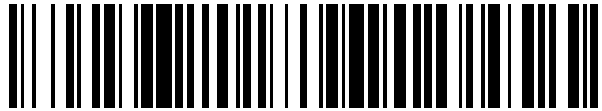


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 501**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2012** **E 12172413 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015** **EP 2676621**

54 Título: **Anclaje óseo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y
MATTHIS, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 539 501 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

Anclaje óseo

5 La invención se refiere a un andaje óseo que comprende un elemento de andaje con una sección tubular expandible y un elemento núcleo que se puede insertar en el elemento de anclaje y conectar al mismo. El elemento núcleo está configurado para cooperar con el elemento de anclaje de modo que la sección tubular es expandible mediante el accionamiento del elemento núcleo con respecto al elemento de andaje. El elemento de anclaje está hecho de un material que es más flexible que un material del elemento núcleo. En particular, el anclaje óseo se puede utilizar en una disposición de fijación o estabilización ósea y es especialmente adecuado para el andaje de dispositivos de fijación o estabilización en huesos osteoporóticos.

10 El documento US 2009/0131992 A1 describe un dispositivo de unión con una sección expandible en dirección radial. El dispositivo de unión puede tener roscas helicoidales para facilitar el roscado del dispositivo de unión a un hueso. El dispositivo de unión se puede posicionar para expandir en dirección radial la sección expandible en un hueso esponjoso rodeado esencialmente por hueso cortical. En particular, el dispositivo de unión expandible puede tener una rosca expandible en la sección expandible y una rosca no expandible en la sección no expandible. Se puede expandir en dirección radial aplicando una fuerza dirigida en dirección distal al extremo distal.

15 El documento US 2011/0319946 A1 describe un dispositivo para desplegar un conjunto de implantación y estabilización ósea en tejido óseo, por ejemplo una estructura espinal, vértebras, hueso esponjoso, hueso cortical, etc., con el fin de estabilizar huesos y/o segmentos de hueso. El dispositivo de estabilización ósea comprende una zona de anclaje en forma de tubo de expansión o similar que incluye múltiples elementos de anclaje o brazos que se pueden desplegar en dirección opuesta al eje del conjunto. Está previsto un accionador para desplegar los elementos de andaje.

20 El documento US 2010/105196 A1 describe un conjunto de tornillo pedicular de anclaje desmontable que comprende un tornillo de montaje de implante, un tomillo de anclaje, un andaje expandible y una pieza saliente. A través de la cabeza del tomillo de montaje de implante se puede introducir una llave, como un destornillador para tornillos ranurados, para acoplar un extremo del destornillador y girar el tornillo de andaje. Como resultado, la pieza saliente es atraída hacia una cara de carga del tomillo de montaje de implante para deformar el andaje expandible en dirección radial. El documento EP 2 446 842 A1 describe un dispositivo para estabilizar una columna vertebral, que incluye un manguito que presenta una rosca exterior al menos en una parte del mismo. En una sección central del manguito están previstas unas ranuras que permiten su despliegue radial. Para desplegar la sección central ranurada se inserta un tomillo en el manguito. Una rosca exterior prevista en el vástago del tomillo interactúa con una rosca interior prevista en el manguito, y una sección trasera del manguito es atraída hacia un tope previsto en una sección trasera del tornillo a cierta distancia de la cabeza de tornillo.

25 Si bien los documentos arriba indicados dan a conocer el uso de una sección expandible o desplegable en un anclaje óseo para aumentar la fuerza de anclaje en zonas de hueso débiles, sigue existiendo la necesidad de un anclaje óseo mejorado que tenga un diseño simple y sea fácil de fabricar. Por consiguiente, el objeto de la invención es proporcionar un andaje óseo mejorado que sea particularmente útil para su aplicación en huesos débiles.

30 Este objeto se resuelve mediante un anclaje óseo de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

35 El anclaje óseo comprende un elemento de anclaje expandible y un elemento núcleo. El elemento de anclaje está hecho de un material más flexible que el material del elemento núcleo. Por consiguiente, la capacidad del elemento de anclaje para expandirse en dirección radial resulta del material del elemento de andaje, que presenta una mayor flexibilidad que el material del núcleo. Esto permite una construcción más simple para el elemento de anclaje. El material del elemento de anclaje preferentemente es un material polimérico y el material del elemento núcleo preferentemente es un material metálico.

40 La expansión del elemento de andaje se puede realizar una vez que éste se ha insertado en el hueso, es decir, *in situ* durante la cirugía.

45 Está prevista una cabeza independiente que puede estar hecha preferentemente de un material metálico. Con una cabeza de este tipo, el anclaje óseo se puede utilizar con piezas de alojamiento poliaxiales y otros dispositivos de estabilización conocidos. Dado que la cabeza es una pieza independiente hecha de un material de los habitualmente utilizados para dispositivos de estabilización, la cabeza se puede conectar y fijar eficazmente en dichos dispositivos de estabilización.

50 El anclaje óseo proporciona un andaje seguro a largo plazo, en particular en huesos osteoporóticos o débiles.

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

55 En las figuras:

ES 2 539 501 T3

- Fig. 1: vista despiezada en perspectiva del anclaje óseo de acuerdo con una primera realización.
- Fig. 2: vista despiezada en perspectiva del anclaje óseo de la Fig. 1 con un elemento núcleo montado en la cabeza.
- Fig. 3: el anclaje óseo de las Fig. 1 y 2 montado en una primera configuración no expandida.
- 5 Fig. 4: el anclaje óseo de las Fig. 1 y 2 montado en una segunda configuración expandida.
- Fig. 5: vista en sección transversal en un plano que contiene el eje longitudinal central del elemento de anclaje del anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 6: vista lateral del elemento de anclaje.
- Fig. 7: vista superior de un primer extremo del elemento de anclaje.
- 10 Fig. 8: vista superior de un primer extremo del elemento núcleo del anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 9: vista lateral del elemento núcleo.
- Fig. 10: vista en perspectiva superior de la cabeza del anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 11: vista en perspectiva inferior de la cabeza del anclaje óseo.
- 15 Fig. 12: vista superior de la cabeza.
- Fig. 13: vista en sección transversal de la cabeza a lo largo de la línea A-A de la Fig. 12.
- Fig. 14: vista en sección transversal del elemento de anclaje del anclaje óseo de acuerdo con la primera realización en un primer paso de anclaje del anclaje óseo al hueso.
- 20 Fig. 15: vista en sección transversal del montaje del elemento núcleo con la cabeza en el elemento de anclaje insertado en el hueso.
- Fig. 16: vista en sección transversal de un tercer paso de conexión del elemento núcleo con el elemento de anclaje.
- Fig. 17: vista en sección transversal de la rotación del elemento núcleo para expandir el elemento de anclaje.
- 25 Fig. 18-21: muestran pasos de anclaje del anclaje óseo de acuerdo con la primera realización en un pedículo de una vértebra.
- Fig. 22: vista en sección transversal de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con el anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- 30 Fig. 23: vista en sección transversal de una placa ósea con el anclaje óseo de acuerdo con la primera realización.
- Fig. 24: vista en perspectiva del anclaje óseo montado en una primera configuración no expandida de acuerdo con una segunda realización.
- Fig. 25: vista en perspectiva del anclaje óseo en una configuración expandida de acuerdo con la segunda realización.
- 35 Fig. 26: vista en perspectiva del anclaje óseo de la Fig. 25 en la segunda configuración expandida, estando partido el elemento de tracción.
- Fig. 27: vista en perspectiva del elemento núcleo del anclaje óseo de acuerdo con la segunda realización.
- Fig. 28: vista superior desde el primer extremo sobre el elemento núcleo de la Fig. 27.
- Fig. 29: vista lateral del elemento núcleo.
- 40 Fig. 30: vista en sección transversal del elemento núcleo a lo largo de la línea B-B de la Fig. 29.
- Fig. 31: vista en perspectiva inferior de la cabeza del anclaje óseo de acuerdo con la segunda realización.
- Fig. 32: vista superior de la cabeza de la Fig. 31.

- Fig. 33: vista en sección transversal de la cabeza a lo largo de la línea C-C de la Fig. 32.
- Fig. 34: vista en sección transversal de un primer paso de utilización del anclaje óseo de acuerdo con la segunda realización.
- Fig. 35a: vista en sección transversal del andaje óseo de la Fig. 34 en la segunda configuración expandida.
- 5 Fig. 35b: parte ampliada de un detalle de la Fig. 35a.
- Fig. 36: vista en sección transversal del andaje óseo de acuerdo con la segunda realización insertado en el hueso y expandido, estando partido el elemento de tracción.
- Fig. 37-39: vistas parciales en sección transversal ampliada de modificaciones de la conexión entre el elemento de andaje y el elemento núcleo de la segunda realización.
- 10 Como muestran las Fig. 1 a 4, el anclaje óseo de acuerdo con una primera realización comprende un elemento de anclaje 1 en forma de un elemento de tornillo, un elemento núcleo 2 y una cabeza 3. El elemento núcleo 2 se puede insertar en la cabeza 3 y el conjunto del elemento núcleo 2 y la cabeza 3 se puede insertar en el elemento de anclaje 1 para formar el andaje óseo. El elemento de anclaje se puede expandir en dirección radial girando el elemento núcleo.
- 15 Como muestran las Fig. 5 a 7, el elemento de anclaje 1 tiene un primer extremo 11, un segundo extremo 12 opuesto y un eje longitudinal L que se extiende desde el primer extremo 11 al segundo extremo 12. El segundo extremo 12 del elemento de anclaje está conformado como una punta. Junto al primer extremo 11 hay una sección tubular 13 con un primer diámetro interior y que se extiende hacia arriba hasta cierta distancia del segundo extremo 12. En el extremo de la sección tubular 13 orientado en sentido opuesto al primer extremo 11 está previsto un taladro roscado
- 20 14 con un segundo diámetro interior que es más pequeño que el primer diámetro interior de la sección tubular 13. En la pared de la sección tubular 13 están previstas al menos dos y preferentemente tres o más ranuras 15, extendiéndose las ranuras 15 en dirección longitudinal esencialmente en paralelo con el eje longitudinal L. Las ranuras 15 se extienden hasta cierta distancia del primer extremo 11 y hasta cierta distancia del segundo extremo 12, respectivamente. Gracias a las ranuras 15, la sección tubular 13 se vuelve flexible, como se describe más abajo.
- 25 Al menos una parte de la superficie exterior del elemento de anclaje 1 está provista de una rosca ósea 16. Preferentemente, la rosca ósea 16 está prevista al menos en la parte de la sección tubular 13 que comprende las ranuras 15.
- En el primer extremo 11, múltiples entrantes 17 se extienden desde la cara frontal del primer extremo 11 hasta la sección tubular 13 y forman partes de acoplamiento para un acoplamiento por ajuste de forma con la cabeza 3.
- 30 El elemento de anclaje 1 está hecho de un material con un módulo de elasticidad inferior al módulo de elasticidad del material del elemento núcleo 2. Preferentemente, el elemento de anclaje 1 está hecho de un material polimérico, en particular un material polimérico biocompatible. Por ejemplo, el material se puede seleccionar entre el grupo de poliéster éter cetona (PAEK), incluyendo poliéster éter cetona (PEEK), poliéster cetona cetona (PEKK) y poliéster cetona (PEK). No obstante también se pueden utilizar otros materiales poliméricos. La magnitud de la extensión posible de la sección tubular 13 se puede ajustar durante la fabricación mediante la selección de un material apropiado, del espesor de pared de la sección tubular 13 y de la longitud y anchura de las ranuras 15.
- 35 Se ha de señalar que no es necesario que el segundo extremo 12 tenga forma de punta cerrada. El segundo extremo 12 también puede estar abierto y puede incluir dientes en el borde exterior. Además, los diámetros interiores de la sección tubular 13 y del taladro roscado 14 pueden ser iguales.
- 40 En lugar de la rosca ósea 16 se puede prever otra estructura de acoplamiento al hueso, por ejemplo aletas o una superficie texturada.
- Tal como muestran las Fig. 8 y 9, el elemento núcleo 2 comprende un primer extremo 21, un segundo extremo 22 opuesto y una parte central en forma de varilla 23 cuyo diámetro exterior sólo es ligeramente más pequeño que el diámetro interior de la sección tubular 13 del elemento de anclaje 1. Junto al segundo extremo 22 está prevista una
- 45 parte 24 con una rosca exterior que coopera con el taladro roscado 14 del elemento de anclaje 1. Junto al primer extremo 21, una sección cilíndrica 25 con una parte de acoplamiento en forma de un entrante 26 en el extremo libre conforma una parte de apriete. La parte de acoplamiento 26 puede tener cualquier forma que posibilite el acoplamiento de una herramienta de apriete. Por ejemplo, puede tener forma hexagonal o de estrella. El diámetro exterior de la parte cilíndrica 25 es mayor que el diámetro exterior de la parte central en forma de varilla 23. La longitud de la parte central en forma de varilla es tal que, cuando la cabeza 3 y el conjunto están insertados en el
- 50 elemento de anclaje 1 tal como muestra la Fig. 16, la parte roscada 24 se acopla con la rosca del taladro roscado 14 del elemento de anclaje en el extremo abierto del taladro roscado 14. Se ha de señalar que, en lugar de una conexión roscada entre el elemento núcleo y el elemento de anclaje, en el segundo extremo es posible utilizar cualquier otra conexión que permita el avance del elemento núcleo dentro del elemento de anclaje y que esté

configurada para sujetar dicho elemento núcleo en una posición determinada, es decir, que resista un deslizamiento involuntario hacia atrás del elemento núcleo.

5 El elemento núcleo 2 está hecho de un material que preferentemente es más rígido que el material del elemento de anclaje, es decir, que tiene un mayor módulo de elasticidad. Por ejemplo, el elemento núcleo 2 está hecho de un material metálico, como titanio, acero inoxidable, una aleación metálica compatible con el cuerpo, por ejemplo una aleación de Ni-Ti como nitinol.

10 Tal como muestran además las Fig. 10 a 13, la cabeza 3 comprende un primer extremo 31 y un segundo extremo 32. Junto al primer extremo 31 está prevista una parte de superficie esférica 33. El diámetro disminuye hacia el segundo extremo 32 y junto al segundo extremo 32 hay una parte de cuello cilíndrico 34. El eje de cilindro L se corresponde con el eje longitudinal L del elemento de anclaje cuando la cabeza está conectada al elemento de anclaje. Junto al primer extremo 31 está previsto un primer taladro coaxial 35 cuyo diámetro interior es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la parte cilíndrica 25 del elemento núcleo 2. Además, la longitud del taladro coaxial 35 es igual o mayor que la longitud de la parte cilíndrica 25 en dirección axial. Junto al taladro cilíndrico 35 está previsto un segundo taladro cilíndrico 36 con un diámetro inferior al del primer taladro cilíndrico 35, pero con un diámetro interior mayor que el de la parte central en forma de varilla 23 del elemento núcleo, de modo que la parte central 23 del elemento núcleo se puede extender a través del mismo. En la transición entre el primer taladro cilíndrico 35 y el segundo taladro cilíndrico 36 está conformado un resalte que actúa como superficie de soporte 37 para soportar la parte cilíndrica 25 en la cabeza 3. Así, cuando el elemento núcleo está insertado en la cabeza 3, la parte cilíndrica 25 del elemento núcleo está apoyada en la superficie de soporte 37.

20 En el segundo extremo 32, múltiples salientes 38 están dispuestos coaxialmente en el borde del segundo extremo 32. Los salientes 38 están conformados y dimensionados de modo que posibilitan un acoplamiento por ajuste de forma con los entrantes 16 del elemento de anclaje 1.

25 La cabeza 3 está hecha preferentemente de un material más rígido que el material del elemento de anclaje 1. Preferentemente, la cabeza 3 está hecha del mismo material que el elemento núcleo, por ejemplo de un material metálico, como titanio, acero inoxidable, una aleación metálica compatible con el cuerpo, por ejemplo una aleación de Ni-Ti como nitinol.

La cabeza 3 puede servir para una conexión con otros dispositivos, como piezas de alojamiento de tornillos poliaxiales o placas, tal como se describe más abajo.

30 A continuación se explica una primera realización de un método de uso del elemento de anclaje con referencia a las Fig. 14 a 17. En primer lugar, como muestra la Fig. 14, el elemento de anclaje se inserta en un hueso, una parte de hueso o una vértebra (no mostrados). Previamente se puede preparar un orificio de núcleo. Es posible utilizar una herramienta (no mostrada) que se acopla con el elemento de anclaje. La parte de acoplamiento 17 que sirve para una conexión por ajuste de forma del elemento de anclaje 1 con la cabeza también puede utilizarse como parte de acoplamiento para una herramienta. También se pueden prever otras partes de acoplamiento (no mostradas).

35 Tal como muestra la Fig. 15, en un segundo paso el elemento núcleo 2 y la cabeza 3 previamente montados se insertan en el elemento de anclaje 1. Dado que el elemento de anclaje 2 está soportado sobre la superficie de soporte 37 de la cabeza, al empujar el elemento de anclaje dentro de la sección tubular 13 también se mueve la cabeza 3 hacia el elemento de anclaje 1. Después, como muestra la Fig. 16, la cabeza 3 se acopla con los salientes 38 en los entrantes 17 del primer extremo 11 del elemento de anclaje, quedando fijados la cabeza 3 y el elemento de anclaje 1 rotacionalmente entre sí. En la configuración mostrada en la Fig. 16, la parte roscada 24 justo se acopla con el extremo abierto del taladro roscado 14. Al continuar girando el elemento núcleo 2, el elemento núcleo 2 avanza dentro del taladro roscado 14. Dado que el elemento núcleo 2 se apoya contra la superficie de soporte 37 de la cabeza 3, se ejerce una fuerza de compresión que tiende a acortar la distancia entre el primer extremo 11 y el segundo extremo 12 del elemento de anclaje. De este modo, la sección tubular 13 se expande en dirección radial debido a las ranuras 15, como muestra la Fig. 17.

50 Las Fig. 18 a 21 muestran un método de uso tal como se ha descrito más arriba con la aplicación del anclaje óseo en el pedículo de una vértebra 100 correspondiente a los pasos mostrados en las Fig. 14 a 17. La Fig. 18 representa la inserción del elemento de anclaje 1 con una herramienta 101. Tal como muestra en particular la Fig. 18, la expansión de la sección tubular 13 se realiza cuando el elemento de núcleo 2 ha sido insertado en el elemento de anclaje 1. En especial en zonas de hueso osteoporótico débiles, la fuerza de anclaje del anclaje óseo se incrementa cuando el elemento de anclaje se expande.

En una segunda realización de un método de uso, el elemento de anclaje previamente montado con el elemento de núcleo y la cabeza tal como muestra la Fig. 16 se inserta como un conjunto completo en un hueso osteoporótico y después se expande el elemento de anclaje tal como muestra la Fig. 17 mediante el giro del elemento núcleo 2.

55 La Fig. 22 muestra una primera aplicación del anclaje óseo junto con un dispositivo de estabilización. El anclaje óseo de acuerdo con la primera realización se aloja en una parte de alojamiento 4 de un anclaje óseo poliaxial. La parte de alojamiento 4 es esencialmente cilíndrica y comprende un extremo superior 41, un extremo inferior 42 y un taladro coaxial 43 que se extiende desde el extremo superior hasta cierta distancia del extremo inferior. El taladro 43

se estrecha hacia el extremo inferior 42 y proporciona una abertura 44. Cerca del extremo inferior está previsto un asiento 45 para alojar la cabeza 3 de forma giratoria. Un entrante en forma de U se extiende desde el extremo superior hasta cierta distancia del extremo superior para alojar una varilla 5. Debido al entrante en forma de U se forman dos brazos libres 46, 47 que tienen una rosca interior 48 para insertar un elemento de bloqueo 6. Además está previsto un elemento de presión 7 que ejerce presión sobre la cabeza 3, de modo que la cabeza 3 se puede bloquear en una posición angular determinada apretando el elemento de bloqueo. El anclaje óseo se puede utilizar con otras partes de piezas de alojamiento y diseños de tornillos óseos poliaxiales. Además, la cabeza 3 del anclaje óseo puede estar diseñada de modo que comprenda una sección para alojar una varilla y para alojar un elemento de bloqueo para fijar la varilla, como es conocido en el caso de los tornillos óseos monoaxiales.

10 La Fig. 23 muestra un segundo ejemplo de aplicación donde los andajes óseos de acuerdo con la primera realización se utilizan junto con una placa ósea 9 que tiene orificios 10 y partes de asiento 11 para alojar la cabeza 3. Es posible concebir muchas configuraciones de placas óseas de este tipo. También aquí, la forma de la cabeza 3 se puede adaptar para que corresponda a las partes de alojamiento previstas en la placa ósea.

15 Con referencia a las Fig. 24 a 26, se muestra una segunda realización del andaje óseo. El elemento de andaje 1 es idéntico al elemento de andaje 1 de la primera realización. El elemento núcleo 2' actúa como un elemento de tracción y puede comprender una parte de tracción 20. Cuando el elemento núcleo 2', que ha sido conectado al elemento de anclaje 2 en el segundo extremo, se somete a tracción utilizando la parte de tracción 20, la distancia entre el primer extremo 11 y el segundo extremo 12 del elemento de andaje se acorta y la sección tubular 13 se expande, como muestra la Fig. 25. La parte de tracción 20 puede ser una parte de rotura y se puede romper después de la expansión de la sección tubular 13, como muestra la Fig. 26.

20 A continuación se describe el elemento núcleo 2' de forma más detallada con referencia a las Fig. 27 a 30. El elemento núcleo 2' comprende en su segundo extremo 22 una parte roscada exterior 24 que coopera con el taladro roscado 14. Además está prevista una parte central en forma de varilla 23. En el extremo de la parte central 23 están previstas varias pestañas flexibles 28 dispuestas en la circunferencia de la superficie exterior de la parte central en forma de varilla 23 y se extienden hacia el primer extremo 21. Las pestañas flexibles 28 tienen dientes 29 junto al primer extremo 21 que se extienden en dirección circunferencial y cooperan con acanaladuras correspondientes previstas en la cabeza, tal como se describe más abajo. La parte de tracción 20 es una parte en forma de varilla o de barra que se extiende desde la parte central 23 entre las pestañas 28 y sobresale por encima del primer extremo 21. La parte de tracción 20 comprende una parte de rotura que está formada como un cuello delgado 20a en una posición entre las pestañas 28 en dirección axial, tal como muestra la Fig. 30. La parte de cuello 20a tiene un diámetro tal que la parte de tracción 20 se puede romper a mano o con una herramienta. La longitud de la parte de tracción 20 permite asirla y romperla.

25 Con referencia a las Fig. 30 a 33, la cabeza 3' se diferencia de la cabeza 3 en que tiene un primer taladro coaxial 35, que está provisto de una estructura de acoplamiento 35' y está situado junto al primer extremo 31, y un taladro coaxial 36' en el segundo extremo 32', provisto de una estructura acanalada 36a correspondiente a los dientes 29 del elemento núcleo 2'. Los salientes 38' del segundo extremo también pueden tener una acanaladura para acoplarla con el cuello 29. Todas las demás partes son iguales a las de la primera realización.

30 Los dientes 29 y la estructura acanalada 36a del segundo taladro 36' tienen esencialmente forma de dientes de sierra, de modo que el flanco horizontal está orientado hacia el segundo extremo 32 de la cabeza. El elemento núcleo 2' y la cabeza 3' cooperan de forma que permiten un movimiento del elemento núcleo hacia el primer extremo 31 de la cabeza 3', mientras que impiden un movimiento en sentido opuesto debido al acoplamiento de los dientes 29 en la estructura acanalada 36a. Se ha de señalar que también es posible cualquier otra estructura de acoplamiento que cumpla la misma función.

35 La longitud de la parte central en forma de varilla 23 es tal que, cuando el elemento núcleo 2' está totalmente insertado en el elemento de anclaje 1, las pestañas 28 todavía no están acopladas con la estructura acanalada 36a del segundo taladro 36' de la cabeza 3', como muestra la Fig. 34.

40 En uso, como muestra la Fig. 34, en un primer paso se monta previamente el anclaje óseo. El elemento núcleo 2' se inserta en el elemento de anclaje 1 hasta que su parte roscada 24 queda totalmente roscada en el taladro roscado 14, de modo que la parte central en forma de varilla 23 se apoya contra el resalte formado entre el taladro roscado 14 y la sección tubular 13. La cabeza 3' se monta en el elemento de anclaje 1 de forma rotacionalmente fija acoplando el entrante 17 del elemento de anclaje con los salientes 38 de la cabeza 3'. La parte de tracción 20 se extiende más allá de la cabeza 3' fuera del anclaje óseo de forma que pueda ser asida. En esta configuración, el anclaje óseo se rosca en un hueso, una parte de hueso o una vértebra.

45 Después, como muestran las Fig. 35a y 35b, el elemento núcleo 2' se somete a tracción en la dirección de la flecha, es decir, alejándolo del elemento de andaje 1 hasta que las pestañas 28 con los dientes 29 se acoplan en la estructura acanalada 36a del taladro 36' de la cabeza. Así, dado que la cabeza 3' está fijada al elemento de anclaje 1, la distancia entre el primer extremo 11 y el segundo extremo 12 del elemento de andaje 1 se reduce y la sección flexible 13 se expande. La expansión se mantiene, ya que la cooperación entre los dientes 29 y la estructura

acanalada 36a impide el movimiento relativo del elemento núcleo 2' en el otro sentido, que aumentaría la distancia entre el primer extremo 11 y el segundo extremo 12 del elemento de anclaje 1.

Una vez alcanzada la expansión deseada, la parte de tracción 20 se puede romper en la parte de cuello 20a, tal como muestra la Fig. 36.

- 5 No es necesario que la conexión entre el elemento núcleo 2' y el elemento de anclaje 1' en el segundo extremo sea una conexión roscada. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 37, el elemento de andaje 2' puede tener un taladro sin rosca 14' y el elemento núcleo puede tener una parte sin rosca 24' correspondiente que se ajuste a presión dentro del taladro 14'. En otra modificación se utiliza una clavija transversal 18 para fijar el elemento núcleo 2' y el elemento de anclaje 1' entre sí en el segundo extremo. En otra modificación más, un saliente esférico o cilíndrico 190 en el segundo extremo del elemento núcleo 2' se agarra elásticamente en un entrante 19 configurado correspondientemente dentro del elemento de anclaje 1'. También es posible cualquier otra configuración que fije el elemento núcleo y el elemento de andaje relativamente entre sí en el segundo extremo de modo que la punta del elemento de anclaje pueda ser atraída hacia la cabeza.

- 15 También son posibles otras modificaciones de la segunda realización. Por ejemplo, el elemento núcleo 2' puede estar formado por dos o más piezas. Por ejemplo, la parte de tracción 20 con la parte de cuello de rotura 20a puede estar formada como una pieza independiente que se rosca en un orificio correspondiente del elemento núcleo. También puede ser concebible que el mecanismo de acoplamiento entre el elemento núcleo 2' y la cabeza 3' esté formado como una pieza independiente. Por ejemplo, la parte de los dientes puede estar hecha como un elemento de anillo independiente que se monta, por ejemplo se atornilla, sobre el elemento núcleo 2'.

- 20 El elemento de anclaje de acuerdo con la segunda realización también puede ser utilizado con piezas de alojamiento de tornillos óseos poliaxiales o pueden tener una cabeza 3' adaptada con brazos y un canal para alojar una varilla en forma de tornillo óseo poliaxial. También puede utilizarse con placas óseas y otros dispositivos de estabilización.

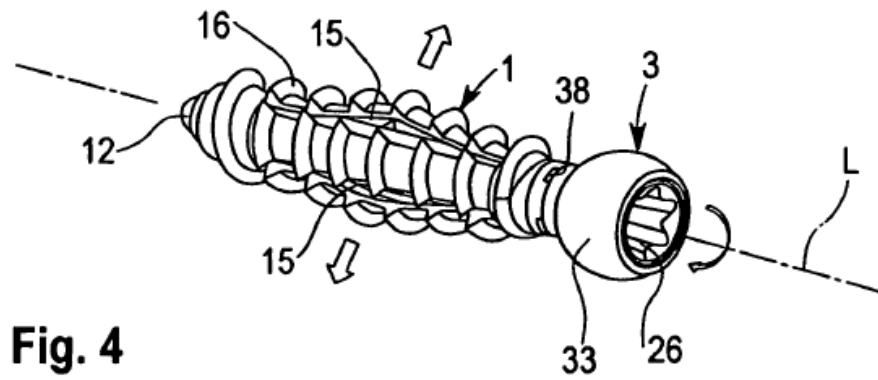
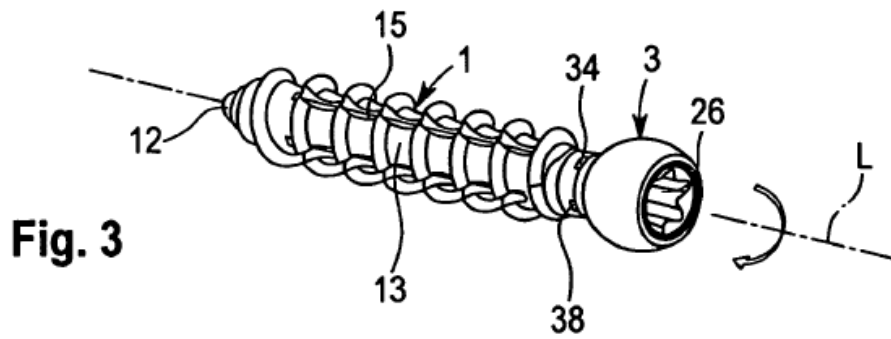
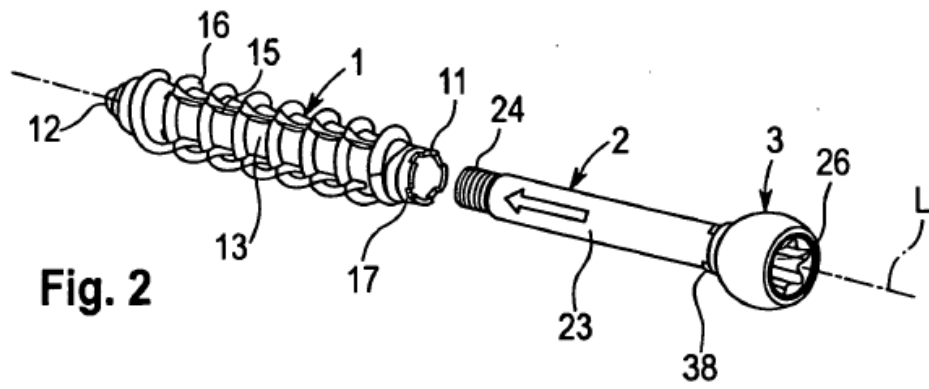
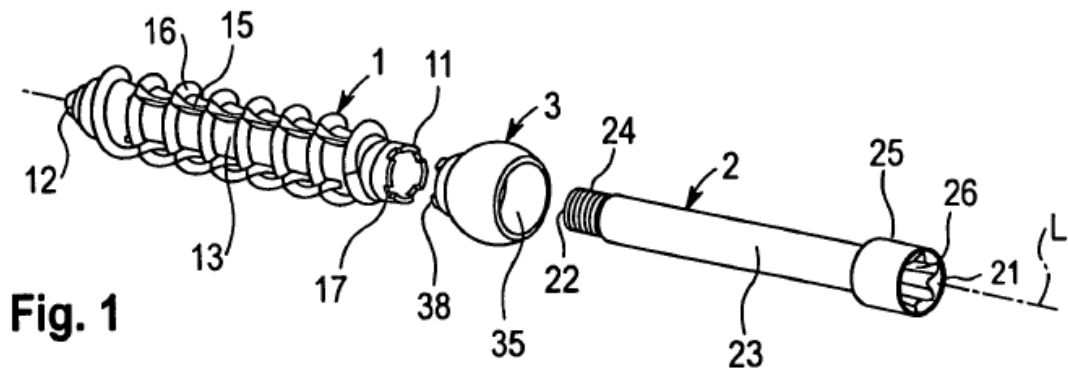
- 25 También en esta realización, al igual que en la primera realización, la punta y el segundo extremo se pueden omitir. Es posible prever cualquier otra estructura de acoplamiento, por ejemplo aletas. Además, la cabeza puede tener una forma diferente, dependiendo del uso previsto del anclaje óseo. Los materiales y la combinación de materiales pueden ser iguales a los de la primera realización.

En otras modificaciones, el anclaje óseo puede estar canulado. Para ello, el elemento núcleo puede estar canulado. Esto permite introducir sustancias tales como cemento óseo o fármacos en las regiones óseas circundantes

REVINDICACIONES

1. Anclaje óseo que comprende
 - 5 un elemento de anclaje (1) con un primer extremo (11) y un segundo extremo (12) y una sección tubular (13) entre el primer extremo y el segundo extremo, un eje longitudinal (L) que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo y una estructura de acoplamiento al hueso (16) para acoplarla al hueso al menos en una parte de la sección tubular; siendo la sección tubular (13) expandible en una dirección radial al reducir la distancia entre el primer y el segundo extremo, y estando hecho el elemento de anclaje (1) de un primer material;
 - 10 un elemento núcleo (2, 2') con un primer extremo (21) y un segundo extremo (22) que se puede insertar en el elemento de anclaje y conectar al mismo, estando configurado el elemento núcleo (2, 2') para cooperar con el elemento de anclaje (1) de modo que, al accionar el elemento núcleo con respecto al elemento de anclaje, la sección tubular (13) cambia con respecto a la dirección radial; estando hecho el elemento núcleo (2, 2') de un segundo material diferente al primer material;
 - 15 una cabeza (3, 3') dispuesta en el primer extremo (11) del elemento de anclaje (1) y que es una pieza independiente que tiene una estructura de acoplamiento (38) para conectar el elemento de anclaje de modo que la cabeza (3) y el elemento de anclaje (2) quedan fijados rotacionalmente entre sí.
2. Anclaje óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer material es un material que tiene una mayor flexibilidad que el segundo material.
- 20 3. Anclaje óseo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el primer material es un material polimérico.
4. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el segundo material es un material metálico.
5. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la estructura de acoplamiento de hueso (16) es una rosca ósea.
- 25 6. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la sección tubular (13) comprende al menos dos ranuras (15) que se extienden en dirección esencialmente paralela al eje longitudinal (L).
7. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el elemento de anclaje (1) comprende una punta en el segundo extremo.
- 30 8. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el elemento de anclaje (1) comprende una estructura de acoplamiento (17) en el primer extremo o cerca del mismo, preferentemente en forma de al menos un entrante que se extiende desde una cara frontal del primer extremo hasta el interior de la sección tubular (13).
- 35 9. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el elemento de anclaje (1) comprende una parte de conexión (14) en el segundo extremo o cerca del mismo, que está configurada para acoplarse al elemento núcleo (2, 2') de modo que se establece una conexión entre el elemento de anclaje y el elemento núcleo que resiste, al menos temporalmente, un movimiento de deslizamiento del elemento núcleo con respecto al elemento de anclaje en un sentido opuesto a un sentido de inserción del elemento núcleo en el elemento de anclaje.
- 40 10. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el elemento núcleo (2, 2') es un elemento esencialmente en forma de varilla y comprende una parte de conexión (24) en el segundo extremo configurada para acoplarse al elemento de anclaje (2, 2') de modo que se establece una conexión entre el elemento de anclaje y el elemento núcleo que resiste, al menos temporalmente, un movimiento de deslizamiento del elemento núcleo con respecto al elemento de anclaje en un sentido opuesto a un sentido de inserción del elemento núcleo en el elemento de anclaje.
- 45 11. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la cabeza (3, 3') comprende una parte de superficie exterior esférica (33).
12. Anclaje óseo según la reivindicación 11, caracterizado porque la cabeza (3) comprende un taladro (35) y una superficie de soporte (37) para soportar rotacionalmente el primer extremo (21, 25) del elemento núcleo (2).
- 50 13. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 11 a 12, caracterizado porque la cabeza (3) está hecha del mismo material que el segundo material.

14. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque el núcleo (2) comprende una sección cilíndrica (25) en el primer extremo (21) que está soportada en la cabeza (3) y que puede girar dentro de ésta.
- 5 15. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque el elemento núcleo (2') comprende una parte de acoplamiento (28, 29) en el primer extremo (21) para acoplarla a la cabeza (3), estando configurada la parte de acoplamiento para posibilitar un movimiento del elemento de anclaje con respecto al elemento núcleo de modo que la distancia entre el primer extremo y el segundo extremo del elemento de anclaje se reduce y al mismo tiempo se impide un movimiento en el sentido opuesto.
- 10 16. Anclaje óseo según la reivindicación 15, caracterizado porque el elemento núcleo (2') comprende una parte de tracción (20), preferentemente una parte de tracción de rotura que se puede romper cuando se expande la sección tubular (13).
- 15 17. Anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el elemento de anclaje (2, 2') comprende un taladro roscado (14) en el segundo extremo (12) o cerca del mismo y el elemento núcleo (2, 2') comprende una parte roscada (24) en su segundo extremo (22) para acoplarse al taladro roscado (14).



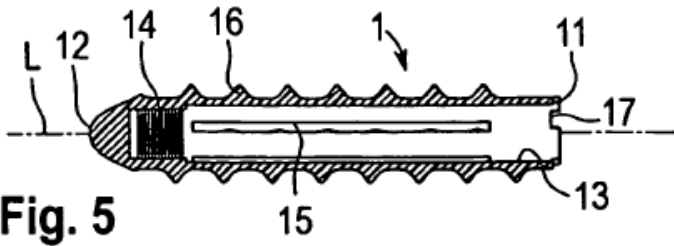


Fig. 5

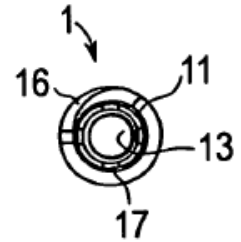


Fig. 7

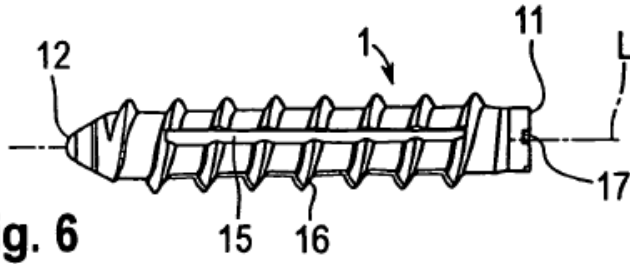


Fig. 6

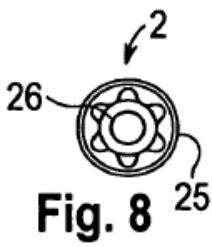


Fig. 8

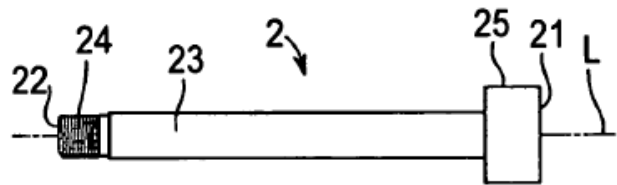


Fig. 9

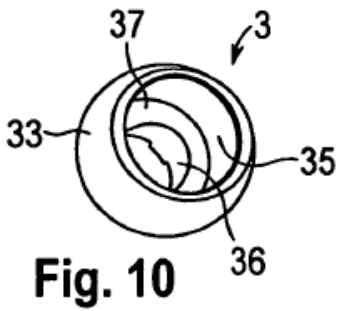


Fig. 10

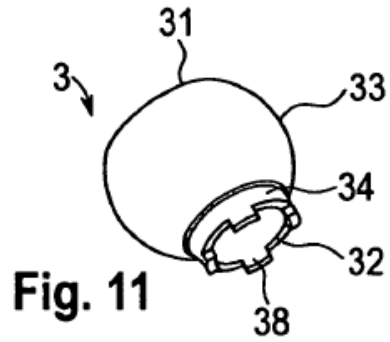


Fig. 11

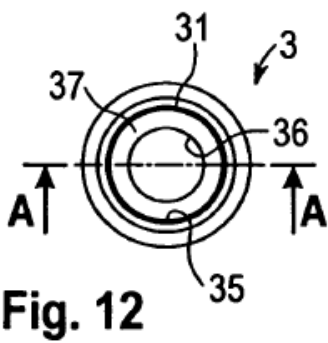


Fig. 12

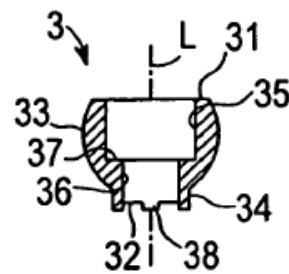


Fig. 13

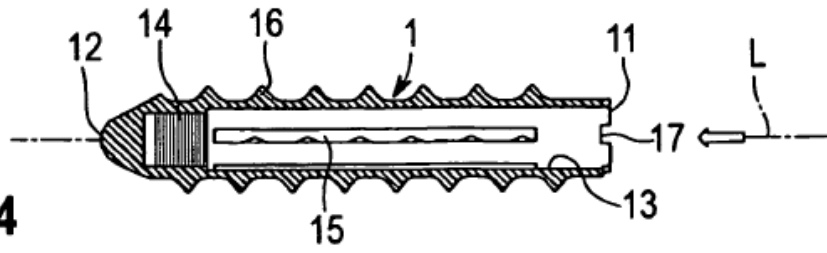


Fig. 14

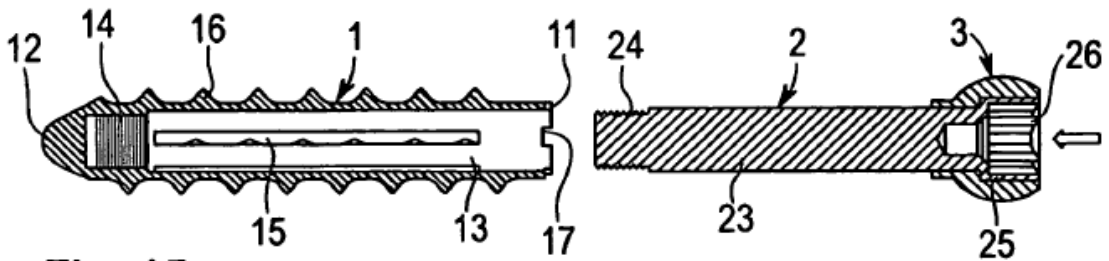


Fig. 15

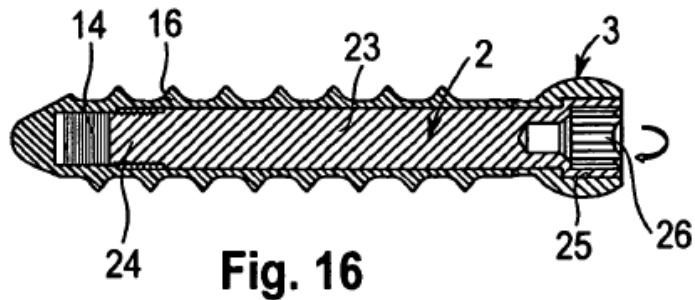


Fig. 16

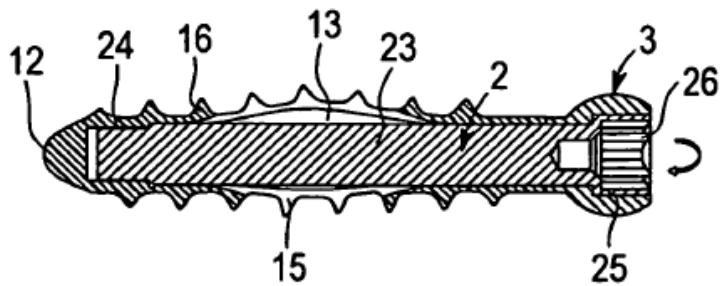


Fig. 17

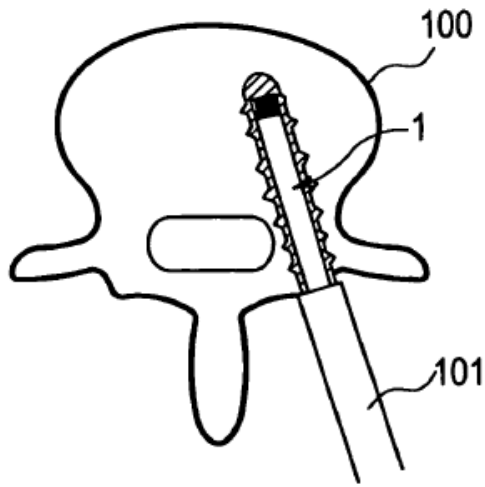


Fig. 18

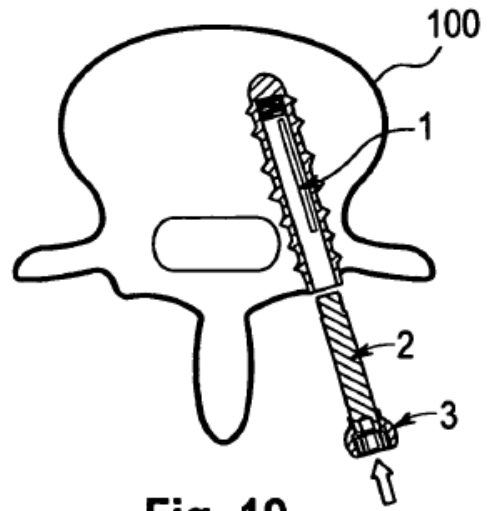


Fig. 19

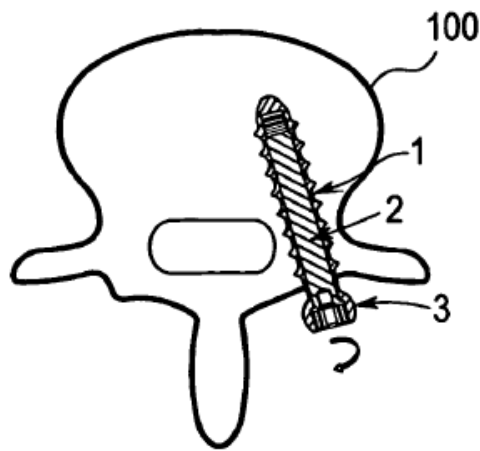


Fig. 20

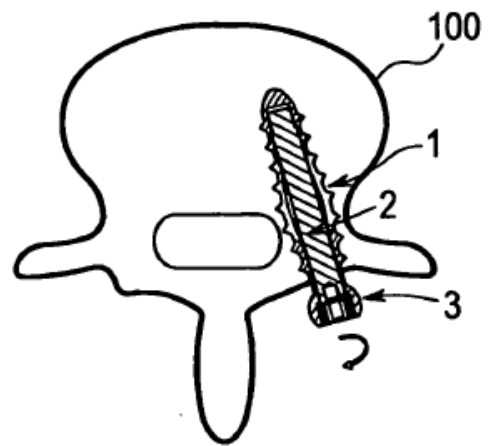


Fig. 21

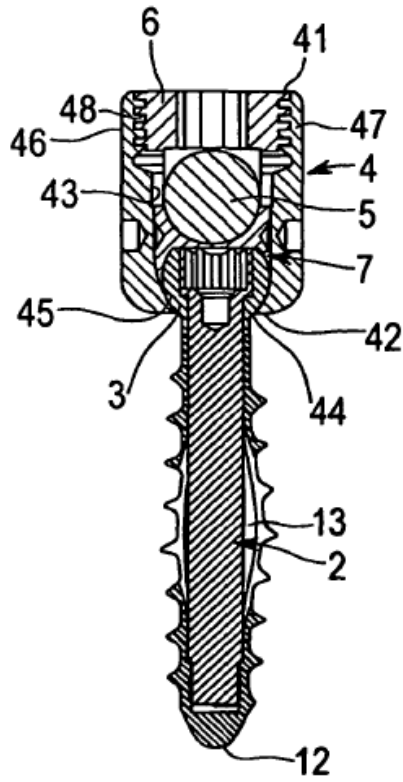


Fig. 22

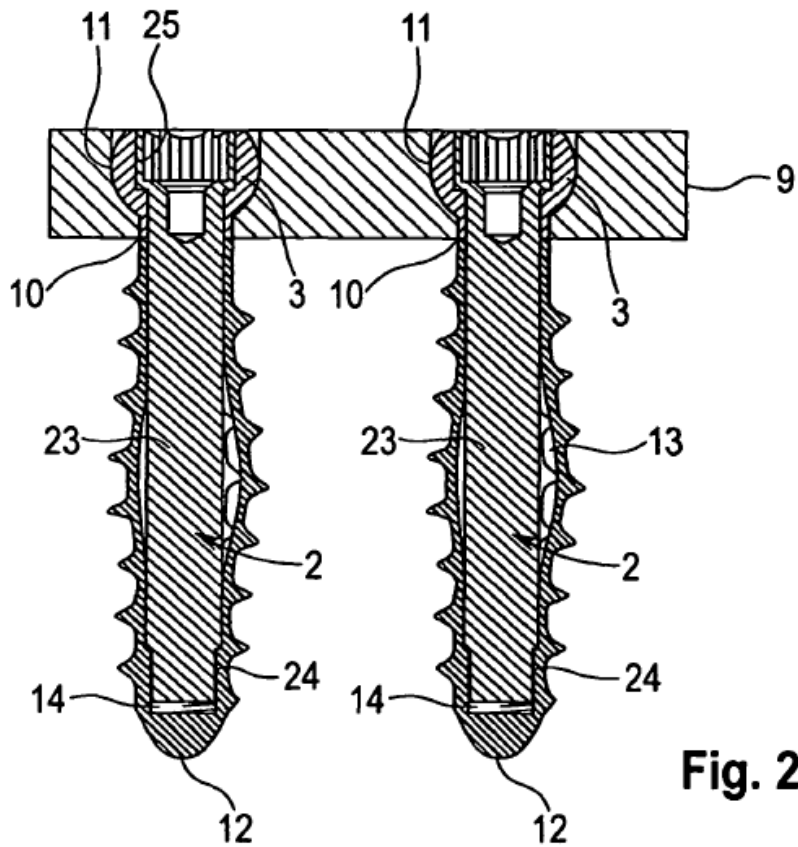


Fig. 23

