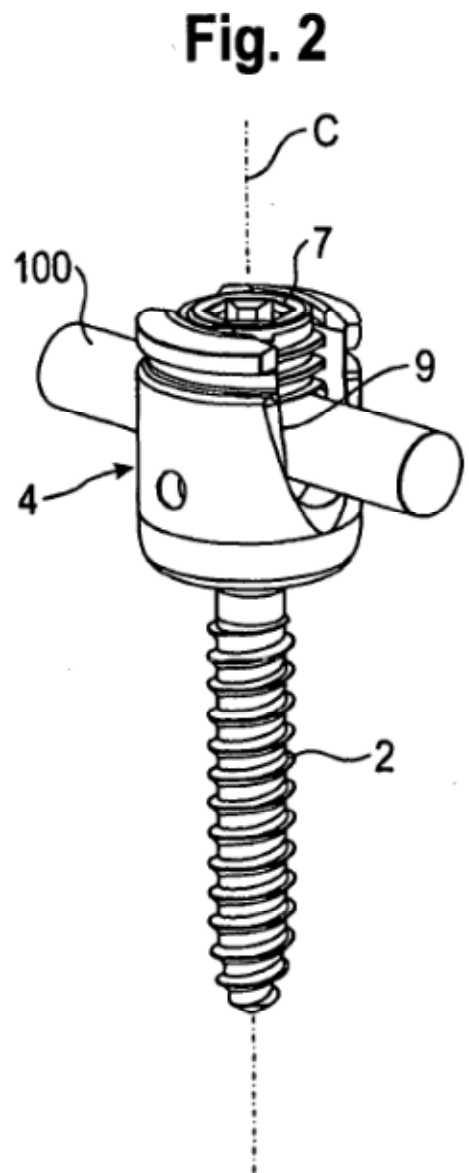


independientemente cuando el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y el borde inferior (5b) de la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') no están en contacto entre sí.

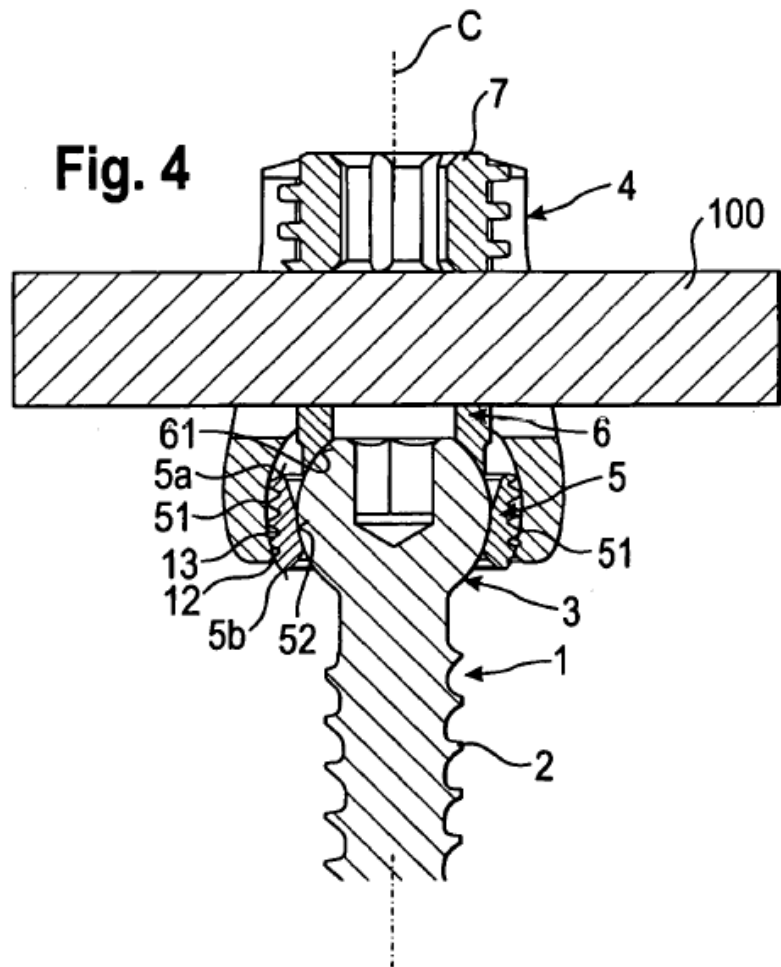
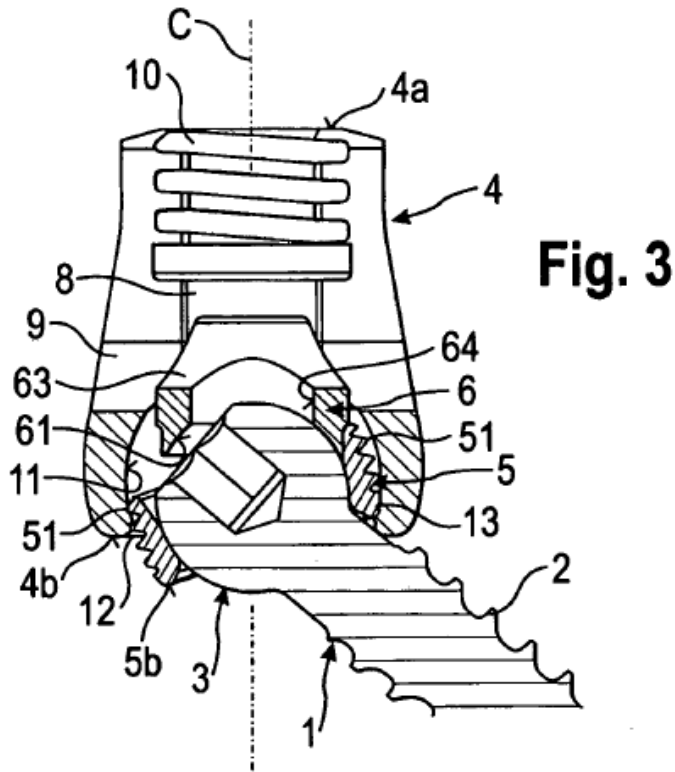
- 5      **8.**      Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque, cuando se gira el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y se acopla con el borde inferior (5b) de la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5'), la continuación del giro del elemento de anclaje (1) provoca el giro de la pieza de inserción a modo de manguito (5) junto con el elemento de anclaje (1).
- 9.**      Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, 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 primera cabeza (3).
- 10     **10.**     Sistema de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la segunda cabeza (103) tiene una primera parte (104) que incluye la tercera parte de acoplamiento (105) y una segunda parte (106) sobre la que actúa el elemento de presión (6).
- 11.**     Sistema de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 10, caracterizado porque la primera parte (104) tiene forma esférica.
- 15     **12.**     Sistema 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'), y porque la primera parte de acoplamiento (13) y la tercera parte de acoplamiento (105) proporcionan un tope para la segunda cabeza (103), en referencia a un movimiento de salida a través de la abertura (12), respectivamente.
- 20     **13.**     Sistema de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el espacio de alojamiento (11) tiene una parte esférica hueca que forma un asiento para la pieza de inserción a modo de manguito (5, 5') o para la segunda cabeza (103), respectivamente.
- 25     **14.**     Sistema de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el primer elemento de anclaje óseo (1) puede girar hasta un primer ángulo de giro máximo y el segundo elemento de anclaje óseo (101) puede girar hasta un segundo ángulo de giro máximo que es más pequeño que el primer ángulo de giro máximo.



**Fig. 1**

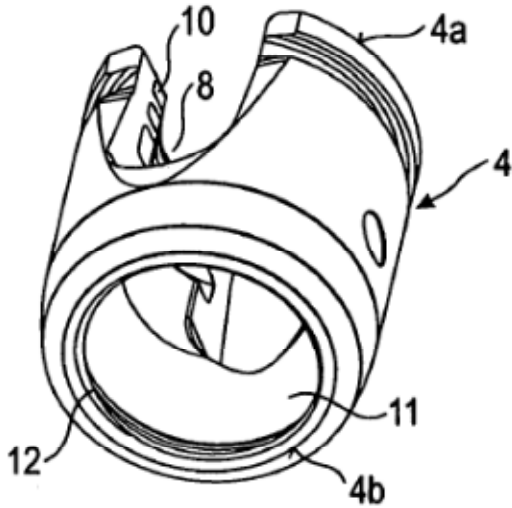


**Fig. 2**

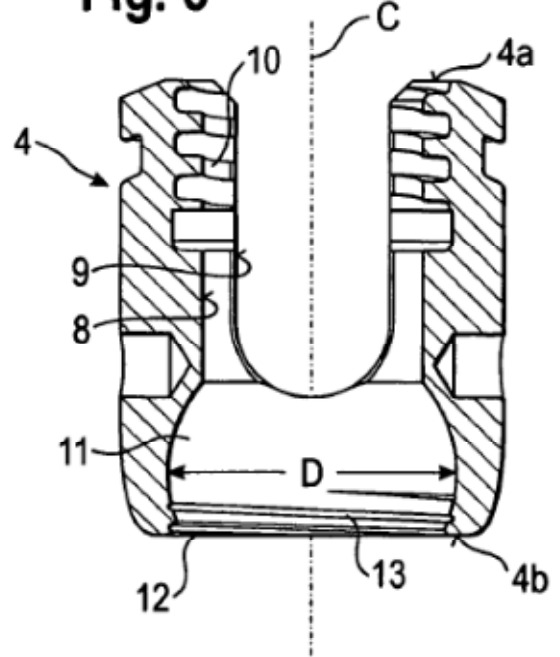




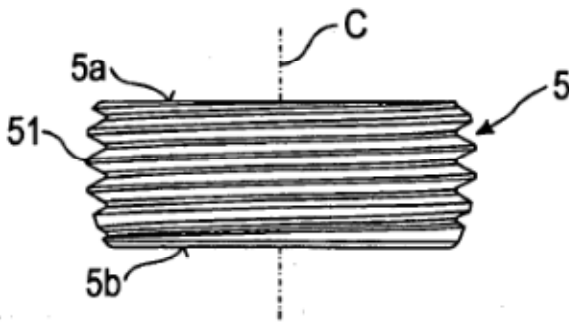
**Fig. 5**



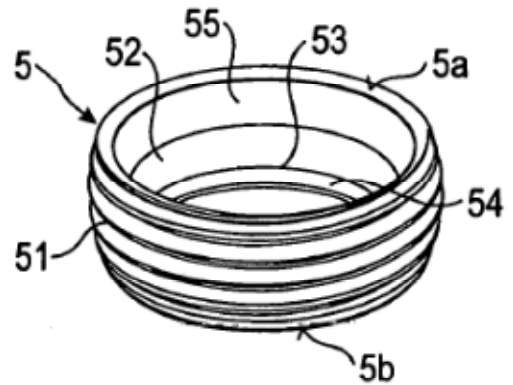
**Fig. 6**



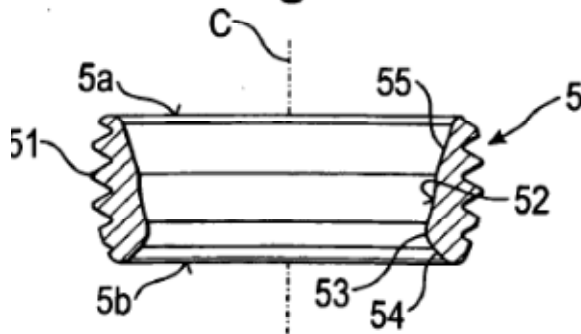
**Fig. 7**



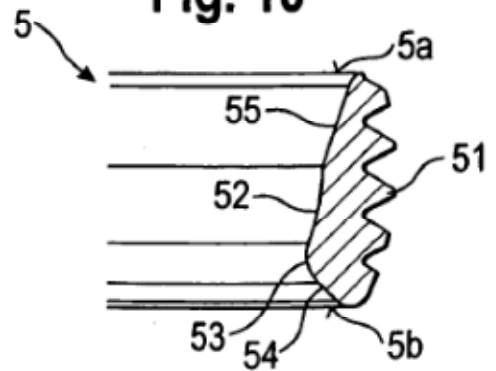
**Fig. 8**



**Fig. 9**

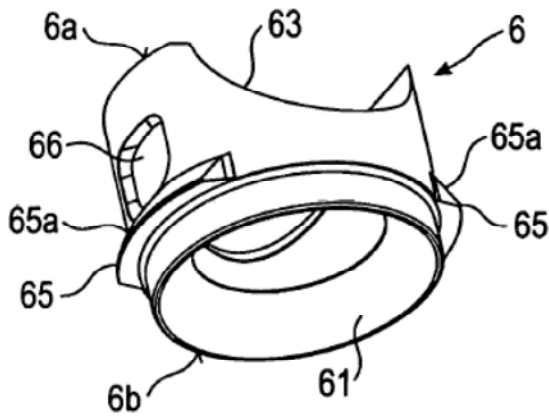


**Fig. 10**

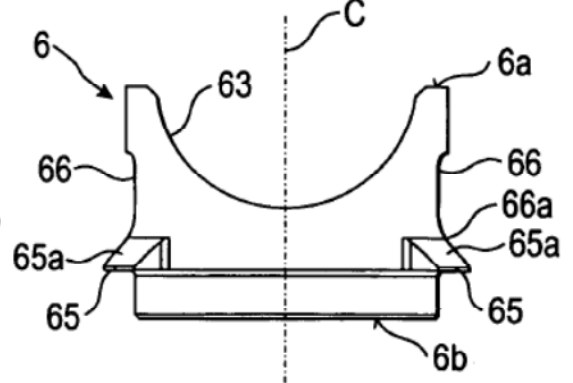




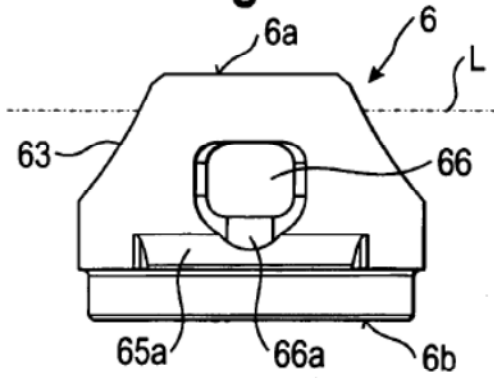
**Fig. 11**



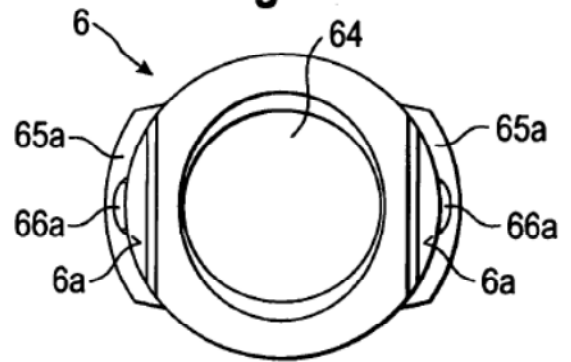
**Fig. 12**



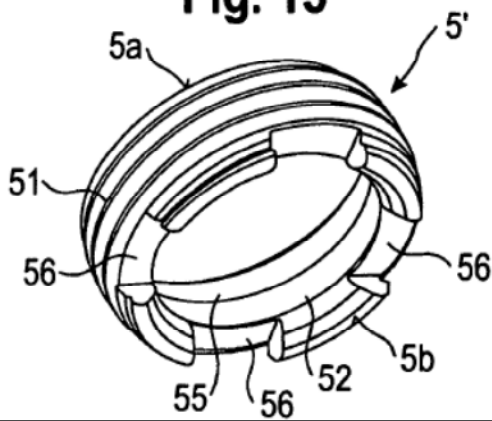
**Fig. 13**



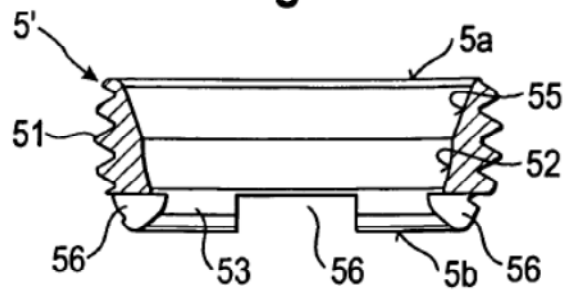
**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**



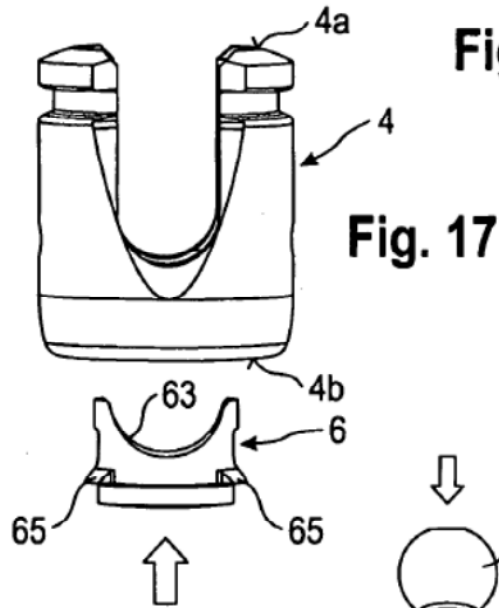


Fig. 17

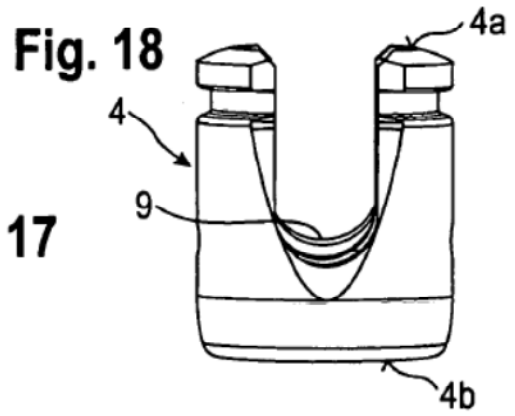


Fig. 18

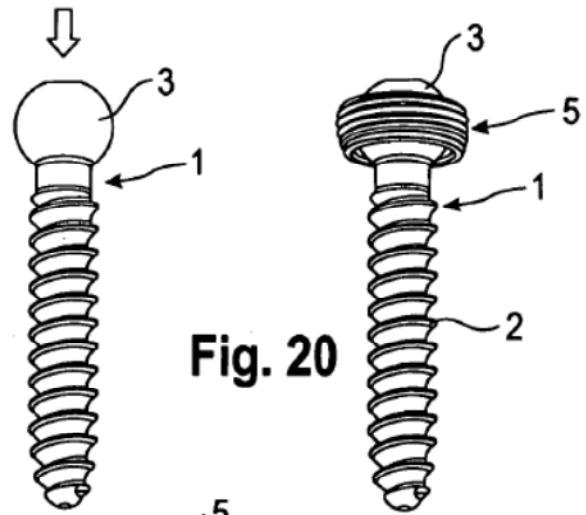


Fig. 19

Fig. 20

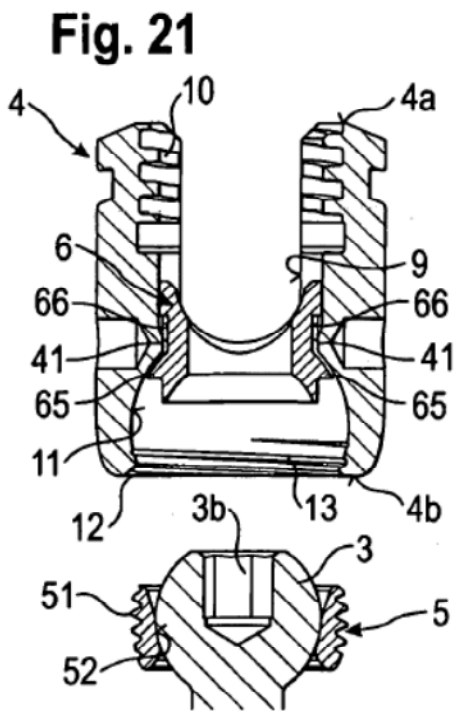


Fig. 21

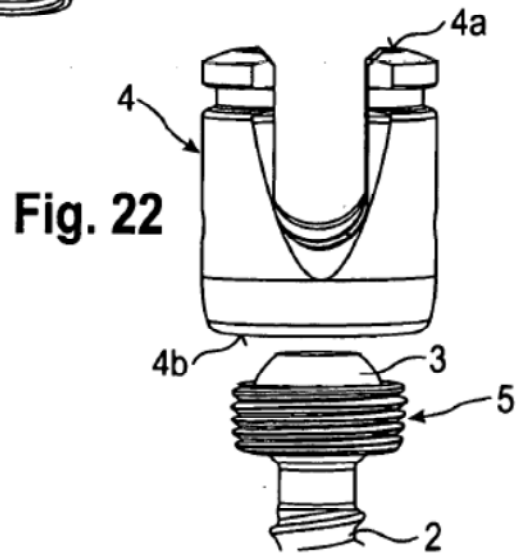
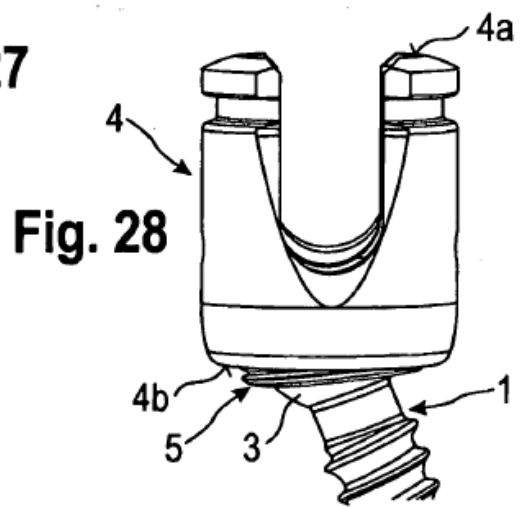
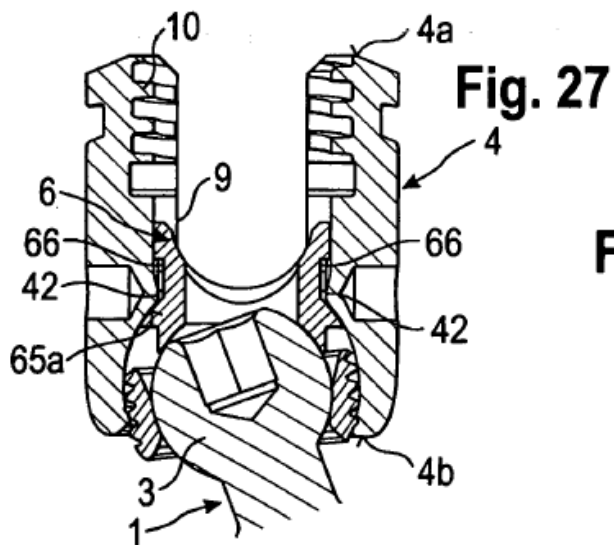
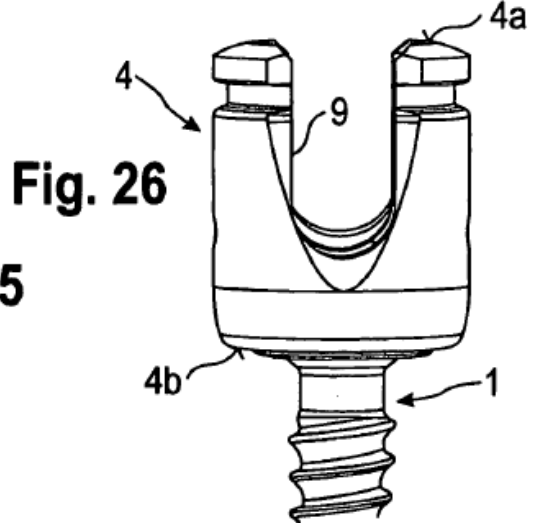
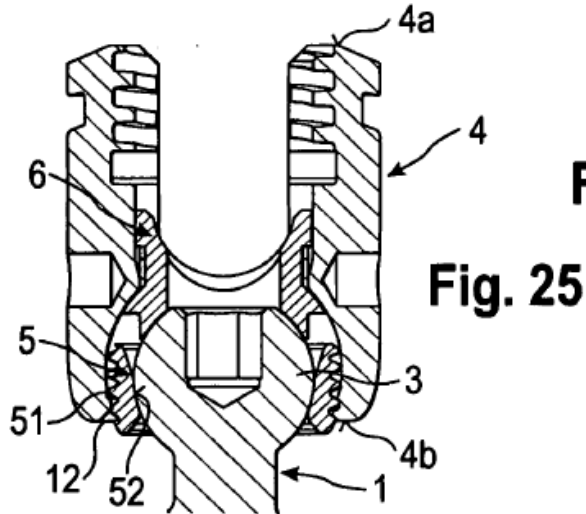
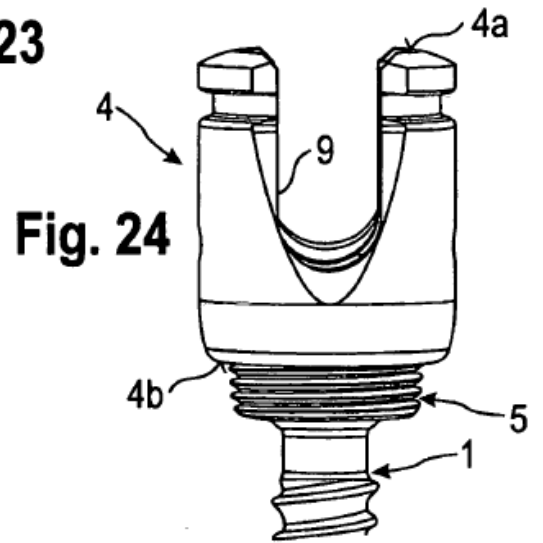
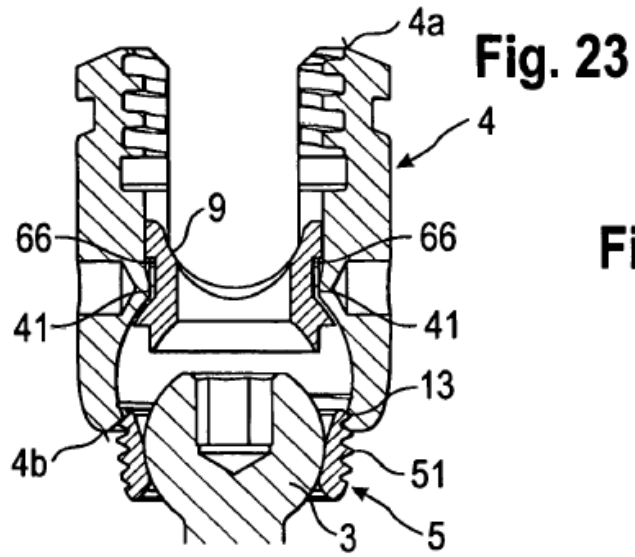
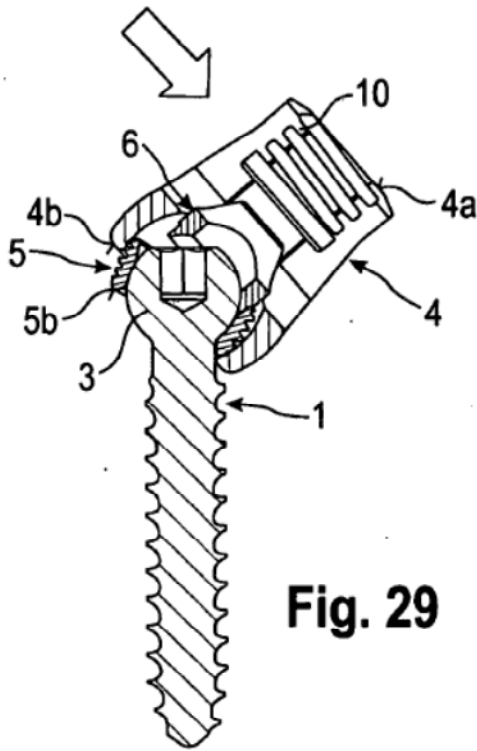


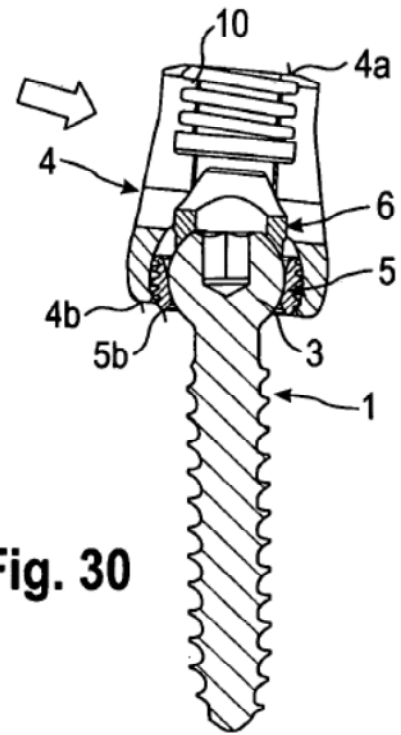
Fig. 22



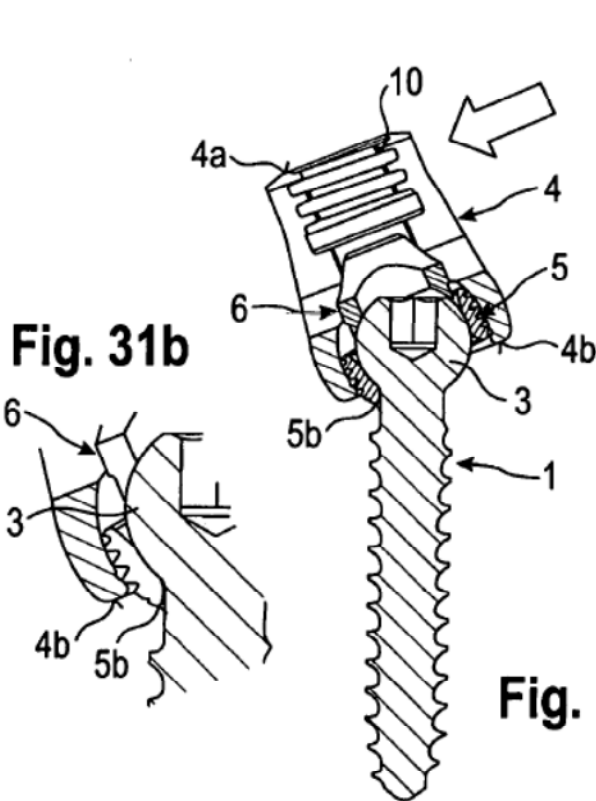




**Fig. 29**

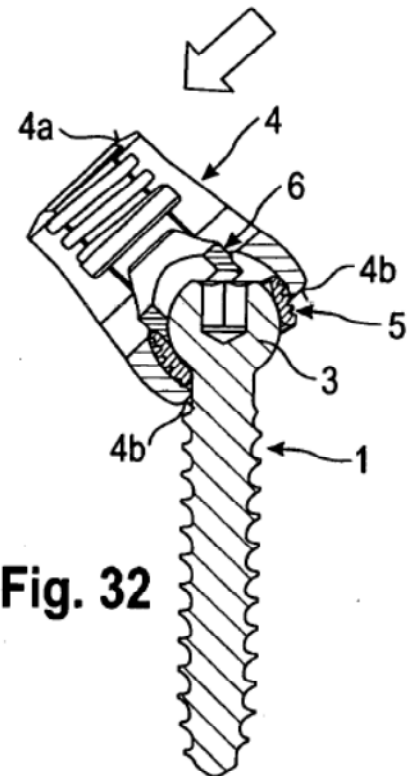


**Fig. 30**

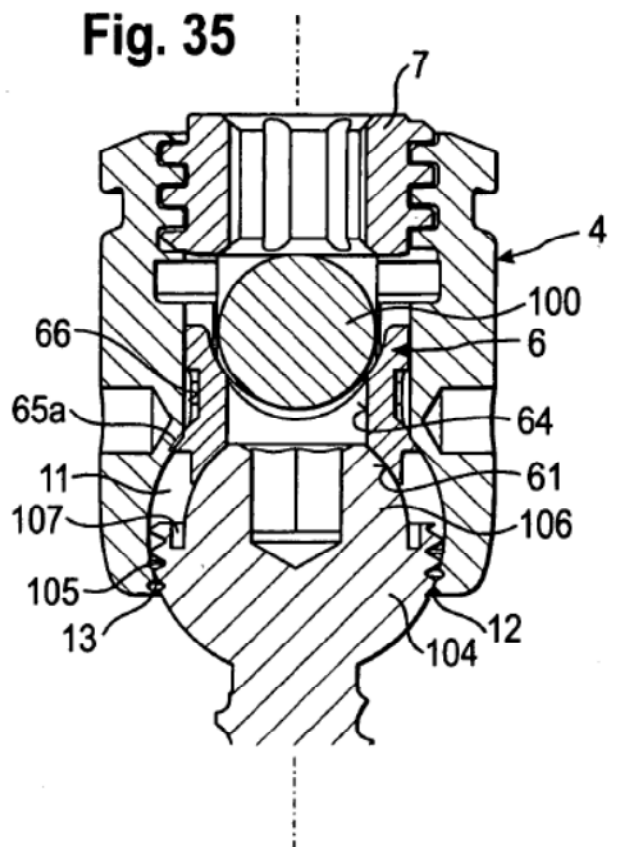
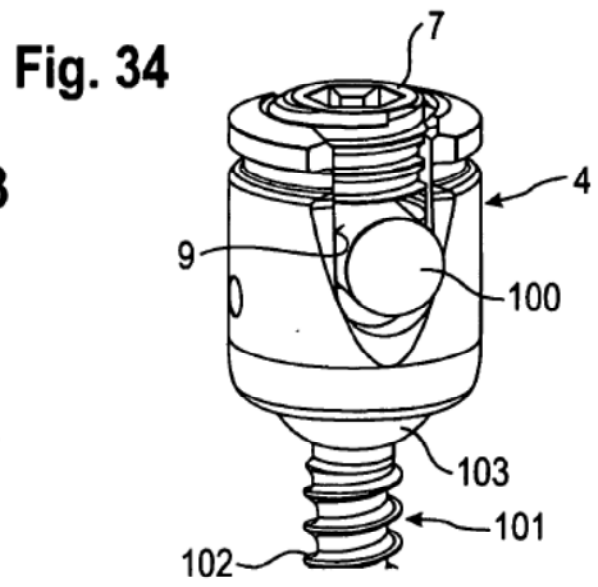
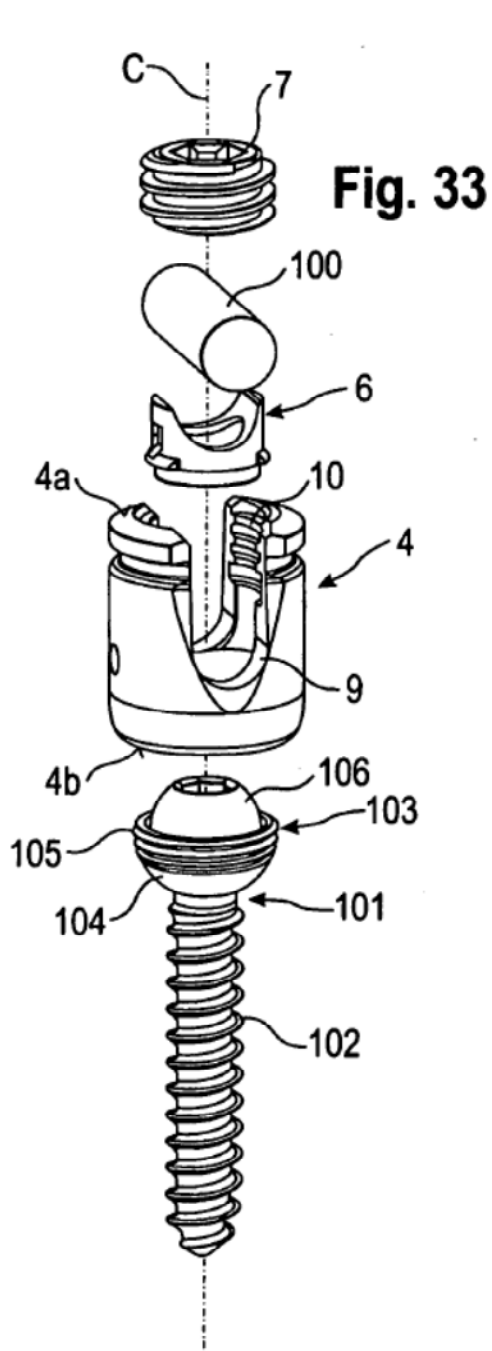


**Fig. 31b**

**Fig. 31a**

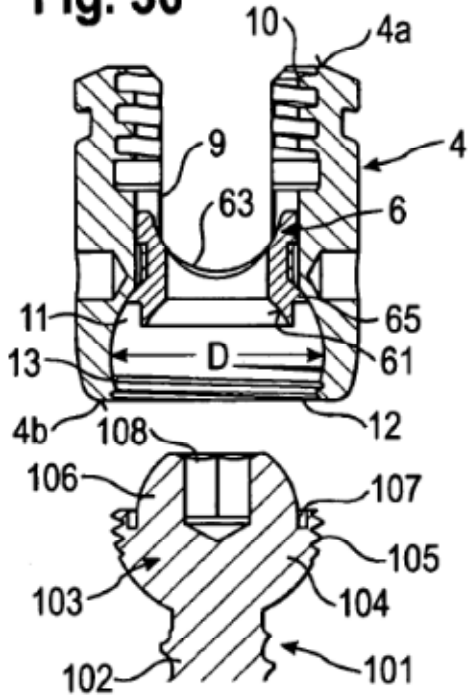


**Fig. 32**

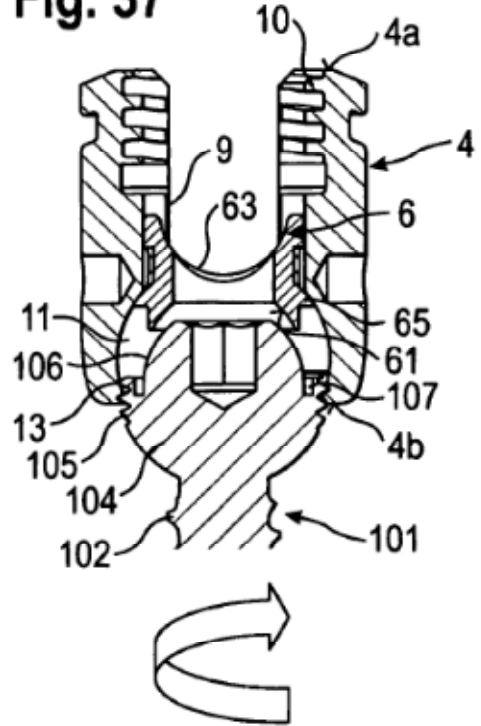




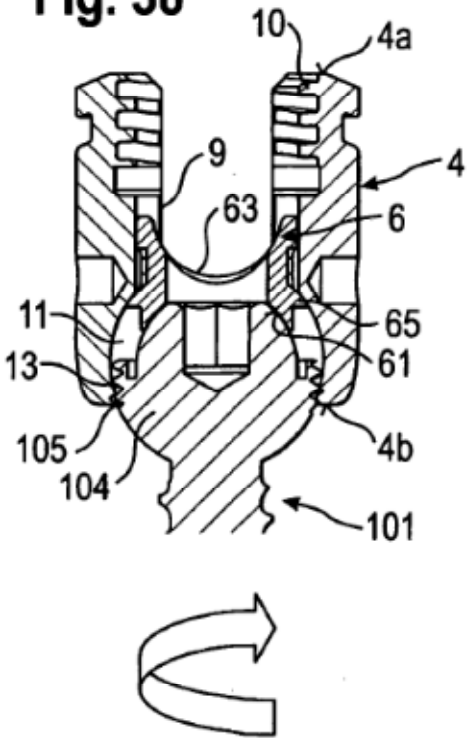
**Fig. 36**



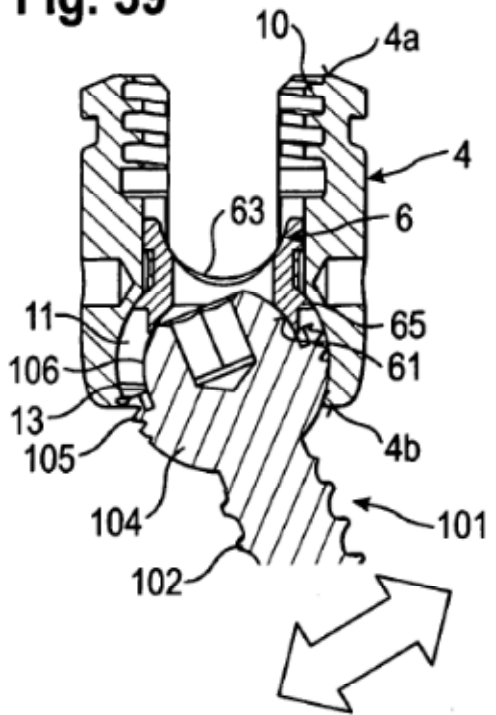
**Fig. 37**



**Fig. 38**

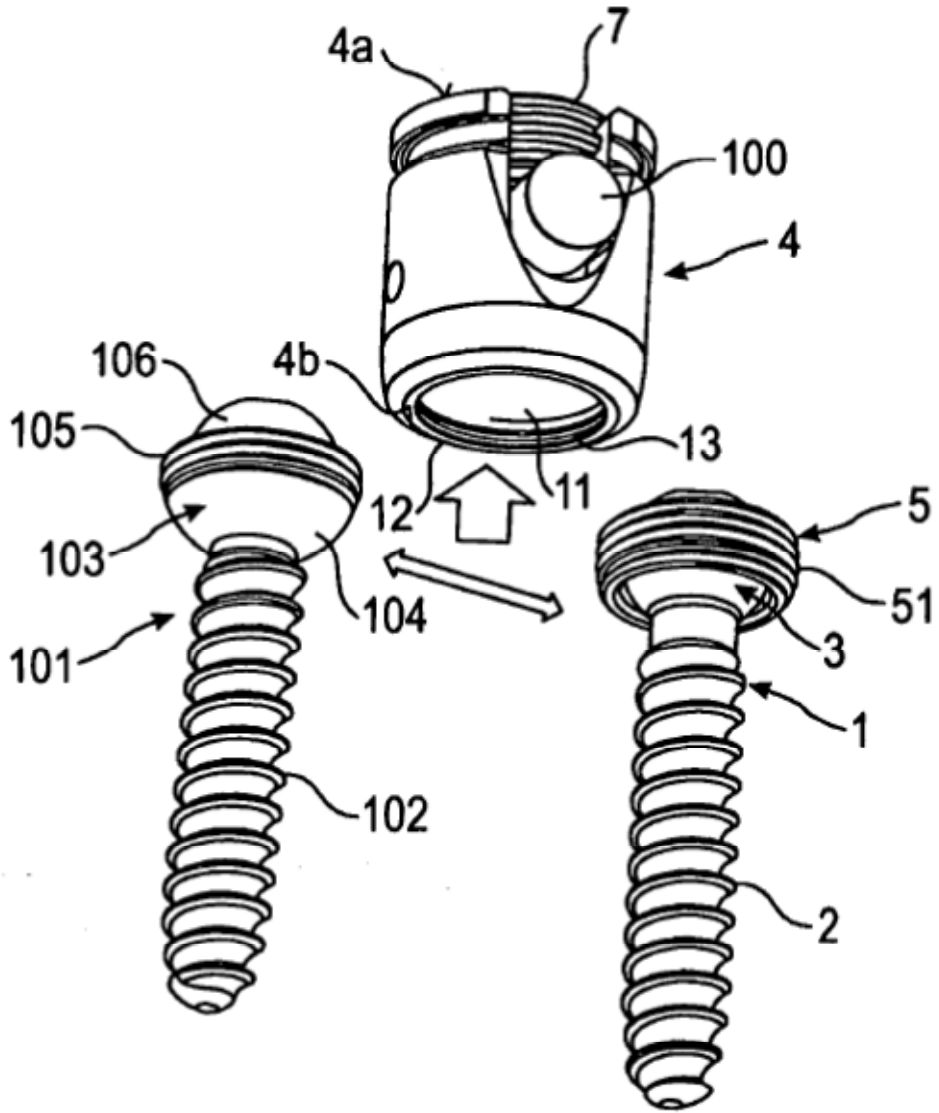


**Fig. 39**



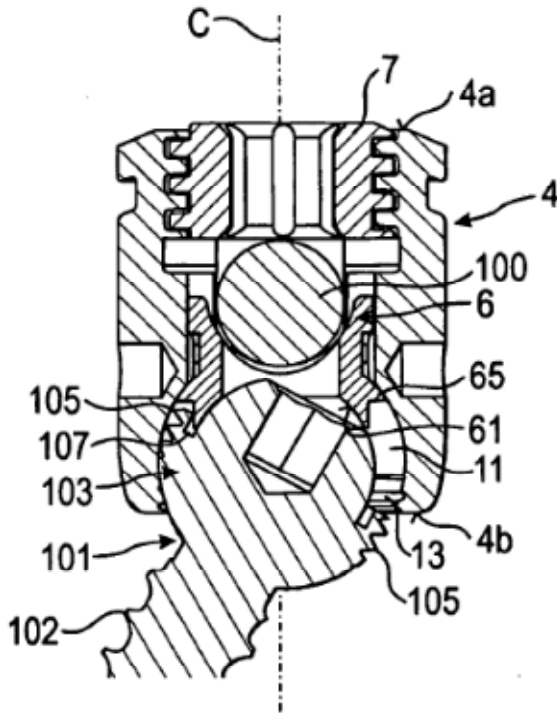


**Fig. 40**

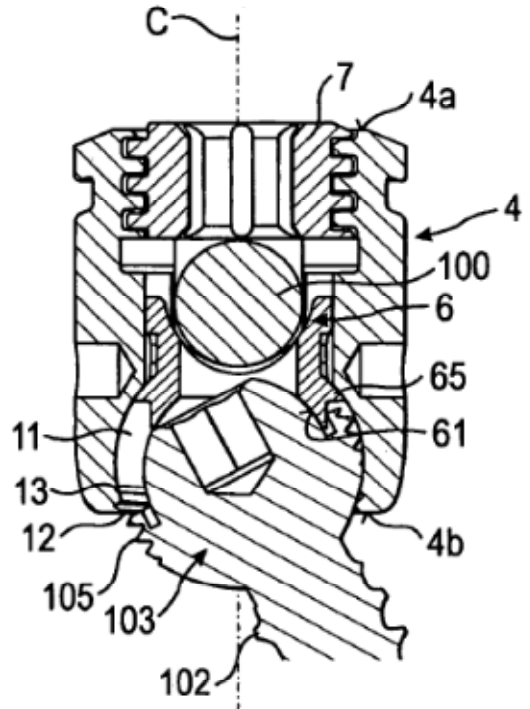




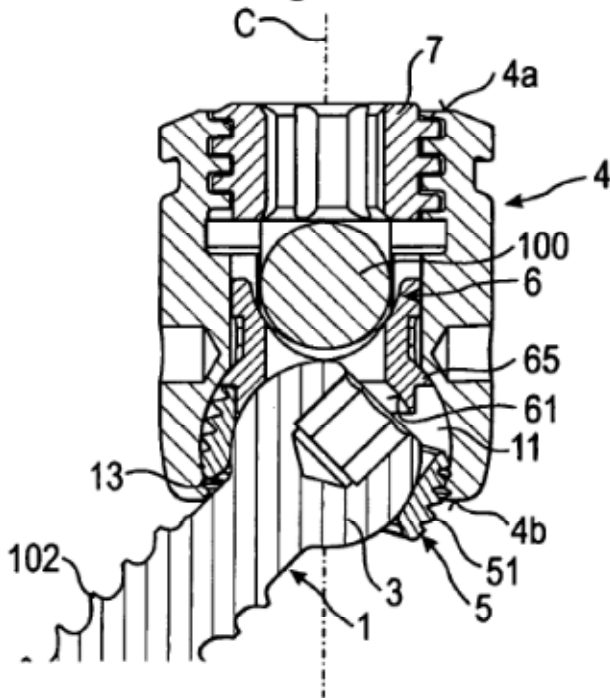
**Fig. 41**



**Fig. 42**



**Fig. 43**



**Fig. 44**

