

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 046**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009 E 09180249 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2335625**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.12.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;  
MATTHIS, WILFRIED y  
POHL, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 525 046 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

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo para anclar una varilla de estabilización en un hueso o una vértebra. El dispositivo de anclaje óseo incluye un elemento de anclaje y una pieza de alojamiento para alojar una cabeza del elemento de anclaje óseo y para alojar la varilla de estabilización a conectar al elemento de anclaje. El elemento de anclaje está conectado de forma pivotante a la pieza de alojamiento y se puede fijar en ángulo ejerciendo presión sobre la cabeza mediante un elemento de presión, dispuesto en la pieza de alojamiento. El elemento de presión tiene una parte flexible para inmovilizar la cabeza. El elemento de presión también tiene una parte de sujeción que se acopla con una parte de sujeción de la pieza de alojamiento con el fin de impedir la salida del elemento de presión después de la inserción de éste en la pieza de alojamiento.

15 El documento US 5.716.356 describe un tornillo óseo poliaxial que incluye un elemento de tornillo y una pieza de alojamiento conectada de forma pivotante al elemento de tornillo, así como un elemento de presión para ejercer presión sobre la cabeza del elemento de tornillo con el fin de fijar el ángulo entre el elemento de tornillo y la pieza de alojamiento. El elemento de presión se mantiene en la pieza de alojamiento en una posición alineada mediante un engarce a través de orificios previstos en la pieza de alojamiento.

El documento US 5.672.176 describe otro ejemplo de tornillo óseo poliaxial con un elemento de presión que también se mantiene en su lugar mediante orificios de engarce, sin dificultar un movimiento suficiente del elemento de presión para inmovilizar la cabeza.

25 El documento WO 2006/116437 A2 describe un anclaje óseo para la fijación de la columna vertebral en forma de un tornillo óseo poliaxial que incluye un elemento de tornillo, un alojamiento, un manguito y una pinza dispuesta en el alojamiento para ejercer presión sobre la cabeza del elemento de tornillo. El manguito tiene lengüetas de retención que se enganchan en ranuras dispuestas en la pared opuesta del alojamiento.

30 El tornillo óseo poliaxial descrito en el documento DE 43 07 576 C1 tiene una rosca interior en la pieza de alojamiento que coopera con una rosca exterior del elemento de presión y una rosca exterior de un tornillo de inmovilización que inmoviliza la cabeza.

35 El documento WO98/34554 describe un conjunto de fijación de acoplamiento multiaxial para hueso donde un elemento corona ejerce presión sobre la cabeza del tornillo óseo. El elemento corona presenta una rosca y está insertado y roscado mediante la parte roscada del elemento de alojamiento. Por consiguiente, no se puede salir inadvertidamente.

40 El documento US 2008/0045953 A1 describe un conjunto de tornillo pedicular que incluye un elemento de acoplamiento y un asiento para transferir presión desde una tuerca de compresión y un elemento de varilla sobre una cabeza de un elemento de fijación. El asiento presenta, en su extremo superior, unos salientes que se pueden agarrar en cavidades respectivas formadas en una pared interior del elemento de acoplamiento, con el fin de retener el asiento en su interior. Para ello, el asiento está provisto de una junta flexible debido a una ranura en forma de ojo de cerradura, así sus paredes laterales superiores opuestas se pueden mover hacia adentro y los salientes pueden pasar

rozando las paredes interiores del elemento de acoplamiento hasta que los salientes se agarran en las cavidades. En la operación, el elemento de fijación se inserta primero en el elemento de acoplamiento, seguido por el asiento, estando los salientes orientados hacia el canal en forma de U para alojar la varilla. Después, el asiento se gira y los salientes se agarran por rozamiento en las cavidades.

El documento WO 2009/015100 A2 describe un elemento de fijación ósea poliaxial que incluye una pinza con una parte flexible, para inmovilizar la cabeza de un elemento de fijación. El elemento de fijación se puede montar desde la abertura en un lado inferior del cuerpo de acoplamiento. La pinza también tiene una ranura y, en un lado de la pared interior del cuerpo, se puede formar activamente una muesca para que entre en la ranura y retenga la pinza.

Normalmente, los dispositivos de anclaje óseo poliaxiales del tipo arriba descrito se suministran en un estado premontado, por ejemplo por el fabricante. En este estado, un elemento de tornillo específico, por ejemplo un elemento de tornillo con una longitud y diámetro de vástago específicos o con una forma de rosca específica, está unido a la pieza de alojamiento y el elemento de presión está dispuesto dentro de ésta de modo que no puede salir. Para la cirugía se seleccionan la cantidad y los tipos necesarios de estos tornillos óseos poliaxiales premontados y éstos se suministran con antelación como un juego completo de implantes.

El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo que permita al cirujano o a cualquier otro personal seleccionar y montar de forma sencilla las piezas del dispositivo en el lugar de operación o en cualquier otro lugar después de la fabricación de dichas piezas. Además, el dispositivo de anclaje óseo debe ser fácilmente manipulable durante la cirugía.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros perfeccionamientos. En las reivindicaciones 13 y 14 se indican métodos de montaje de un dispositivo de anclaje según la invención. El dispositivo de anclaje óseo sólo tiene unas pocas piezas. Las piezas presentan un diseño simple. Esto conduce a un menor coste de fabricación y a una manipulación cómoda. El dispositivo de anclaje óseo se puede montar en cualquier situación de suministro después de que las piezas hayan sido fabricadas y antes de insertar el elemento de tornillo en el hueso. Por consiguiente, cualquiera puede realizar el montaje del tornillo óseo poliaxial, en particular el cirujano o su personal asistente, antes de la cirugía o durante la misma.

Con el dispositivo de anclaje óseo se puede suministrar un sistema modular que permite combinar a voluntad diversos elementos de anclaje con cualquier alojamiento adecuado, en función de los requisitos clínicos reales. Esto reduce el coste de los tornillos poliaxiales, disminuye el inventario y ofrece al cirujano un surtido considerable de implantes. Además, algunas piezas de alojamiento existentes pueden ser reformadas para formar el dispositivo de anclaje óseo según la invención.

El elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo está asegurado contra la caída, es decir contra la pérdida del elemento de presión. El acoplamiento entre la pieza de alojamiento y el elemento de presión se lleva a cabo mediante un acoplamiento rígido, que es más fácil de fabricar que un acoplamiento basado en un muelle.

El elemento de tornillo se puede montar desde la parte superior de la pieza de alojamiento o desde la parte inferior de la pieza de alojamiento. Esto proporciona al cirujano que utiliza el dispositivo de anclaje óseo una libertad sustancial en lo que respecta a las aplicaciones del dispositivo de anclaje óseo.

- 5 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones y a partir de las figuras adjuntas.

En las figuras:

- Fig. 1: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con un ejemplo comparativo.
- 10 Fig. 2: el dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en un estado montado.
- Fig. 3: vista en sección del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el ejemplo comparativo, dicha sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- Fig. 4: vista en sección del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el ejemplo comparativo, dicha sección a lo largo del eje de la varilla.
- 15 Fig. 5: vista en perspectiva del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con un ejemplo comparativo.
- Fig. 6: vista en sección del elemento de presión, dicha sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- Fig. 7: vista lateral del elemento de presión de la Fig. 5 visto en una dirección perpendicular al eje de la varilla.
- 20 Fig. 8: vista inferior del elemento de presión de la Fig. 5.
- Fig. 9a)-9d): muestran esquemáticamente pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el ejemplo comparativo según una primera secuencia.
- Fig. 10a)-10d): muestran esquemáticamente pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el ejemplo comparativo según una segunda secuencia.
- 25 Fig. 11: vista despiezada en perspectiva de un dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con una primera realización.
- Fig. 12: vista en sección del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la primera realización en un estado montado, dicha sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- 30 Fig. 13: vista en sección ampliada de la primera realización mostrada en la Fig. 12, sin la varilla ni el tornillo de fijación.
- Fig. 14: vista superior del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- 35 Fig. 15: vista en perspectiva del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 16: vista en sección del elemento de presión de la Fig. 15, dicha sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- Fig. 17: vista inferior del elemento de presión de la Fig. 15.
- 40 Fig. 18: vista en perspectiva desde la parte superior de una pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con una modificación de la primera realización.
- Fig. 19: vista lateral perpendicular al eje de la varilla de la pieza de alojamiento de la Fig. 18.
- 45 Fig. 20: vista en sección de la pieza de alojamiento de la Fig. 18, dicha sección a lo largo de la línea A-A de la Fig. 19.

- Fig. 21: vista en sección desde la parte superior de la pieza de alojamiento de las Fig. 18 y 19, dicha sección a lo largo del plano C de la Fig. 19.
- Fig. 22: vista en sección del elemento de presión de la primera realización modificada.
- 5 Fig. 23: vista en sección de la pieza de alojamiento y el elemento de presión insertado, dicha sección a lo largo del plano C de la Fig. 19.
- Fig. 24: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con un ejemplo comparativo.
- Fig. 25: vista en sección del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con el ejemplo  
10 comparativo en un estado montado, dicha sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- Fig. 26: vista lateral del elemento de presión de acuerdo con el ejemplo comparativo.

Como muestran las Fig. 1 y 2, un dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con un ejemplo comparativo incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo, incluyendo  
15 un vástago roscado 2 y una cabeza 3, que en este ejemplo es una cabeza con forma de segmento esférico. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para el acoplamiento de una herramienta de atornillado. El dispositivo de anclaje óseo incluye además una pieza de alojamiento 5 para alojar una varilla 6 con el fin de conectar ésta con el elemento de anclaje óseo 1. Además, está previsto un elemento de fijación 7 en forma de tornillo  
20 interior o tornillo de fijación para asegurar e inmovilizar la varilla 6 en la pieza de alojamiento 5. Además, el dispositivo de anclaje óseo incluye un elemento de presión 8 para ejercer presión con el fin de bloquear la cabeza 3 en la pieza de alojamiento 5.

La pieza de alojamiento se explica con referencia a las Fig. 1 a 4. La pieza de alojamiento 5 comprende un extremo superior 5a y un extremo inferior 5b, y un eje de simetría M que  
25 atraviesa el extremo superior 5a y el extremo inferior 5b. Un taladro 9 coaxial con el eje de simetría M se extiende desde el extremo superior 5a hasta el extremo inferior 5b. Gracias al taladro 9, se proporciona una abertura 10 en el extremo inferior. El diámetro del taladro, y en consecuencia el diámetro de la abertura 10 del extremo inferior 5b, es más grande que el mayor diámetro exterior de la cabeza 3. Junto al extremo inferior, el taladro 9 tiene  
30 una sección que se estrecha 9a hacia el extremo inferior 5b. La sección de estrechamiento puede incluir una parte cónica o redondeada o de cualquier otra forma para ejercer una fuerza de compresión sobre el elemento de presión 8, que se describe más abajo. La sección de estrechamiento 9a proporciona un asiento para la cabeza de tornillo 3 con el elemento de presión 8. El taladro 9 también incluye, en la parte inferior de  
35 la pieza de alojamiento 5, una sección 9b con un diámetro aumentado y, a continuación de ésta, una sección media 9c con un diámetro reducido que, no obstante, sigue siendo más grande que el mayor diámetro de la cabeza 3. A continuación de la sección media 9c de diámetro reducido está formada una sección con entrante 9d de diámetro aumentado que sirve como parte de sujeción para el acoplamiento con el elemento de presión 8.  
40 Entre la sección con entrante 9d y el extremo superior 5a existe una sección 9e dotada de una rosca interior. El diámetro de la sección 9e es menor que el diámetro de la sección 9d y ligeramente menor que el mayor diámetro exterior del elemento de presión 8, pero sigue siendo mayor que el diámetro exterior de la cabeza 3.

En una región adyacente al extremo superior 5a, la pieza de alojamiento tiene un entrante esencialmente en forma de U 11 que es simétrico con respecto al eje de simetría M. El  
45 entrante 11 tiene un fondo orientado hacia el extremo inferior 5b y que presenta dos brazos laterales libres 11a, 11b, que se extienden hacia el extremo superior 5a. El canal

formado por el entrante esencialmente en forma de U 11 está dimensionado para alojar en su interior la varilla 6 que conecta múltiples dispositivos de anclaje.

5 Tal como se puede ver en particular en las Fig. 3 y 4, la sección con entrante 9d está situada en la pared interior de los brazos 11a, 11b. La sección con entrante 9d coopera con una parte del elemento de presión 8 para impedir que éste se salga de la pieza de alojamiento 5.

10 Como se observa en las Fig. 1 y 3 a 8, el elemento de presión tiene un extremo superior 8a y un extremo inferior 8b. Junto al extremo superior 8a existe una primera sección esencialmente cilíndrica 81, cuyo diámetro exterior es ligeramente más pequeño que el diámetro interior de la sección media 9c del taladro 9, de modo que el elemento de presión 8 se puede extender, al menos con una parte de su sección cilíndrica 81, a través de la sección media 9c de la pieza de alojamiento 5. Junto al extremo superior 8a está previsto un entrante esencialmente en forma de U 82, formado para guiar la varilla 6 por su interior. El entrante esencialmente en forma de U 82 forma un canal de paredes laterales 82a, 82b. A cierta distancia del extremo superior 8a de cada pared lateral 82a, 82b está conformado un saliente 83 que se extiende desde la pared exterior en dirección circunferencial a lo largo de la pared lateral del canal. El diámetro exterior del saliente 83 es mayor que el diámetro interior de la sección media 9c del taladro 9 y mayor que el diámetro interior de la sección roscada 9e de la pieza de alojamiento, pero ligeramente inferior al diámetro interior de la sección con entrante 9d, de modo que el saliente 83 se puede acoplar a la sección con entrante 9d en el otro lado de la pieza de alojamiento 5. Así, el saliente forma una parte de sujeción que coopera con la sección con entrante 9d para impedir la pérdida del elemento de presión. Como se puede ver en la Fig. 7, la anchura de las paredes laterales 82a, 82b del canal es al menos ligeramente menor que la anchura del entrante esencialmente en forma de U 11 de la pieza de alojamiento. El elemento de presión tiene otro entrante 84 en la pared exterior de cada pared lateral 82a, 82b que está situado en el lado del saliente orientado en sentido opuesto al extremo superior 8a y que puede servir, por ejemplo, para acoplar una herramienta (no mostrada).

30 El elemento de presión 8 tiene además una segunda sección 85 con un interior hueco 86 que tiene una forma esencialmente esférica y de un tamaño adecuado para inmovilizar la cabeza esférica 3 en su interior. El mayor diámetro exterior de la segunda sección 85 es esencialmente igual al diámetro exterior de la primera sección cilíndrica 81. El extremo libre de la segunda sección 85 presenta una abertura 87 para introducir la cabeza 3. Además, la segunda sección 85 comprende múltiples hendiduras 88 que se extienden desde la abertura 87 a través de la segunda sección 85 para definir una pared elástica. El número y la dimensión de las hendiduras 88 son las adecuadas para que la pared de la segunda sección 85 sea suficientemente flexible para agarrarse sobre la cabeza 3 durante la inserción de ésta. Las hendiduras 88 se pueden extender entrando en la primera sección cilíndrica 81 (no mostrada) para aumentar la flexibilidad. La superficie exterior de la segunda sección 85 es esencialmente redondeada y presenta una parte 89 cónica, curvada o que se estrecha de otro modo hacia el extremo inferior 8b. La parte de estrechamiento 89 coopera con la parte de estrechamiento 9a de la pieza de alojamiento 5 durante el bloqueo de la cabeza dentro de la pieza de alojamiento 5.

45 En este ejemplo, el elemento de fijación 7 es un tornillo interior configurado para ejercer presión sobre la varilla 6 cuando está roscado entre los brazos 11a, 11b de la pieza de alojamiento 5. Se ha de señalar que, en el ejemplo mostrado, las paredes laterales 82a,

82b se extienden por debajo de la superficie de la varilla 6 cuando ésta está insertada. Por consiguiente, al apretar el tornillo interior también se ejerce presión sobre el elemento de presión y, por tanto, sobre la cabeza 3. No obstante, también se pueden concebir otros mecanismos de cierre y fijación. Por ejemplo, el elemento de fijación 7 puede consistir en un elemento de fijación en dos partes que presenta un tornillo exterior que ejerce presión sobre el extremo superior del elemento de presión y un tornillo interior que ejerce presión independientemente sobre la varilla para una fijación independiente de la varilla y la cabeza.

La sección 9e de la pieza de alojamiento que tiene la rosca interior se muestra con una rosca plana en las figuras. No obstante, también es posible cualquier otra forma de rosca. En este caso son posibles mecanismos de cierre y fijación específicos adaptados a una forma de rosca específica.

Las partes del dispositivo de anclaje de hueso están hechas de un material compatible con el cuerpo, en particular un metal compatible con el cuerpo, en concreto un metal o una aleación metálica o plásticos compatibles con el cuerpo. Por ejemplo, se pueden utilizar materiales tales como acero inoxidable, titanio, aleaciones de níquel-titanio como Nitinol, plásticos compatibles con el cuerpo como PEEK, o combinaciones de los mismos.

A continuación se describen los pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo según una primera secuencia en referencia a las Fig. 9a) a 9d). En un primer paso, mostrado en la Fig. 9a, se proporciona un elemento de anclaje óseo específico 1 adecuado para la aplicación clínica prevista. Se puede seleccionar entre múltiples elementos de anclaje óseo con diferentes longitudes de vástago, diámetros de vástago, etc. Normalmente, las cabezas 3 de los elementos de anclaje óseo tienen aproximadamente el mismo tamaño. También se proporcionan la pieza de alojamiento 5 y el elemento de presión 8. Después se monta en primer lugar el elemento de presión con el elemento de tornillo 1. Esto significa que la cabeza 3 se inserta en la sección interior hueca 86 del elemento de presión a través de la abertura 87. El elemento de presión 8 se encaja fácilmente sobre la cabeza 3 por medio de las secciones de pared flexible.

Después, como muestra la Fig. 9b), el elemento de anclaje óseo 1 con el elemento de presión 8 montado sobre el mismo se inserta en la pieza de alojamiento 5 por el extremo superior 5a. La orientación del elemento de presión con respecto a la pieza de alojamiento es tal que los salientes 83 apuntan hacia el entrante en forma de U. Tal como muestra la Fig. 9c), el elemento de anclaje óseo 1 con el elemento de presión 8 montado sobre el mismo se inserta después más afondo en la pieza de alojamiento 5 con el saliente 83 del elemento de presión situado dentro del entrante en forma de U.

Entonces, tal como muestra la Fig. 9d) en conexión con las Fig. 3 y 4, el elemento de anclaje óseo 1 junto con el elemento de presión se gira 90°, de modo que el saliente 83 de cada lado de las paredes laterales del elemento de presión se acopla con la sección con entrante 9d de cada lado de los brazos 11a y 11b de la pieza de alojamiento 5. Cuando el saliente se acopla con la sección con entrante 9d se impide que el elemento de presión se salga, ya que el saliente está obstaculizado por el borde superior de la sección con entrante 9d que actúa como tope. Además, se impide que el elemento de presión sea insertado a demasiada profundidad, ya que el borde inferior de la sección con entrante 9d actúa como un tope. En esta posición, mostrada en las Fig. 3 y 4, la sección de estrechamiento 9a de la pieza de alojamiento comprime la segunda sección flexible 85 del elemento de presión para inmovilizar la cabeza 3.

Además, como se puede ver en la Fig. 9d), los entrantes esencialmente en forma de U del elemento de presión y la pieza de alojamiento se alinean girando el elemento de presión.

De acuerdo con la primera secuencia de pasos de montaje descrita, el dispositivo de anclaje óseo se utiliza como un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de carga superior, es decir, el elemento de anclaje óseo se introduce desde el extremo superior 5a de la pieza de alojamiento.

En el uso clínico, el cirujano o cualquier otro personal, por ejemplo personal asistente, puede seleccionar el elemento de anclaje óseo adecuado y montar por sí mismo el dispositivo de anclaje óseo poliaxial utilizando herramientas simples. Después del montaje, el elemento de anclaje óseo se inserta en el hueso y la pieza de alojamiento se alinea con la varilla de estabilización que conecta varios dispositivos de anclaje óseos. Para fijar la varilla y la cabeza, se aprieta el elemento de fijación 7. Al apretar el elemento de fijación, la parte de estrechamiento 89 del elemento de presión se introduce a presión a más profundidad en la sección de estrechamiento 9a de la pieza de alojamiento, de modo que, después del apriete final, la cabeza 3 está inmovilizada tan firmemente que queda bloqueada en su posición angular con respecto a la pieza de alojamiento 5. Debido al diseño del elemento de presión y la pieza de alojamiento, dependiendo de la geometría específica de la parte de estrechamiento 85 del elemento de presión y la sección de estrechamiento 9a de la pieza de alojamiento, es posible que conseguir un autobloqueo de la cabeza antes del bloqueo final. El autobloqueo se puede producir, por ejemplo, si las secciones 9a y 89 tienen presentan un estrechamiento con un ángulo cónico adecuado para el bloqueo por fricción. El autobloqueo puede resultar útil en ciertas aplicaciones clínicas en las que se desea mantener la relación angular entre el elemento de tornillo y la pieza de alojamiento antes del bloqueo final.

A continuación se describe el montaje del dispositivo de anclaje óseo según una segunda secuencia de pasos alternativa con referencia a las Fig. 10a) a 10d). Como muestran las Fig. 10a) y 10b), en primer lugar el elemento de presión 8 se inserta en la pieza de alojamiento 5 desde el extremo superior 5a. El saliente 83 apunta al entrante en forma de U 11 de la pieza de alojamiento. Después, como muestra la Fig. 10c), el elemento de presión se gira 90° de modo que el saliente 83 se acopla con la parte con entrante 9d. En esta posición se impide que el elemento de presión se salga a través del extremo superior 5a. Además, los entrantes en forma de U del elemento de presión y la pieza de alojamiento están alineados. Después, el elemento de anclaje óseo 1 se inserta a través de la abertura 10 en el extremo inferior 5b de la pieza de alojamiento 5 y se inserta en la segunda parte flexible 85 del elemento de presión. Así, el elemento de presión se mueve hacia el extremo superior 5a de la pieza de alojamiento hasta que el saliente 83 topa contra el borde superior del entrante 9d, que actúa como tope. La sección flexible del elemento de presión se puede ensanchar dentro del espacio proporcionado por la sección 9b del taladro 9 para agarrarse sobre la cabeza 3.

Del modo arriba descrito, el dispositivo de anclaje óseo puede utilizarse como dispositivo de anclaje óseo poliaxial de carga inferior, donde el elemento de anclaje óseo se introduce en la pieza de alojamiento desde el extremo inferior 5b. En el uso clínico es posible insertar en primer lugar el elemento de anclaje óseo en el hueso y después montar la pieza de alojamiento con el elemento de presión sobre el mismo.

A continuación se describe una primera realización del dispositivo de anclaje óseo con referencia a las Fig. 11 a 17. Las partes similares a las del ejemplo comparativo están

indicadas con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. La primera realización se diferencia del ejemplo comparativo por el diseño del elemento de presión y la pieza de alojamiento. En lugar del canal formado por el entrante en forma de U 82, el elemento de presión 8' sólo presenta una ranura 82' en la que se apoya la varilla 6. En el extremo inferior de la parte cilíndrica 81 orientado en sentido opuesto al extremo superior 8a están previstos dos salientes 83' desplazados 90° con respecto a la ranura 82'. Como muestra la Fig. 12, cuando el dispositivo de anclaje óseo está montado y el elemento de fijación 7 está apretado, los salientes 83' se extienden dentro de la sección de diámetro aumentado 9b en la parte inferior de la pieza de alojamiento. El borde superior de esta parte 9b forma un tope para el saliente 83' que impide que el elemento de presión 8 se salga a través del extremo superior 5a si la varilla y el elemento de fijación no están insertados, como muestra la Fig. 13.

Para permitir la inserción del elemento de presión en la pieza de alojamiento y el acoplamiento de los salientes 83', la pieza de alojamiento 5' presenta, en el fondo de su entrante esencialmente en forma de U 11, dos entrantes 11c que están situados y dimensionados de modo que los salientes 83' se pueden acoplar a los mismos durante la inserción del elemento de presión 8'.

El montaje del dispositivo de anclaje óseo es similar al del ejemplo comparativo. El elemento de presión solo o el elemento de presión con el elemento de anclaje óseo montado en el mismo se insertan en la pieza de alojamiento con los salientes 83' apuntando hacia el entrante en forma de U 11 de la pieza de alojamiento 5. El elemento de presión se mueve en dirección al extremo inferior 5b de la pieza de alojamiento hasta que los salientes 83' se acoplan con los entrantes 11c del fondo del entrante esencialmente en forma de U 11. Después de continuar la inserción, cuando los salientes 83' llegan a la sección 9b de diámetro aumentado, el elemento de presión 8' se gira 90° de modo que su entrante en forma de U queda alineado con el entrante en forma de U de la pieza de alojamiento. En esta situación, el elemento de presión 8' está sujeto de modo que no puede salirse y caerse.

A continuación se describe una modificación de la primera realización con referencia a las Fig. 18 a 22. Se diferencia de la primera realización en que el elemento de presión 8'' sólo tiene un saliente 83'' en lugar de dos salientes 83' como en la primera realización. Correspondientemente, la pieza de alojamiento 5' de la primera realización modificada sólo tiene un entrante 11c en el fondo del entrante esencialmente en forma de U 11 para que se acople con el único saliente 83''. Además, como muestran las Fig. 18, 20 y 21, está previsto un entrante 13 que se extiende desde el entrante 11c en dirección circunferencial esencialmente a lo largo de un cuarto de círculo. Por tanto, el entrante 13 guía el saliente 83'' del elemento de presión cuando se gira éste para alinear los entrantes en forma de U. El saliente 83'' topa contra el borde superior del entrante 13, que actúa como un tope. Además, el saliente 83'' topa contra el extremo del entrante en dirección circunferencial, lo que impide que continúe el giro del elemento de presión, como muestra la Fig. 23.

A continuación se describe un ejemplo comparativo del dispositivo de anclaje óseo con referencia a las Fig. 24 a 26.

El ejemplo comparativo se diferencia del primer ejemplo comparativo y de la primera realización en el diseño del elemento de presión y la pieza de alojamiento. El acoplamiento entre el elemento de presión y la pieza de alojamiento que impide la caída del elemento de presión es un acoplamiento roscado. Las partes de la pieza de

alojamiento de acuerdo con el ejemplo comparativo que son similares a las del primer ejemplo comparativo y la primera realización están indicadas con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. El elemento de presión 8''' se diferencia del elemento de presión de acuerdo con la primera realización en que, en lugar de los salientes 83', está prevista una sección 830 con una rosca fina en el extremo inferior de la sección esencialmente cilíndrica 81. La altura de la sección 830 en dirección axial es pequeña en comparación con la altura de la sección esencialmente cilíndrica 81. La rosca puede ser, por ejemplo, una rosca métrica fina o cualquier otra rosca.

En lugar de la parte 9c de diámetro reducido del taladro 9 de acuerdo con el dispositivo de anclaje óseo del primer ejemplo comparativo y la primera realización, la pieza de alojamiento 5''' tiene una sección roscada 930 correspondiente al taladro 9 que coopera con la sección roscada 830 del elemento de presión.

Cuando el elemento de presión 8''' se inserta en la pieza de alojamiento 5''' y la sección roscada 830 se rosca en la sección roscada 930 con la rosca interior de modo que entra en la sección de diámetro aumentado 9b, la sección 930 que tiene la rosca interior actúa como un tope que impide que el elemento de presión 8''' se salga a través del extremo superior 5a. Como en el primer ejemplo comparativo y la primera realización, la sujeción contra la caída se logra insertando en primer lugar el elemento de presión y haciéndolo girar después. En el ejemplo comparativo, la rotación se realiza roscando el elemento de presión mediante la sección 930 con la rosca interior.

También se pueden concebir otras modificaciones del dispositivo de anclaje óseo. Por ejemplo, en lugar del elemento de presión con salientes tal como se describe en los ejemplos comparativos y en la primera realización, la pieza de alojamiento puede tener salientes que se acoplan con entrantes correspondientes previstos en el elemento de presión. No obstante, dichas modificaciones no entran dentro de los términos de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

### 1. Dispositivo de anclaje óseo, que incluye

un elemento de anclaje (1) con un vástago (2) para anclarlo al hueso y una cabeza (3),

5 una pieza de alojamiento (5', 5'') que presenta un extremo superior (5a) y un extremo inferior (5b), un canal (11) para alojar una varilla (6) cerca del extremo superior y un espacio de alojamiento (9a, 9b) para alojar la cabeza cerca del extremo inferior, teniendo el espacio de alojamiento una abertura (10) hacia el extremo inferior que está dimensionada para permitir la introducción de la cabeza (3) desde el extremo inferior;

10 un elemento de presión (8', 8'') que está situado al menos en parte en el espacio de alojamiento y que presenta una parte flexible (85) para inmovilizar la cabeza; pudiendo el elemento de anclaje girar con respecto a la pieza de alojamiento y fijarse en un ángulo moviendo el elemento de presión dentro del espacio de alojamiento de modo que la cabeza (3) queda bloqueada dentro de la parte flexible (85) del elemento de presión,

caracterizado porque el elemento de presión incluye un saliente (83', 83'') que se acopla con una sección con entrante (9b, 13), que presenta un diámetro aumentado en la pieza de alojamiento, cuando el elemento de presión se inserta en la pieza de alojamiento para impedir que el elemento de presión se salga de la pieza de alojamiento, y

20 estando previsto un entrante (11c) en el fondo del canal (11), entrante (11c) que está configurado para acoplarse con el saliente (83', 83'') de modo que, cuando el elemento de presión se inserta en la pieza de alojamiento con el saliente (83', 83'') apuntando al interior del canal (11), el saliente (83', 83'') llega a la sección con entrante (9b, 13) a través del entrante (11c), y en esta situación el elemento de presión puede girar dentro de la pieza de alojamiento.

25 **2.** Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de presión tiene una primera posición en la pieza de alojamiento donde el saliente y la sección con entrante no están acoplados, y una segunda posición donde el saliente y la sección con entrante están acoplados.

**3.** Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento de presión se puede insertar en la pieza de alojamiento únicamente desde el extremo superior (5a).

35 **4.** Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento de anclaje óseo se puede insertar en la pieza de alojamiento selectivamente desde el extremo superior (5a) o desde el extremo inferior (5b).

40 **5.** Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, cuando el elemento de presión está sujeto en la pieza de alojamiento, la sección con entrante constituye un tope para el movimiento del elemento de presión hacia el extremo superior (5a).

6. Dispositivo de anclaje óseo hueso según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el saliente (83', 83'') está situado en la pared exterior del elemento de presión (8', 8'') y el entrante (9d, 13) está situado en la pared interior de la pieza de alojamiento.
- 5 7. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el elemento de presión tiene una parte esencialmente cilíndrica (81) y porque el saliente está situado cerca del extremo superior (8a) del elemento de presión orientado hacia el extremo superior (5a) de la pieza de alojamiento.
- 10 8. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el elemento de presión (8', 8'') tiene una primera sección esencialmente cilíndrica (81) y una segunda sección (82) que incluye partes de pared flexibles que se pueden comprimir alrededor de la cabeza (3) para inmovilizarla.
- 15 9. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la pieza de alojamiento (5) incluye, cerca de la abertura (10), una parte de estrechamiento (9a) que coopera con una parte (89) del elemento de presión (8', 8'') para inmovilizar la cabeza.
- 20 10. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 9, caracterizado porque tanto la parte de estrechamiento (9a) de la pieza de alojamiento como la parte de estrechamiento (89) del elemento de presión son cónicas o una es cónica y la otra es curvada.
11. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el elemento de presión está conformado en una pieza.
- 25 12. Sistema modular que incluye el dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, estando previstos múltiples vástagos diferentes y/o múltiples cabezas diferentes.
- 30 13. Método para montar un dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye los pasos de:  
 montar el elemento de presión sobre la cabeza del elemento de anclaje óseo;  
 insertar el elemento de anclaje óseo junto con el elemento de presión en la pieza de alojamiento desde el extremo superior (5a);  
 girar el elemento de presión de modo que el saliente se acopla con la sección con entrante.
- 35 14. Método para montar un dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye los pasos de:  
 insertar el elemento de presión en la pieza de alojamiento desde el extremo superior;  
 girar el elemento de presión de modo que el saliente se acopla con la sección con entrante; e  
 insertar el elemento de anclaje óseo en la pieza de alojamiento y en el elemento de presión a través de la abertura (10) del extremo inferior.
- 40

15. Método según una de las reivindicaciones 13 o 14, que incluye un paso de seleccionar un elemento de anclaje óseo adecuado entre múltiples elementos de anclaje óseos.

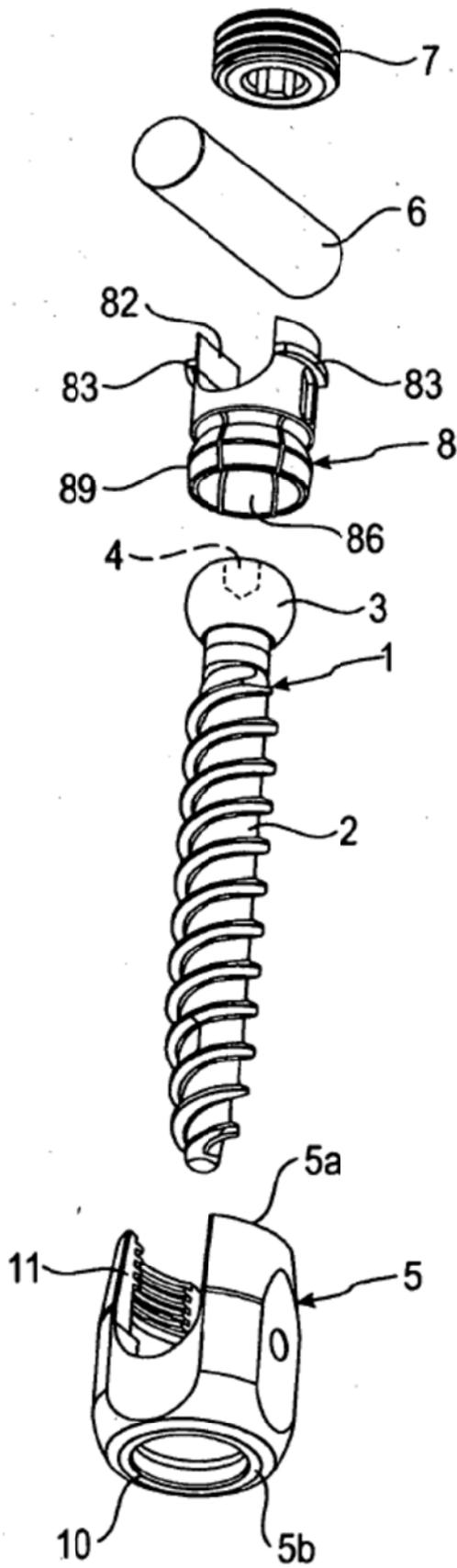


Fig. 1

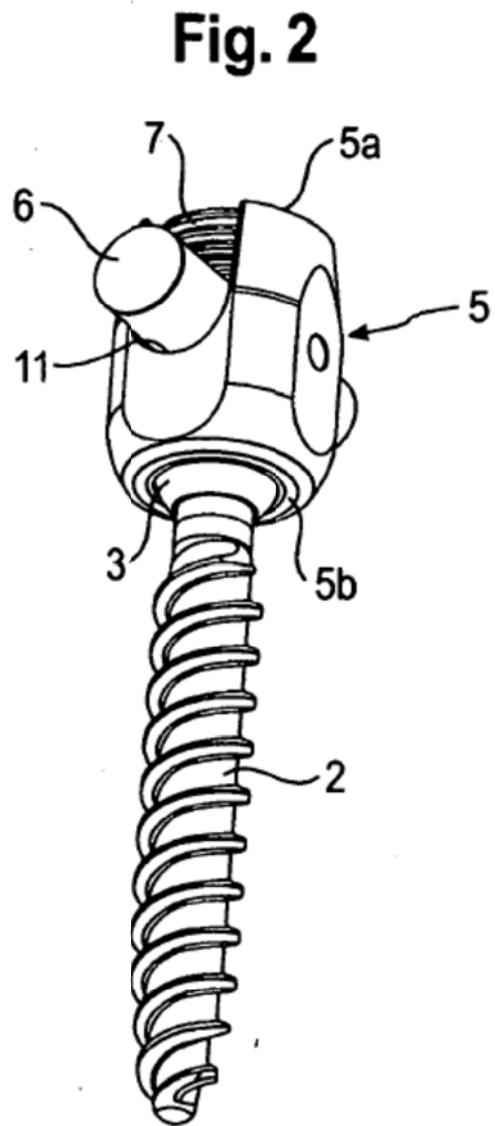
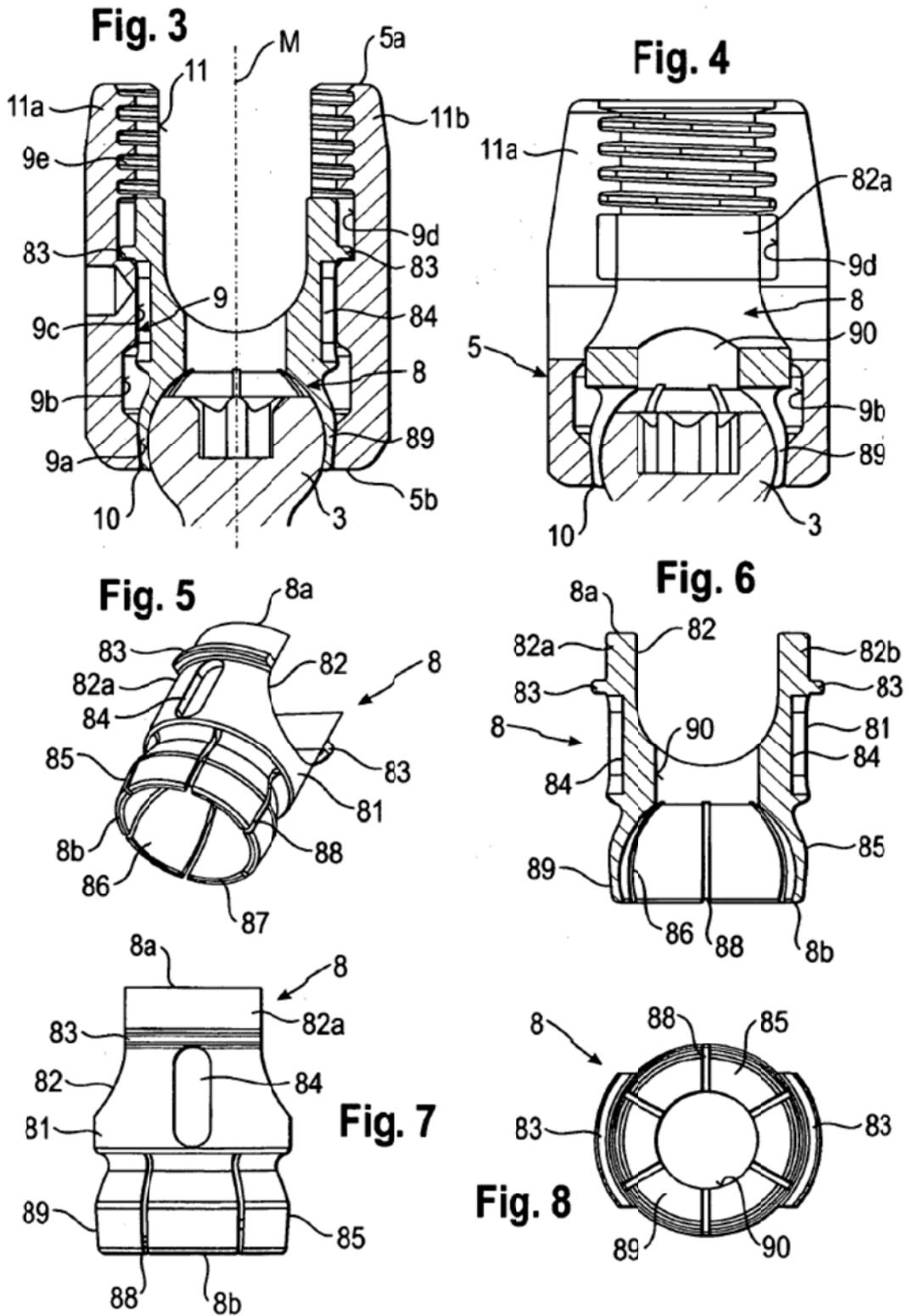
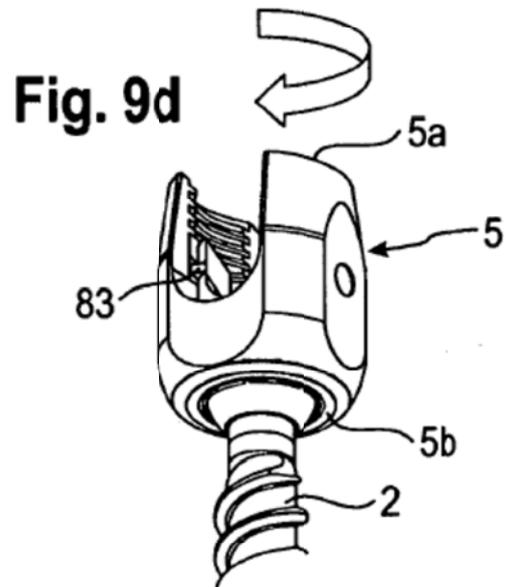
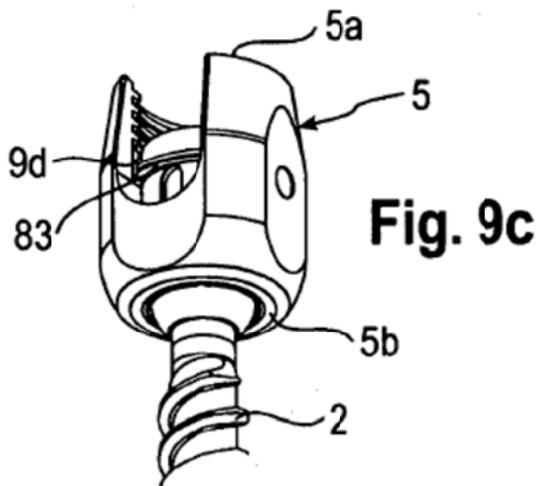
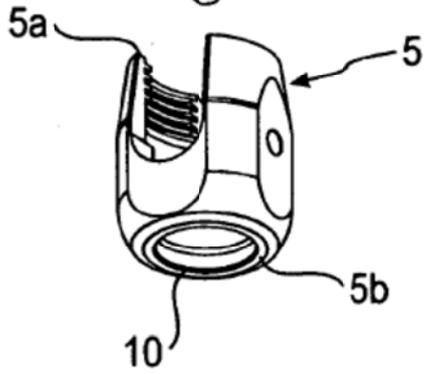
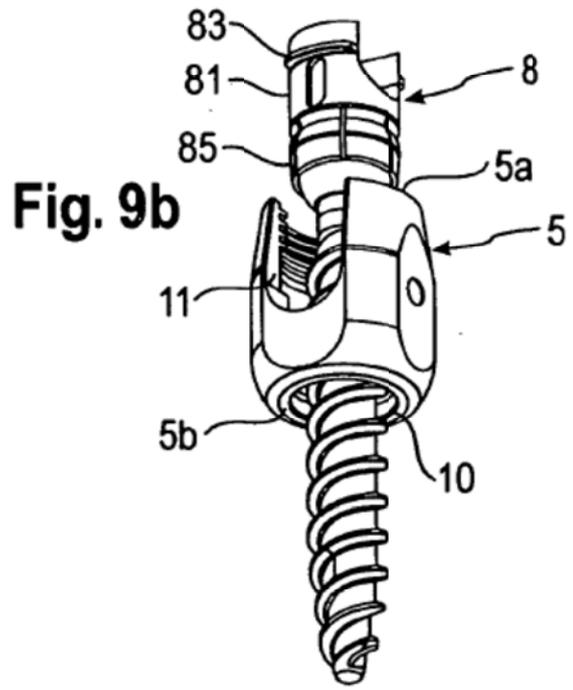
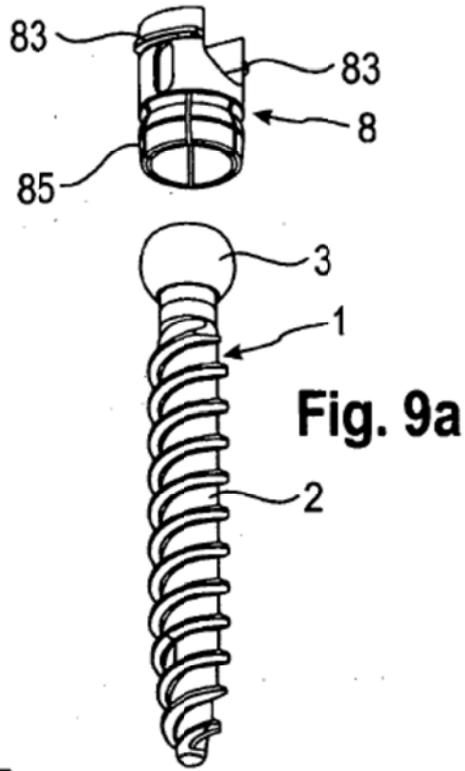
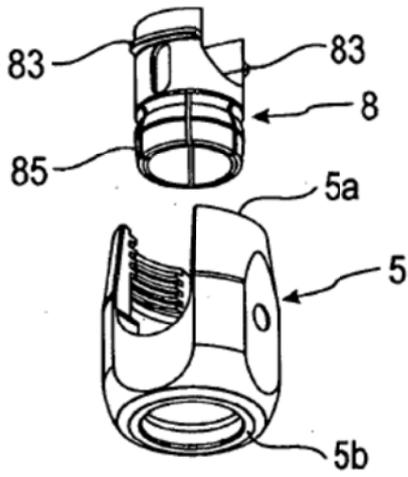


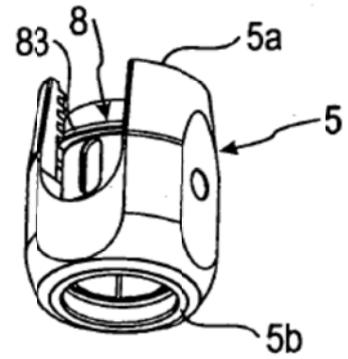
Fig. 2



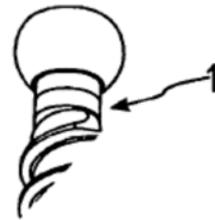




**Fig. 10b**

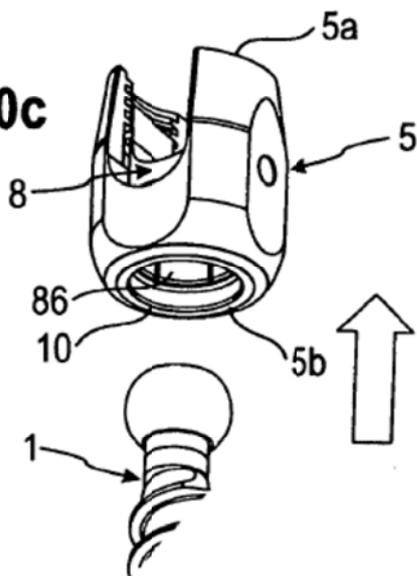


**Fig. 10a**



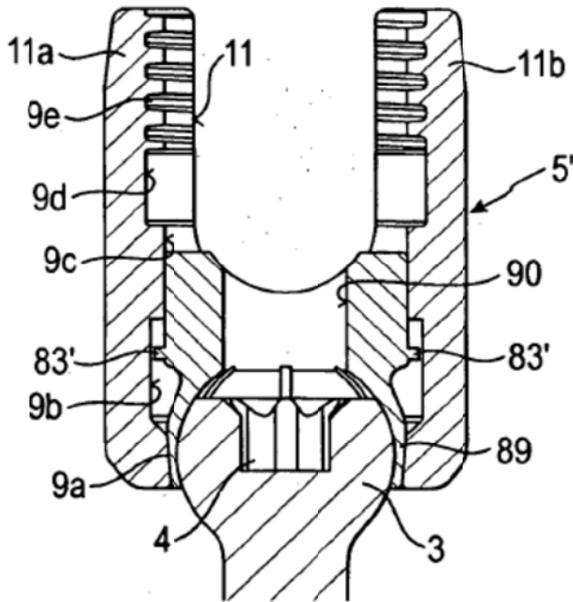
**Fig. 10d**

**Fig. 10c**

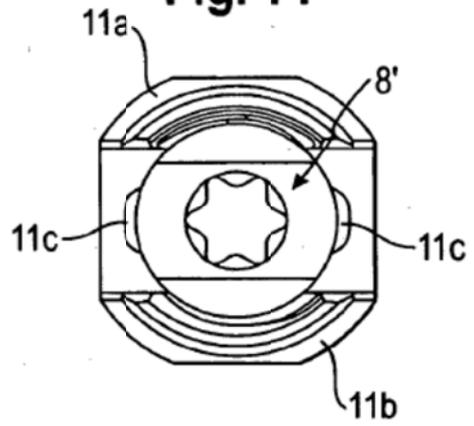




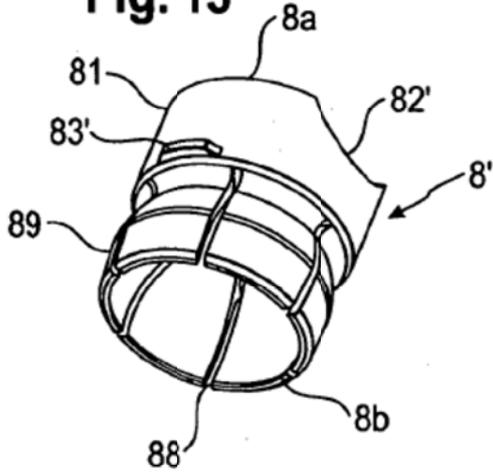
**Fig. 13**



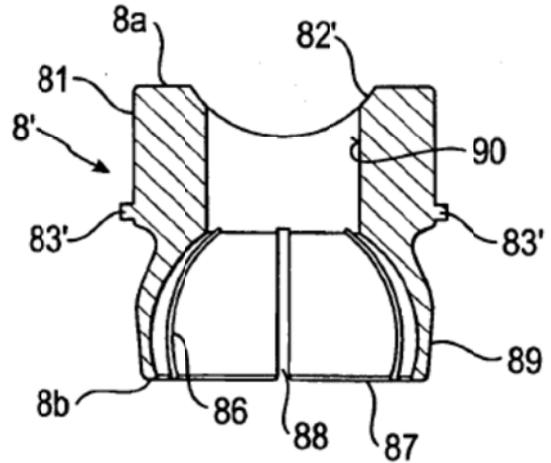
**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**



**Fig. 17**

