

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 773**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2016 PCT/EP2016/055664**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146672**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2016 E 16710174 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3270803**

54 Título: **Tornillo pedicular poliaxial con cabezal en forma de segmento esférico**

30 Prioridad:

19.03.2015 DE 102015003574
17.08.2015 DE 102015010741

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2020

73 Titular/es:

NGMEDICAL GMBH (100.0%)
Morschborn 28
66620 Nonnweiler-Primstal, DE

72 Inventor/es:

BACKES, HERMANN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 758 773 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

Tornillo pedicular poliaxial con cabezal en forma de segmento esférico

5 La invención se refiere a un tornillo pedicular poliaxial con cabezal en forma de segmento esférico y vástago de tornillo roscado, habiendo alojado en el cabezal un segmento de esfera hueco con escotadura para el alojamiento de un conector en forma de barra, para posibilitar movimientos de pivotamiento y de giro del conector, presentando además de ello en dirección del eje longitudinal del vástago de tornillo roscado el cabezal en forma de segmento esférico una escotadura con rosca interior, en la cual puede hacerse entrar o salir el conector en forma de barra y
10 mediante la rosca interior en la escotadura puede introducirse un tornillo sin cabeza para bloquear el segmento de esfera hueco, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Del documento DE 10 2012 202 750 A1 se conoce ya previamente una instalación de estabilización dinámica para huesos, en particular para la columna vertebral. El sistema de estabilización comprende dos elementos de alojamiento además de un elemento elástico. Los elementos de alojamiento están alojados de manera desplazable entre sí y permiten movimiento en dirección de tracción y de presión del implante. Los elementos de alojamiento están configurados con la ayuda de superficies de apoyo y superficies contrarias tipo gancho, de tal manera que el elemento elástico entre los elementos de alojamiento se expone solo a una sollicitación por presión, incluso cuando el elemento de unión se solicita como un todo mediante tracción. El elemento de resorte puede consistir en un resorte helicoidal, un resorte de disco o un polímero elástico con sección transversal maciza o hueca. Los extremos de los elementos de alojamiento se fijan en escotaduras en forma de U de un cabezal de tornillo de un tornillo pedicular, comprendiendo los tornillos pediculares un vástago de tornillo roscado. Los extremos en forma de barra de los elementos de alojamiento son en relación con la posición en el cabezal de tornillo, fijos e inamovibles.

25 En el caso de la instalación de estabilización dinámica para huesos de acuerdo con el documento DE 102 36 691 B4 están previstos al menos un primer y un segundo elemento de anclaje de hueso con respectivamente una primera sección a anclar en un hueso y una segunda sección a unir con una barra. Los elementos de anclaje de hueso se unen a través de una barra, estando prevista esta unión desplazable en dirección del eje de la barra y al menos uno de los elementos de anclaje de hueso como tornillo de hueso poliaxial. Entre los elementos de anclaje de hueso
30 puede estar previsto un elemento que puede ser pretensado elásticamente en dirección del eje de la barra. En el caso de los tornillos de hueso poliaxiales usados se trata de aquellos que tienen por el lado del cabezal de tornillo la forma de un segmento esférico, estando comprendido el correspondiente segmento esférico por un casquillo, el cual sirve por su parte para la fijación de la barra. La fijación de la barra se produce mediante atornillado de un tornillo interior. El tornillo interior comprende en una forma de realización una base deslizante para posibilitar un movimiento de baja fricción de la barra.
35

En el documento DE 10 2005 005 647 A1 de acuerdo con el orden se parte de un dispositivo para la estabilización de la columna vertebral, comprendiendo al menos dos tornillos pediculares y al menos un elemento de unión que se encuentra entre ellos. Los tornillos pediculares que allí se presentan reúnen las ventajas de un tornillo monoaxial con aquellas de un tornillo poliaxial, en cuanto que el cabezal de tornillo se aloja de manera no móvil sobre el vástago de tornillo para garantizar un reposicionamiento óptimo de las vértebras y encontrándose en el cabezal de tornillo un elemento esférico móvil, el cual facilita la introducción del elemento de unión que pasa a través de los cabezales de tornillo y los puede fijar tras la introducción fijamente.

45 En este sentido el tornillo pedicular descrito con mayor detalle en el documento DE 10 2005 005 647 A1 comprende un vástago de tornillo y un cabezal de tornillo con dos escotaduras en forma de agujero alargado opuestas. En el cabezal de tornillo hay alojado un elemento esférico con una escotadura para el alojamiento móvil de un elemento de unión en forma de barra. Debido a ello se logra que el elemento esférico pueda adaptarse en dirección de anteflexión y retroflexión a la posición del elemento de unión que se ha hecho pasar y rodea el mismo tras fijación finalizada. El cabezal de tornillo mismo es hueco para alojar el segmento esférico, que permite movimientos de giro de un elemento de unión que se ha hecho pasar, en el cabezal del tornillo alrededor de un eje lateral. Para permitir ahora al elemento de unión pasante estos movimientos, el cabezal de tornillo presenta dos aberturas opuestas en forma de agujero alargado, dentro de las cuales pueden realizarse movimientos de ladeo o de inclinación del elemento de unión. De ello resulta una configuración preferente cilíndrica u ovalada del cabezal de tornillo. Como material para los tornillos pediculares conocidos previamente se usa acero fino médico, titanio o aleaciones de titanio, tantalio, pero también material plástico.
50
55

Las soluciones citadas anteriormente muestran por lo tanto elementos esféricos móviles para la variabilidad de los ángulos, no dándose sin embargo propiedades elásticas. Las soluciones con elementos de resorte, los cuales están configurados entre barras de unión de un implante, bien es cierto que garantizan una correspondiente elasticidad para el fin de una estabilización mecánica de correspondientes cuerpos vertebrales, no obstante este tipo de elementos de resorte existentes entre las barras ocupan un volumen no desdeñable, lo cual desde el punto de vista del principio básico ha de evitarse.

65 A partir de lo mencionado anteriormente es por tanto tarea de la invención indicar un tornillo pedicular poliaxial mejorado con cabezal en forma de segmento esférico y vástago de tornillo roscado, debiendo ser posible en el estado implantado un movimiento fisiológico mediante posible modificación de longitud y simultáneo ladeo de

conectores en forma de barra en relación con el tornillo pedicular fijo. De este modo la disposición a partir de tornillos pediculares y conectores puede recoger los movimientos de la columna vertebral como la flexión, la extensión, la inclinación lateral y la rotación y seguir este movimiento.

5 La solución de la tarea de la invención se produce mediante la combinación de características de acuerdo con la enseñanza de la reivindicación 1, comprendiendo las reivindicaciones secundarias al menos configuraciones y perfeccionamientos convenientes.

10 Un principio de acuerdo con la invención en la configuración del tornillo pedicular poliaxial especial con cabezal en forma de segmento esférico, consiste en concentrar todas las funciones necesarias incluido el alojamiento y la guía de conectores en forma de barra, además de las propiedades de amortiguación deseadas con movilidad precisa, en el cabezal de tornillo mismo, de manera que puedan evitarse por lo demás medios elásticos usados entre los conectores.

15 La invención soluciona el problema de sistemas conocidos, el cual consiste en que este tipo de construcciones ocupan tanto espacio que en caso de pedículos dispuestos muy juntos, como por ejemplo el segmento más inferior L5/S1, es casi imposible un implante.

20 Se parte de acuerdo con esto de un tornillo pedicular poliaxial con cabezal en forma de segmento esférico y vástago de tornillo roscado, habiendo alojado en el cabezal un segmento de esfera hueco con escotaduras para el alojamiento del conector en forma de barra. El segmento de esfera hueco permite movimientos de pivotamiento y de giro del conector. En dirección de eje longitudinal del vástago de tornillo roscado el cabezal en forma de segmento esférico tiene una escotadura con rosca interior, hacia la cual o desde la cual puede pivotarse el conector en forma de barra. Mediante un tornillo sin cabezal que puede introducirse en la rosca interior de la escotadura es posible un bloqueo del segmento de esfera hueco.

25 De acuerdo con la invención hay dispuesto en el segmento de esfera hueco un cuerpo de amortiguación de material plástico elástico, el cual está unido con un empujador, presentando el empujador un cabezal, el cual se engancha en una ranura anular correspondiente del cuerpo de amortiguación de material plástico

30 En una forma de realización preferente el cabezal del empujador está sobreinyectado mediante el cuerpo de amortiguación de material plástico y unido en este sentido con éste en unión positiva.

35 El cuerpo de amortiguación de material plástico tiene además de ello un anillo de guía circundante y un tope de guía esférico, de lado de extremo, habiendo configurada una abertura por el lado opuesto al tope de guía, para el empujador. El borde de la abertura se apoya en un casquillo, que por su parte está en contacto con el lado interior del segmento de esfera hueco, de tal manera que el cuerpo de amortiguación de material plástico está fijado con su tope de guía en el cabezal con forma de segmento esférico mediante tensión previa.

40 El empujador presenta una sección, por ejemplo una sección roscada, para fijar el conector en forma de barra mencionado.

En el anillo de guía y/o en el tope de guía hay configuradas ranuras o escotaduras para el paso de líquido.

45 A través del diseño del cuerpo de amortiguación de material plástico en lo que se refiere a la geometría y/o al material pueden predeterminarse fuerzas radiales, de tracción o de presión y movimientos de elevación y de pivotamiento que pueden lograrse con respecto a ello del empujador y del conector fijado a éste.

50 En una forma de realización de la invención el cuerpo de amortiguación de material plástico consiste en policarbonato uretano (PCU) o materiales plásticos similares.

El segmento de esfera hueco está asegurado mediante un anillo de apriete en el cabezal en forma de segmento esférico.

55 En una configuración de la invención el segmento de esfera hueco consiste en material de titanio o en una aleación de titanio. El casquillo mismo puede estar fabricado también de una aleación de titanio, pero también de un material cerámico.

60 El vástago de tornillo roscado del tornillo pedicular presenta preferentemente una rosca autorroscante con pendiente reducida para una posición de atornillado óptima.

En una configuración de la invención el cuerpo de amortiguación de material plástico presenta en la zona del tope de guía un acceso al cabezal del empujador. En el cabezal del empujador puede haber introducido un retroceso con un contorno para el alojamiento de una herramienta, para permitir en caso del montaje del conector en el empujador una sujeción contraria.

65

En un perfeccionamiento de acuerdo con la invención el cabezal en forma de segmento esférico tiene una configuración dividida. La división se produce preferentemente de tal manera que resultan dos medias esferas o segmentos de media esfera, que disponen a lo largo de su línea de separación de medios, los cuales permiten dar lugar a una unión en unión positiva de los medios casquillos. Éstos pueden ser por ejemplo medios de retención o medios de retención contrarios. La unión se produce preferentemente mediante el uso del principio de un cierre de bayoneta.

La invención ha de explicarse a continuación con mayor detalle mediante un ejemplo de realización, así como mediante la ayuda de figuras.

En este caso muestran:

Las Figs. 1a y 1b una vista en perspectiva, así como una representación en sección del tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la invención, con conector, empujador y cuerpo de amortiguación indicados;

Las Figs. 2a y 2b una representación en perspectiva y una representación en sección parecidas a aquellas de acuerdo con las Figs. 1a y 1b, no obstante con tornillo sin cabeza introducido en la escotadura con rosca interior en el cabezal con forma de segmento esférico;

Las Figs. 3a y 3b diferentes vistas en perspectiva con un pivotamiento poliaxial de 20° entre el eje longitudinal del vástago de tornillo roscado y el conector;

La Fig. 4 una representación de la disposición del conector pivotado hacia la escotadura para el fin del atornillado libre de obstáculos del implante;

La Fig. 5 una representación en perspectiva del cuerpo de amortiguación de material plástico con empujador;

La Fig. 6 una representación de detalle del tornillo pedicular en vista en sección;

La Fig. 7 una representación del tornillo pedicular de acuerdo con la invención con cabezal en forma de segmento esférico, que está dividido en dos medios casquillos o segmentos de medio casquillo, estando los segmentos o medios casquillos configurados de manera conectable a través de medios de retención y medios de retención contrarios, en una posición separada y

La Fig. 8 una representación parecida a aquella de la Fig. 7, no obstante con posición unida de los medios casquillos.

El tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la invención, tal como se representa en las figuras, comprende un cabezal 1 en forma de segmento esférico, que pasa en su zona de base a un vástago de tornillo roscado 10.

En el cabezal 1 en forma de segmento esférico hay dispuesto un segmento de esfera hueco 3, que comprende una escotadura para el alojamiento de un conector 7 en forma de barra. El segmento de esfera hueco 3 puede moverse de manera pivotante dentro del cabezal 1 en forma de segmento esférico. En consonancia con esto pueden producirse correspondientes movimientos de pivotamiento y de giro del conector 7.

En dirección de eje longitudinal del vástago de tornillo roscado 10 el cabezal 1 en forma de segmento esférico presenta una escotadura 8 con rosca interior.

Durante el atornillado del tornillo pedicular se lleva el conector junto con el segmento de esfera hueco a una posición tal que el conector queda en la escotadura 8.

Tras atornillarse el tornillo pedicular en el material óseo, en particular de vértebra, el conector puede posicionarse en la posición requerida entonces, permitiendo a través de una rosca interior en la escotadura 8, un tornillo sin cabezal 9 un bloqueo del segmento de esfera hueco 3, debido a lo cual también el conector 7 se fija en posición. También tras la fijación del segmento de esfera hueco 3 la barra se mantiene móvil en pivotamiento con respecto a la esfera hueca.

En el segmento de esfera hueco 3 se encuentra un cuerpo de amortiguación de material plástico 5, el cual está unido con un empujador 6, presentando el empujador 6 un cabezal 61, el cual se engancha en una correspondiente ranura anular en el cuerpo de amortiguación de material plástico o que está sobreinyectado por el cuerpo de amortiguación de material plástico en la zona de cabezal 61.

El cuerpo de amortiguación de material plástico 5 tiene un anillo de guía 51 circundante y un tope de guía 52 esférico de lado de extremo. En el cuerpo de amortiguación de material plástico 5 hay configurada una abertura para el empujador 6 esencialmente opuesta al tope de guía 52.

- 5 El borde 53 de la abertura del cuerpo de amortiguación de material plástico 5 se apoya en un casquillo 4, el cual está en contacto por su parte por el lado interior del segmento de esfera hueco 3, y en concreto de tal manera que el cuerpo de amortiguación de material plástico 5 está fijado con tensión previa con su tope de guía 52 en el cabezal con forma de segmento esférico. Mediante las propiedades elásticas del cuerpo de amortiguación de material plástico 5 se mantiene una movilidad del empujador y de esta manera del conector 7, de manera que pueden producirse movimientos fisiológicos a través de una posible modificación de longitud y simultáneo lado del conector en relación con el tornillo fijo. Debido a ello la disposición puede completar los movimientos presentes en la columna vertebral, como flexión, extensión, inclinación lateral y rotación.
- 10 Mediante la construcción de acuerdo con la invención se carga el cuerpo de amortiguación de material plástico 5 solo mediante presión, de manera que se reduce un posible desgaste.
- 15 En el anillo de guía 51 y/o en el tope de guía 52 hay configuradas ranuras o escotaduras 54 para el paso de líquido. Los líquidos que han entrado pueden por lo tanto fluir con vistas hacia la escotadura 54. Además de ello el efecto del cuerpo de amortiguación de material plástico 5 puede influirse de manera precisa.
- 20 A través de la configuración de diseño del cuerpo de amortiguación de material plástico 5 existe la posibilidad de ajustar individualmente el lado de presión y de tracción, y de esta manera las elevaciones y fuerzas máximas, como también variar el desarrollo de fuerza. De esta manera pueden definirse de manera precisa modificaciones de longitud y posibilidades de movimiento del conector. Mediante una variación de la configuración del cuerpo de amortiguación de material plástico 5, también en lo que se refiere a la selección de material puede realizarse un desarrollo de fuerza en principio lineal y más tarde progresivo.
- 25 Una tensión previa precisa al introducirse el cuerpo de amortiguación de material plástico en el espacio hueco de la esfera prevé un asentamiento o deslizamiento del material, de manera que queda garantizada la estabilidad a largo plazo necesaria y un comportamiento que puede ser reproducido.
- 30 El segmento de esfera hueco 3 se asegura mediante un anillo de apriete 2 en el cabezal 1 en forma de segmento esférico.
- 35 En la zona del tope de guía 52 el cuerpo de amortiguación de material plástico 5 presenta en el caso de una configuración preferente un acceso al cabezal 61 del empujador 5 para introducir una herramienta en una escotadura allí presente.
- 40 El cabezal en forma de esfera del tornillo pedicular fija todos los componentes necesarios para la solución de acuerdo con la invención. El anillo de apriete 2 mantiene estos componentes en el interior del cabezal del tornillo pedicular. El anillo de apriete 2 puede fijarse por ejemplo mediante pasadores de ajuste, pero fijarse por ejemplo también en unión de materiales mediante soldadura por láser.
- 45 El segmento de esfera hueco 3 representa por así decirlo un casquillo interior y forma la mitad anterior que cierra la parte abierta del cabezal en forma de segmento esférico, de la esfera completa, y aprisiona los componentes restantes en el interior del cabezal.
- 50 Durante la operación al usarse el tornillo pedicular el casquillo interior posibilita un ajuste del ángulo entre la barra y el tornillo pedicular en un intervalo de aproximadamente $\pm 20^\circ$ en cualquier dirección deseada, debido a lo cual se garantiza la función poliaxial deseada. La fijación está por lo demás en el marco de esta movilidad, libre de tensiones. El casquillo interior forma además de ello un apoyo para el movimiento del casquillo de soporte 4 y del cuerpo de amortiguación de material plástico 5. Tal como ya se ha explicado, el casquillo interior 3 se fija con la ayuda del tornillo sin cabeza 9 o un medio parecido, al extremo del implante. Tras la fijación del segmento de esfera hueco 3 mediante el mencionado tornillo sin cabeza 9 el cuerpo de amortiguación de material plástico se mantiene con conector 7 y casquillo 4 unidos dentro del segmento de esfera hueco 3 con capacidad de movimiento pivotante y compensa de esta manera fallos de orientación aún presentes.
- 55 El casquillo 4 cierra la abertura que queda y representa un apoyo para el cuerpo de amortiguación de material plástico 5, que se lleva a compresión. En caso de movimiento de la totalidad de la disposición de manera postquirúrgica sirve como parte de deslizamiento hacia el casquillo interior, es decir, hacia el segmento de esfera hueco 3.
- 60 El elemento de movimiento propiamente dicho se forma mediante el cuerpo de amortiguación 5, y concretamente en caso de tracción y presión sobre el empujador o el conector 7.
- 65 De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención la geometría lograda en unión con el material usado policarbonato uretano, permiten un acortamiento del sistema a razón de aproximadamente 2,2 mm y un alargamiento de a razón de 2,8 mm.

ES 2 758 773 T3

Mediante la configuración del empujador 6 con cabezal 61 se solicita solo mediante presión el cuerpo de amortiguación de material plástico 5.

5 El conector 7 funciona como elemento de unión con el siguiente tornillo pedicular de un sistema cualquiera. Para el fin del implante la barra puede ser pivotada con todos los componentes unidos a ella hacia arriba hacia la escotadura 8, para permitir el atornillado ya mencionado del tornillo pedicular.

10 Las Figs. 7 y 8 muestran un perfeccionamiento de la invención con un tornillo pedicular, que tiene un cabezal 1 en forma de segmento esférico, que consiste en dos medios casquillos o segmentos de medio casquillo 100, 101.

Los dos medios casquillos 100; 101 presentan medios de retención 103 y medios de retención contrarios 104 complementarios, para unir los mismos en unión positiva y/o en unión por arrastre de fuerza. Esta unión positiva o en arrastre de fuerza se produce preferentemente mediante el uso del principio de un cierre de bayoneta conocido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tornillo pedicular poliaxial con cabezal (1) en forma de segmento esférico y vástago de tornillo roscado (10), habiendo alojado en el cabezal (1) un segmento de esfera hueco (3) con escotadura para el alojamiento de un conector (7) en forma de barra, para posibilitar movimientos de pivotamiento y de giro del conector (7), presentando además de ello en dirección del eje longitudinal del vástago de tornillo roscado (10) el cabezal (1) en forma de segmento esférico una escotadura (8) con rosca interior, en la cual puede hacerse entrar o salir el conector (7) en forma de barra y mediante la rosca interior en la escotadura (8) puede introducirse un tornillo sin cabeza o medio similar (9) para bloquear el segmento de esfera hueco (3), caracterizado por que en el segmento de esfera hueco (3) hay dispuesto un cuerpo de amortiguación de material plástico (5), el cual está unido con un empujador (6), presentando el empujador (6) un cabezal (61), el cual se engancha en una correspondiente ranura anular en el cuerpo de amortiguación de material plástico o que está rodeado al menos parcialmente por el cuerpo de amortiguación de material plástico, teniendo además de ello el cuerpo de amortiguación de material plástico (5) un anillo de guía (51) circundante y un tope de guía (52) esférico de lado de extremo, estando configurada una abertura opuesta al tope de guía (52) para el empujador (6) y apoyándose el borde (53) de la abertura en un casquillo (4), que por su parte está en contacto con el lado interior del elemento de esfera hueco (3), de tal manera que el cuerpo de amortiguación de material plástico (5) queda fijado con su tope de guía (52) en el cabezal (1) en forma de segmento esférico mediante tensión previa.
- 20 2. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el empujador (6) presenta una sección para la fijación del conector (7) en forma de barra.
- 25 3. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en el anillo de guía (51) y/o en el tope de guía (52) hay configuradas ranuras o escotaduras (54) para el paso de líquido.
- 30 4. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a través de la configuración del cuerpo de amortiguación de material plástico (5) en lo que se refiere a geometría y/o material pueden predeterminarse fuerzas radiales, de tracción y de presión, y en relación con ello movimientos de elevación y pivotamiento del empujador (6) que pueden lograrse.
- 35 5. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de amortiguación de material plástico (5) consiste en policarbonato uretano (PCU).
6. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segmento de esfera hueco (3) está asegurado mediante un anillo de apriete (2) en el cabezal (1) en forma de segmento esférico.
- 40 7. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segmento de esfera hueco (3) consiste en material de titanio o una aleación de titanio.
8. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el casquillo (4) consiste en una aleación de titanio o en un material de cerámica.
- 45 9. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vástago de tornillo roscado (10) presenta una rosca autorroscante.
10. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tope de guía (52) tiene un acceso al cabezal (61) del empujador (6).
- 50 11. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal (1) en forma de segmento esférico está configurado dividido, en particular dividido en dos.
- 55 12. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que el cabezal (1) en forma de segmento esférico consiste en dos medios casquillos (100; 101).
13. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que los medios casquillos (100; 101) están unidos en unión positiva a través de medios de retención y medios de retención contrarios (103; 104).

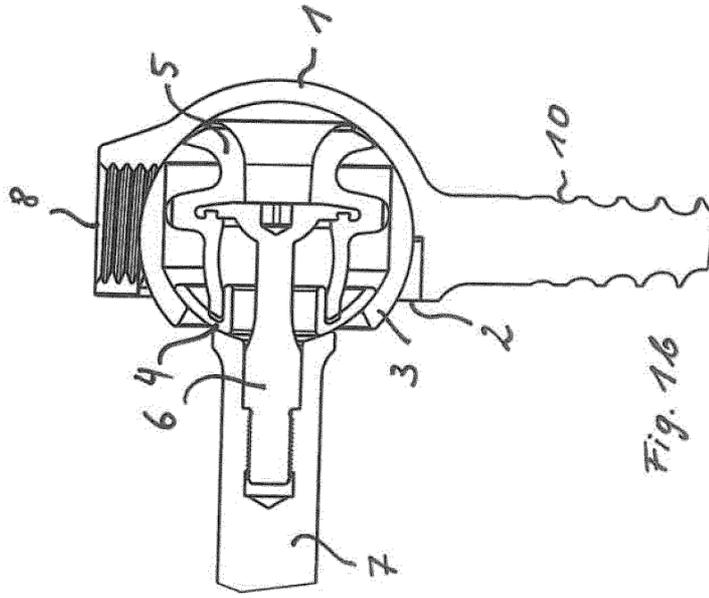


Fig. 16

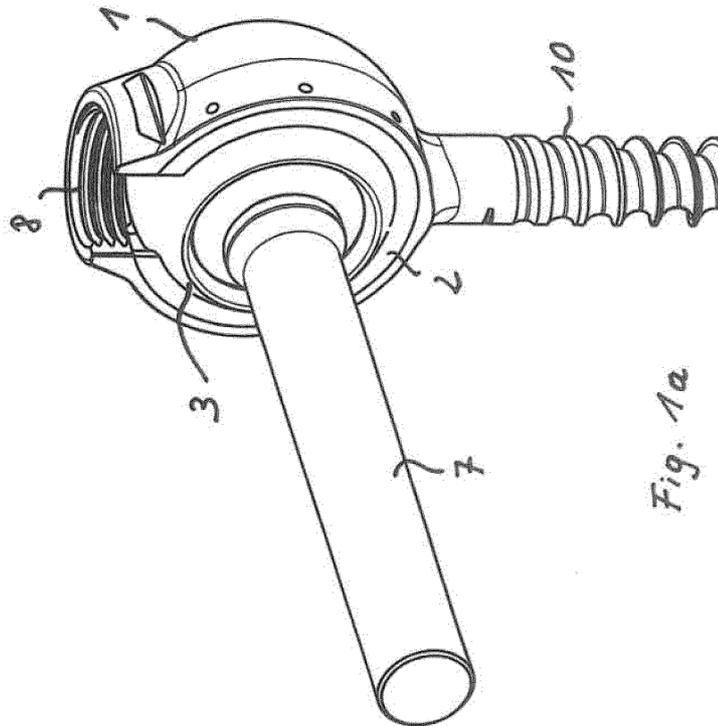


Fig. 1a

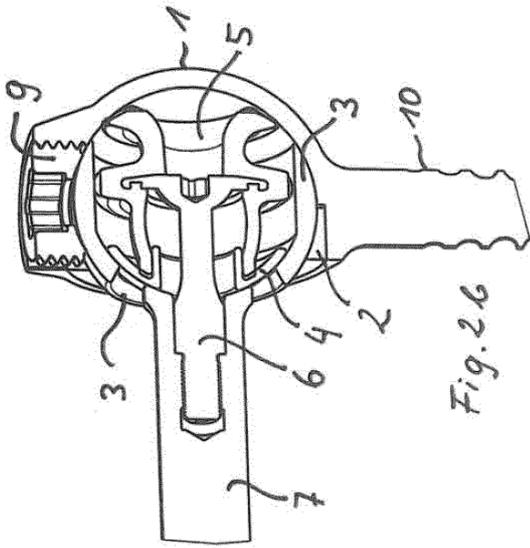


Fig. 2.6

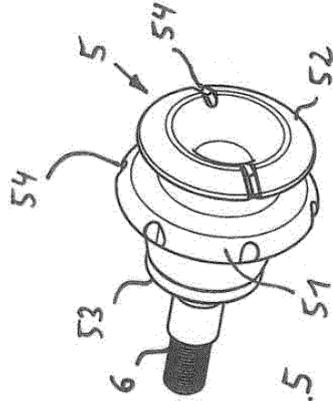


Fig. 5

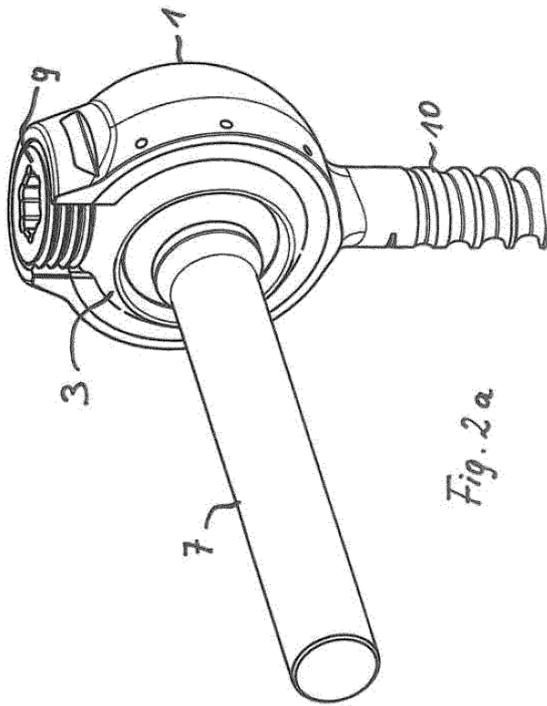


Fig. 2a

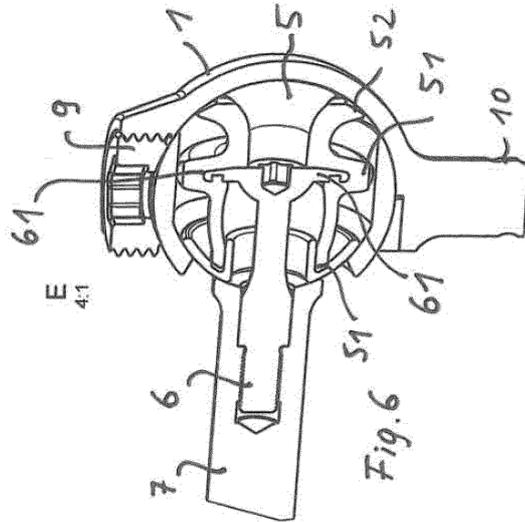


Fig. 6

