

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 922**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

**A61B 17/86** (2006.01)

**A61B 17/88** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2010 E 10192278 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 2384710**

54 Título: **Procedimiento y herramienta para montar un dispositivo de anclaje para hueso**

30 Prioridad:

**05.05.2010 EP 10162063**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.03.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;  
MATTHIS, WILFRIED y  
DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 398 922 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

Procedimiento y herramienta para montar un dispositivo de anclaje para hueso

5 La invención se refiere a un procedimiento y una herramienta para montar un dispositivo de anclaje para hueso, que comprende una pieza de alojamiento destinada al alojamiento de una barra para acoplarla a un elemento de anclaje para hueso, y a dicha pieza de alojamiento. La pieza de alojamiento incluye un cuerpo de pieza de alojamiento y un anillo de bloqueo. El anillo de bloqueo puede adoptar una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento y en la que se puede insertar una cabeza del elemento de anclaje para hueso, y una  
10 segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento y en la que el elemento de anclaje para hueso está sujeto en una posición angular ajustable pero no está completamente bloqueado. El dispositivo de anclaje para hueso se puede realizar, por ejemplo, en forma de un tornillo para hueso poliaxial. El procedimiento de montaje incluye los pasos consistentes en disponer el cuerpo de pieza de alojamiento y el anillo de bloqueo en la primera posición, insertar la cabeza y mover el anillo de bloqueo a la segunda posición. La herramienta está configurada para la ejecución de dichos pasos.

El documento WO 2007/038350 A2 da a conocer un aparato para conectar un anclaje para hueso con una barra de soporte, incluyendo el aparato un cuerpo conector y una tapa. El cuerpo conector tiene un encaje para la inserción, angulación y retirada de un anclaje para hueso. Está previsto un manguito configurado para ajustarlo sobre el cuerpo conector en una posición temporal, en la que el manguito permite la inserción del anclaje para hueso; para moverlo a una posición de bloqueo provisional, en la que el manguito permite la angulación pero impide la retirada del anclaje para hueso; y para moverlo a una posición de bloqueo, en la que el manguito impide tanto la angulación como la retirada del anclaje para hueso.

25 Si la cabeza del elemento de anclaje puede girar libremente con respecto a la pieza de alojamiento, la alineación de la pieza de alojamiento y la inserción de la barra pueden resultar difíciles en aplicaciones clínicas más complejas, por ejemplo cuando la barra se ha de conectar con numerosos anclajes para hueso.

También es necesario poder elegir entre diferentes elementos de anclaje durante la cirugía para seleccionar los más apropiados para la aplicación clínica específica.

El documento EP 2 022 423 A1 muestra un dispositivo de anclaje para hueso que comprende un elemento de anclaje para hueso, una pieza de alojamiento que tiene una escotadura en forma de U; un anillo de bloqueo, bloqueándose la cabeza del tornillo ejerciendo presión con la barra sobre el anillo de bloqueo, lo que conduce a una compresión de la pieza de alojamiento, y estando montado el anillo de bloqueo con la pieza de alojamiento.

El documento US 2001/0005796 A1 muestra un conjunto de herramienta de accionamiento para su uso con un aparato de fusión intercorporal que comprende un primer soporte y un segundo soporte.

40 El documento US 2007/0270842 A1 muestra un sistema de fijación que comprende un primer anclaje para hueso, un segundo anclaje para hueso, un primer conjunto de soporte y un segundo conjunto de soporte.

El objeto de la invención consiste en proporcionar un método mejorado para montar el dispositivo de anclaje para hueso de forma que se pueda llevar a cabo con facilidad, y proporcionar una herramienta mejorada para el montaje del dispositivo de anclaje para hueso.

Dicho objeto se logra mediante un procedimiento de montaje del dispositivo de anclaje para hueso según la reivindicación 1 y una herramienta según la reivindicación 7. Las reivindicaciones subordinadas dan a conocer otros desarrollos.

50 La pieza de alojamiento según la invención permite la inserción de la cabeza del elemento de anclaje para hueso en el cuerpo de pieza de alojamiento cuando el anillo de bloqueo está en la primera posición, que es una posición de inserción. En esta posición, está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento. Por consiguiente, el anillo de bloqueo no se puede mover de forma no intencionada, comprimiendo así la parte de alojamiento de cabeza del cuerpo de pieza de alojamiento. Por consiguiente, se facilita la inserción de la cabeza.

En una segunda posición, que es una posición de prebloqueo, el anillo de bloqueo está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento y la parte de alojamiento de cabeza está comprimida de modo que el elemento de anclaje para hueso está sujeto en una posición angular ajustable, pero no está completamente bloqueado. De este modo se evita una retirada involuntaria del elemento de anclaje y el cuerpo de pieza de alojamiento se puede sujetar con respecto a la cabeza del elemento de anclaje para hueso en una posición angular ajustable. Por consiguiente, se puede asegurar una manipulación segura y cómoda del dispositivo de anclaje para hueso durante la cirugía.

60 En una tercera posición, que es la posición de bloqueo, el anillo de bloqueo comprime la parte de alojamiento de cabeza, de tal modo que el elemento de anclaje para hueso queda completamente bloqueado y no puede girar.

5 El cuerpo de pieza de alojamiento y el anillo de bloqueo se pueden premontar y suministrar después de su fabricación en una configuración en la que el anillo de bloqueo está asegurado en la primera posición, para permitir la introducción de la cabeza del elemento de tornillo. Se puede elegir un elemento de anclaje para hueso adecuado, por ejemplo un tornillo para hueso con un diámetro y una longitud específicos, e insertar el mismo en la pieza de alojamiento. Después, el anillo de bloqueo se puede mover a la segunda posición con respecto a la pieza de alojamiento, en la que la cabeza está prebloqueada. El aseguramiento del anillo de bloqueo en el cuerpo de pieza de alojamiento en la segunda posición es audible, de modo que una persona que monta un dispositivo de anclaje para hueso puede estar segura del montaje correcto del elemento de tornillo en la pieza de alojamiento. En la situación de prebloqueo, el elemento de tornillo puede girar con respecto a la pieza de alojamiento únicamente si se aplica una fuerza adicional para superar la fuerza de rozamiento de la fijación de la cabeza.

15 Con el dispositivo de anclaje para hueso se puede proporcionar un sistema modular que permita combinar diversos elementos de anclaje con cualquier pieza de alojamiento adecuada requerida en función de los requisitos clínicos efectivos. Esto disminuye el coste de los tornillos poliaxiales, reduce el inventario y proporciona al cirujano una selección considerable de implantes.

El procedimiento de montaje del dispositivo de anclaje para hueso según la invención puede ser llevado a cabo por cualquier especialista, por ejemplo por el cirujano o cualquier ayudante del mismo, antes de o durante la cirugía.

20 La herramienta según la invención es fácil de manejar y permite un montaje seguro.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de las realizaciones de la misma, referida a los dibujos adjuntos.

25 En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de una realización del dispositivo de anclaje para hueso.

30 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje para hueso de la Figura 1 cuando está montado.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva ampliada del anillo de bloqueo.

35 La Figura 4 muestra una vista en sección del anillo de bloqueo mostrado en la Figura 3 a lo largo de la línea A-A de la Figura 3.

40 La Figura 5 muestra una vista en sección de un dispositivo de anclaje para hueso cuando está montado, habiendo sido realizada la sección en dirección perpendicular al eje de la barra y estando el anillo de bloqueo en una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento.

45 La Figura 6 muestra una vista en sección del dispositivo de anclaje para hueso cuando está montado, habiendo sido realizada la sección en un plano perpendicular al eje de la barra y estando el anillo de bloqueo en una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento.

La Figura 7 muestra una vista en sección del dispositivo de anclaje para hueso cuando está montado con una barra insertada y fijada, habiendo sido realizada la sección en un plano perpendicular al eje de la barra y estando el anillo de bloqueo en una tercera posición.

50 La Figura 8 muestra una vista en sección de una parte del dispositivo de anclaje para hueso en un primer paso del montaje, en el que el elemento de anclaje para hueso va a ser insertado en la pieza de alojamiento.

55 La Figura 9 muestra una vista en sección de una parte del dispositivo de anclaje para hueso en un segundo paso del montaje, en el que la cabeza ha sido introducida en la pieza de alojamiento y está prebloqueada.

La Figura 10 muestra una vista en sección de una parte del dispositivo de anclaje para hueso, en el que la cabeza está bloqueada.

60 La Figura 11 muestra una vista en sección ampliada de una parte de la pieza de alojamiento, estando el anillo de bloqueo en la primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento para permitir la introducción de la cabeza.

65 La Figura 12 muestra una vista en sección ampliada de una parte del dispositivo de anclaje para hueso en la situación de bloqueo final de la cabeza, en la que el anillo de bloqueo realiza una fijación adicional.

- La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de una herramienta según una primera realización para montar el dispositivo de anclaje para hueso.
- 5 La Figura 14 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte de la herramienta según la primera realización con el elemento de anclaje para hueso insertado en un soporte.
- La Figura 15 muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la primera realización con la pieza de alojamiento a insertar en un soporte.
- 10 La Figura 16 muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la primera realización con la pieza de alojamiento introducida en un soporte.
- La Figura 17a muestra una vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización en la que se representa un paso de montaje, en el que la cabeza del elemento de anclaje para hueso va a ser insertada en la pieza de alojamiento.
- 15 La Figura 17b muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 17a.
- La Figura 18a muestra una vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización con la cabeza del elemento de anclaje para hueso insertada en la pieza de alojamiento.
- 20 La Figura 18b muestra una parte ampliada de la Figura 18a.
- La Figura 19 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte de la herramienta según la primera realización después de la inserción de la cabeza y antes de llevar el anillo de bloqueo a la posición de prebloqueo.
- 25 La Figura 20 muestra una vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización, en un paso para obtener la posición de prebloqueo del anillo de bloqueo.
- La Figura 21 muestra una vista en perspectiva de una parte ampliada de la herramienta según la primera realización, en la que el anillo de bloqueo ha adoptado la posición de prebloqueo y fija la cabeza.
- 30 La Figura 22 muestra una vista en perspectiva de una herramienta según una segunda realización para montar el dispositivo de anclaje para hueso.
- 35 La Figura 23 muestra una vista en perspectiva de un segundo soporte según la segunda realización.
- La Figura 24 muestra una vista de despiece en perspectiva del segundo soporte según la segunda realización.
- 40 La Figura 25a muestra una vista en sección del segundo soporte según la segunda realización en una primera posición.
- La Figura 25b muestra una vista en sección del segundo soporte según la segunda realización, en una segunda posición.
- 45 La Figura 26a muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la segunda realización, en una primera posición de uso.
- La Figura 26b muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la segunda realización, en una segunda posición de uso.
- 50 La Figura 26c muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la segunda realización, en una tercera posición de uso.
- La Figura 27 muestra una vista en sección de una parte de la herramienta según la segunda realización, en la primera posición de uso.
- 55 La Figura 28a muestra una vista en sección de una parte más ampliada de la herramienta según la segunda realización, en la primera posición de uso.
- 60 La Figura 28b muestra una vista en sección de una parte más ampliada de la herramienta según la segunda realización, en la segunda posición de uso.
- La Figura 28c muestra una vista en sección de una parte más ampliada de la herramienta según la segunda realización, en la tercera posición de uso.
- 65

Tal como muestran las Figuras 1 a 7, el dispositivo de anclaje para hueso comprende un elemento de anclaje para hueso 1, en forma de un tornillo para hueso, que tiene un vástago roscado 2 y una cabeza 3 con una parte superficial curvada. En esta realización, la cabeza 3 tiene forma de segmento esférico. La cabeza 3 tiene una escotadura 4 para acoplar una herramienta. El dispositivo de anclaje para hueso también comprende un cuerpo de pieza de alojamiento 5, destinado a alojar una barra 6 para conectar ésta con el elemento de anclaje para hueso 1. Además está previsto un elemento de fijación 7 en forma de un tornillo interior, para fijar la barra 6 en el cuerpo de pieza de alojamiento 5. El dispositivo de anclaje para hueso incluye un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza 3 en el cuerpo de pieza de alojamiento 5.

El cuerpo de pieza de alojamiento 5 incluye una parte de alojamiento de barra 9, que es esencialmente cilíndrica y que tiene un primer extremo 9a y un segundo extremo opuesto 9b. En el segundo extremo 9b está previsto un primer taladro coaxial 10, tal como muestran las Figuras 5 a 7. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1. La parte de alojamiento de barra 9 incluye además un segundo taladro coaxial 11, que se extiende desde el primer extremo 9a hasta cierta distancia del segundo extremo 9b. El diámetro del segundo taladro 11 es mayor que el del primer taladro 10. Una escotadura esencialmente en forma de U 12 se extiende desde el primer extremo 9a hacia el segundo extremo 9b en la parte de alojamiento de barra 9, siendo el diámetro de la escotadura 12 ligeramente mayor que el diámetro de la barra 6, de modo que la barra 6 se pueda colocar en la escotadura 12 y guiar dentro de la misma. La escotadura 12 forma dos brazos libres 12a, 12b que están provistos de una rosca interior 13. La rosca interior puede ser una rosca métrica, una rosca plana, una rosca de ángulo negativo, una rosca en diente de sierra o cualquier otra forma de rosca. Preferentemente se utiliza una forma de rosca tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo, que evita la separación de los brazos 12a, 12b cuando se enrosca el tornillo interior 7. La profundidad de la escotadura 12 es tal que la barra 6 y el tornillo interior 7 se pueden insertar entre los brazos.

Como se puede ver en la Figura 1, en la parte de alojamiento de barra 9 están previstas entalladuras 15 en ambos extremos del canal formado por la escotadura 12.

En la superficie exterior de la parte de alojamiento de barra 9, en la zona de los brazos 12a, 12b, está prevista una ranura 16 que se extiende en una dirección circunferencial y sirve para el acoplamiento de una parte del anillo de bloqueo 8. La ranura 16 es asimétrica, de tal modo que el anillo de bloqueo 8 y la ranura 16 se pueden desacoplar cuando el anillo de bloqueo 8 se desplaza en una dirección. La forma asimétrica se realiza mediante una pared inferior inclinada hacia abajo 16a y una pared superior esencialmente perpendicular 16b de la ranura (fig. 5).

Junto al segundo extremo 9b, el cuerpo de pieza de alojamiento 5 incluye una parte de alojamiento de cabeza 17 que proporciona un espacio para el alojamiento de la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1. La parte de alojamiento de cabeza 17 tiene un diámetro exterior máximo que es menor que el diámetro exterior máximo de la parte de alojamiento de barra 9. Una sección hueca interior 18 forma un asiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1 y está abierta a través de la abertura 19 hacia el extremo libre 17b de la parte de alojamiento de cabeza 17. La forma de la sección hueca 18 está adaptada a la forma de la cabeza 3. En la realización mostrada, se trata de una sección esférica para alojar la cabeza esférica 3. Además, la sección hueca 18 está configurada para rodear la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1 desde el lado cubriendo una zona que incluye el diámetro máximo de la cabeza 3.

En la parte de alojamiento de cabeza 17 están previstas múltiples hendiduras 20, que están abiertas hacia el extremo libre 17b. Las hendiduras 20 otorgan flexibilidad a la parte de alojamiento de cabeza 17, de modo que ésta se puede comprimir para fijar y finalmente bloquear la cabeza 3 en la parte interior hueca 18 por fricción. La cantidad y el tamaño de las hendiduras 20 se prevén en función de la flexibilidad deseada para la parte de alojamiento de cabeza 17. La flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 17 es tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje 1 se puede insertar expandiendo la parte de alojamiento de cabeza 17 y fijar comprimiendo la parte de alojamiento de cabeza 17.

La superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17 tiene una primera sección 21 con un diámetro exterior que va aumentando hacia el extremo libre 17b, por ejemplo en una forma curvada hacia afuera o una forma que se ensancha cónicamente. Junto a la primera sección 21 hay una ranura circunferencial 22, que está embutida con respecto a la primera sección 21 y que sirve para acoplarla con una parte del anillo de bloqueo 8. La ranura 22 es asimétrica para permitir el desacoplamiento del anillo de bloqueo 8 y la ranura mediante un movimiento del anillo de bloqueo 8 en una dirección. La forma asimétrica se realiza mediante una pared inferior inclinada hacia abajo 22a y una pared superior 22 de la ranura esencialmente perpendicular.

Junto a la ranura 22 hay una tercera porción 23 de la parte de alojamiento de cabeza 17, con una superficie exterior esencialmente cilíndrica y que está configurada para que coopere con una parte del anillo de bloqueo 8 con el fin de aumentar el efecto de fijación del mismo.

A continuación se describe el anillo de bloqueo 8 con referencia a las Figuras 1 a 7. El anillo de bloqueo 8 es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 8a y un extremo inferior 8b. Cuando el anillo de bloqueo 8 está montado, el extremo superior 8a está orientado hacia el primer extremo 9a de la parte 9 de alojamiento de barra y el

extremo inferior 8b está orientado hacia el extremo libre 17b de la parte de alojamiento de cabeza 17. Cerca del extremo inferior está prevista una primera parte 81 con una superficie interior 81a que coopera con la primera sección 21 de la superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17, para comprimir esta última. La superficie exterior de la primera parte 81 también puede presentar una sección decreciente, para reducir el diámetro inferior exterior. El tamaño de la primera parte 81 es tal que, por ejemplo, la superficie interior de sección decreciente 81a se puede acoplar con la parte de superficie exterior 21 de la parte de alojamiento de cabeza 17, para ejercer una fuerza de compresión sobre la parte de alojamiento de cabeza 17. La superficie interior 81a de la primera parte también puede estar curvada con una curvatura dirigida hacia el centro del anillo de bloqueo 8.

En el extremo inferior 8b, el anillo de bloqueo 8 comprende un borde 82 que sobresale hacia adentro, cuyo diámetro interior es menor que el diámetro interior de las otras partes del anillo de bloqueo 8. El borde que sobresale hacia adentro 82 está configurado para acoplarlo con la ranura 22 de la parte de alojamiento de cabeza 17.

El anillo de bloqueo 8 tiene además una tercera parte 83 que consiste en partes de pared que se extienden hacia arriba 83a y que están separadas entre sí por hendiduras 84. Las partes de pared que se extienden hacia arriba 83a están dispuestas en la circunferencia exterior de un apoyo circunferencial interior 85 del anillo de bloqueo 8 y otorgan flexibilidad a la tercera parte 83 del anillo de bloqueo 8. El número y la cantidad de hendiduras y el espesor de las partes de pared 83a están configurados de tal modo que se obtenga la flexibilidad deseada. En el extremo libre, las partes de pared 83a comprenden secciones de acoplamiento 83b que están configuradas para acoplarlas con la ranura 16 prevista en la superficie exterior de la parte de alojamiento de barra 9. El diámetro interior del apoyo solo es ligeramente más grande que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de barra 9, como se puede ver en la Figura 5.

El anillo de bloqueo 8 está dimensionado con respecto a la parte de alojamiento de cabeza 17 de tal modo que esta última se puede expandir dentro del anillo de bloqueo 8, para permitir la introducción de la cabeza 3 cuando el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición, como muestra la Figura 5.

En la segunda parte 83 del anillo de bloqueo 8 están formados dos salientes 86, situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 86 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo de la escotadura 12 esencialmente en forma de U y se extienden dentro de las entalladuras 15 cuando el anillo de bloqueo 8 está en una posición en la que la cabeza 3 todavía no está bloqueada, como muestran las Figuras 5 y 6. La superficie de extremo libre 86a de los salientes 86 puede consistir en una superficie curvada, en particular curvada hacia adentro, con una curvatura correspondiente a la de la barra 6. El anillo de bloqueo 8 está dispuesto alrededor de la parte de alojamiento de cabeza 17 del cuerpo de pieza de alojamiento 5 de tal modo que los salientes 86 están situados en las posiciones de la escotadura 12. De este modo, los salientes 86 impiden que el anillo de bloqueo 8 gire cuando la barra 6 no está insertada.

La flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 17 y el tamaño de la misma en el extremo abierto 17b permiten montar el anillo de bloqueo 8 encajándolo desde el extremo libre 17b sobre la parte de alojamiento de cabeza 17. Dado que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17 es menor que el de la parte de alojamiento de barra 9, el anillo de bloqueo 8 solo sobresale en grado mínimo de la parte de alojamiento de barra 9 en dirección radial.

El tornillo interior 7 tiene una rosca correspondiente a la rosca interior 13 prevista en los brazos 12a, 12b. Si se utiliza una forma de rosca que evite la separación de los brazos, es suficiente un solo elemento de fijación tal como el tornillo interior 7. Esto reduce el tamaño del dispositivo de anclaje para hueso en dirección radial. También son posibles otros elementos de fijación, como por ejemplo una tuerca exterior.

El cuerpo de pieza de alojamiento 5, el anillo de bloqueo 8, el tornillo interior 7 y el elemento de anclaje para hueso 1 están hechos de un material biocompatible, por ejemplo de titanio o acero inoxidable, o de una aleación biocompatible, tal como nitinol, o de un material plástico biocompatible, por ejemplo PEEK. Todas las piezas pueden ser del mismo material o de materiales diferentes.

A continuación se explica la función del anillo de bloqueo 8 con referencia a las Figuras 5 a 12. Como muestra la Figura 5, una primera posición del anillo de bloqueo 8, que es la posición de inserción en la que el anillo de bloqueo 8 está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5, está definida de tal modo que el borde que sobresale hacia adentro 82 está acoplado con la ranura 22 en la superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17. Como se puede ver en las figuras, el diámetro interior del borde que sobresale hacia adentro 82 es mayor que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17 en la posición de la ranura 22 para permitir una expansión de la parte de alojamiento de cabeza 17 cuando se introduce la cabeza 3. En la primera posición, el anillo de bloqueo 8 está sujeto adicionalmente por una fuerza de fijación entre la parte de alojamiento de barra 9 del cuerpo de pieza de alojamiento 5 y las partes de pared flexibles 83a del anillo de bloqueo 8, que están ligeramente torcidas hacia afuera, tal como se puede ver en particular en las Figuras 5 y 8.

Cuando el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición, la parte de alojamiento de cabeza 17 no está comprimida. En esta posición se puede introducir la cabeza 3 del tornillo, tal como se puede ver en la Figura 8. En la primera posición, el anillo de bloqueo 8 no se puede desplazar en sentido ascendente hacia el primer extremo 9a de la parte de alojamiento

de barra 9, ya que con el apoyo 85 topa contra el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de cabeza 17 y con el borde que sobresale hacia adentro 82 topa contra la pared superior 16b de la ranura 16. Tal como se puede ver en particular en la Figura 8, el tope del anillo de bloqueo 8 contra el segundo extremo 9b y contra la pared superior de la ranura 16 mantiene el anillo de bloqueo 8 en su lugar, impidiendo un movimiento ascendente del mismo. La pared inferior inclinada 16a de la ranura 16 impide un movimiento descendente involuntario del anillo de bloqueo 8, pero permite este movimiento descendente del anillo de bloqueo 8 si se ejerce una fuerza adicional. Dado que en un estado no comprimido, el diámetro interior del anillo de bloqueo 8 es mayor que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17, es posible una expansión de la parte de alojamiento de cabeza 17 en el espacio dentro del anillo de bloqueo 8. En la primera posición, la cabeza 3 puede girar libremente.

Las Figuras 6, 9 y 11 muestran una segunda posición en la que el anillo de bloqueo 8 está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5 y que consiste en la posición de prebloqueo. En esta segunda posición, el anillo de bloqueo 8 ha sido desplazado hacia el extremo libre 17b de la parte de alojamiento de cabeza 17 hasta que las partes de acoplamiento 83b de las partes de pared flexibles 83a se encajan elásticamente a presión en la ranura 16, prevista en la parte de alojamiento de barra 9. El borde superior libre de las partes de acoplamiento 83b topa contra la pared superior 16b de la ranura 16, como muestran las Figuras 6 y 9, evitando así que el anillo de bloqueo 8 se mueva hacia arriba, saliéndose de la posición de prebloqueo. Por otro lado, la superficie de pared inferior inclinada 16a de la ranura 16 impide un movimiento descendente involuntario del anillo de bloqueo 8 hacia el extremo libre 17b, pero permite este movimiento descendente si se ejerce una fuerza adicional.

En la segunda posición, tal como se puede ver en particular en las Figuras 6 y 9, la superficie inclinada interior 81a del anillo de bloqueo 8 ejerce una presión contra la primera sección 21 de superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17, presión que comprime la parte de alojamiento de cabeza 17, fijando la cabeza 3 dentro de la parte interior hueca 18, sin bloquear la cabeza 3 por completo. Además, el borde que sobresale hacia adentro 82 ejerce presión contra la tercera porción 23 de la parte de alojamiento de cabeza 17, lo que conduce a una fuerza de fijación adicional. De este modo, la fijación de la cabeza 3 no solo se puede realizar desde arriba o desde el lado de la cabeza 3, sino también desde una zona de la parte inferior de la cabeza 3. El término "prebloqueo" significa que bajo las condiciones existentes durante la cirugía se mantiene la posición angular del elemento de anclaje para hueso 1 con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5, y que dicha posición solo se puede modificar ejerciendo una fuerza adicional sobre el cuerpo de pieza de alojamiento 5 del elemento de tornillo 1. En la posición de prebloqueo, el elemento de anclaje para hueso 1 no se puede sacar de la pieza de alojamiento. La cabeza 3 no se puede retirar de forma accidental o involuntaria. Sin embargo, sí es posible una angulación del elemento de tornillo 1 con un ángulo a ajustar, por ejemplo manualmente.

Las Figuras 10 y 12 muestran una tercera posición, que es la posición de bloqueo. La tercera posición se define como la posición en la que la cabeza 3 del tornillo está definitivamente bloqueada dentro de la parte de alojamiento de cabeza 17. La superficie interior 81a del anillo de bloqueo 8 se acopla con la superficie exterior de la primera sección 21 de la parte de alojamiento de cabeza 17, de tal modo que la cabeza 3 está bloqueada por la compresión de la parte de alojamiento de cabeza 17. Además, el borde que sobresale hacia adentro 82 comprime adicionalmente la parte de alojamiento de cabeza 17 por la parte inferior 23, aumentando así la fuerza de bloqueo.

Las dimensiones del cuerpo de pieza de alojamiento 5 y el anillo de bloqueo 8 están configuradas de tal modo que en la segunda posición y en la tercera posición se puede alcanzar una fuerza de fijación deseada, respectivamente.

La tercera posición se puede alcanzar desplazando el anillo de bloqueo 8 con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5, de tal modo que las partes de acoplamiento 83b y el anillo que sobresale hacia adentro 82 se deslicen a lo largo de las partes de pared inclinada inferior 16a y 22a de las ranuras 16, 22, respectivamente.

El dispositivo de anclaje para hueso se premona de la siguiente manera. En primer lugar, el anillo de bloqueo 8 se monta sobre el cuerpo de pieza de alojamiento 5, desde el extremo libre 17b. Esto puede ser realizado, por ejemplo, por el fabricante. Preferentemente, el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición, en la que está asegurado mediante el acoplamiento del borde 82, que sobresale hacia adentro, con la ranura 22. Después, la cabeza 3 del elemento de anclaje 1 se introduce desde el extremo libre 17b en la parte interior hueca 18 de la parte de alojamiento de cabeza 17. A continuación, el anillo de bloqueo 8 se mueve hacia abajo con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5, de modo que el anillo que sobresale hacia adentro 82 se desliza, saliéndose de la ranura 22, y las partes de acoplamiento 83b de las partes de pared flexibles 83a se encajan a presión en la ranura 16, con lo que se llega a la segunda posición, en la que la cabeza 3 está prebloqueada mediante fijación por fricción.

A continuación se describe una herramienta para montar el dispositivo de anclaje para hueso y el funcionamiento de la misma según una primera realización con referencia a las Figuras 13 a 21. La herramienta 100 comprende un armazón 101 con un primer soporte 102, para el elemento de tornillo 1, y un segundo soporte 103 para la pieza de alojamiento. Los soportes 102, 103 están orientados de tal modo que el eje del tornillo es horizontal con respecto al lugar sobre el que está colocada la herramienta. El primer soporte 102 incluye una escotadura 102a para el vástago 2 del elemento de tornillo 1, que sirve para sujetar y guiar el vástago 2. El diámetro de la escotadura es menor que el diámetro de la

cabeza 3. De este modo, la superficie de extremo libre 102b del primer soporte 102 sirve como tope para la cabeza 3 del elemento de tornillo 1. El armazón 101 sujeta el primer soporte 102.

5 El armazón 101 también sujeta el segundo soporte 103 para la pieza de alojamiento. El segundo soporte 103 comprende una escotadura esencialmente circular 103a para alojar una parte de la pieza de alojamiento. El segundo soporte 103 está orientado con respecto al primer soporte 102 de tal modo que el eje central de la pieza de alojamiento sea coaxial con el eje del tornillo cuando la pieza de alojamiento y el elemento de tornillo 1 estén insertados ambos en los soportes 102, 103. La escotadura circular 103a puede tener dos profundidades diferentes. Esto se realiza mediante una pieza de inserción 104, que se inserta en una ranura correspondiente prevista en el segundo soporte 103 y que se puede desplazar en una dirección transversal a la dirección del eje central de la escotadura 103a, para limitar la profundidad de la escotadura 103a. La pieza de inserción 104 tiene una escotadura circular 142. En la posición 1, tal como muestran las Figuras 13 a 18, la pieza de inserción limita la profundidad de la escotadura 103a hasta una primera profundidad 141 y de este modo proporciona un tope para el primer extremo 9a de la pieza de alojamiento. En la posición 2, mostrada en las Figuras 19 a 21, la pieza de inserción 104 está desplazada de tal modo que su escotadura 142 constituye el fondo de la escotadura 103a del segundo soporte 103, cuya profundidad es mayor que la profundidad 141 de la primera posición. La pieza de alojamiento se puede insertar a mayor profundidad en la escotadura 103a, hasta que la superficie exterior 103b del segundo soporte 103 forme un tope para el anillo de bloqueo 8, tal como muestran las Figuras 19 a 21. No es necesario que la escotadura 103a sea circular, sino que puede presentar otra forma, en particular puede estar adaptada al contorno de la pieza de alojamiento.

20 El primer soporte 102 para el elemento de tornillo 1 se puede mover en dirección axial con respecto al segundo soporte 103 para el cuerpo de pieza de alojamiento 5. Se puede accionar a través de una palanca 105 y un mango 106. Se ha de entender que la palanca 105 es únicamente un ejemplo y que el movimiento del primer soporte 102 para el elemento de tornillo 1 se puede realizar de muchos otros modos, por ejemplo mediante un eje dentado de accionamiento.

25 Las dimensiones de la herramienta están configuradas de tal modo que, mediante el movimiento del primer soporte 102 para el elemento de tornillo 1 con respecto al segundo soporte 103, en el que está insertada una pieza de alojamiento, se puede ejercer una fuerza suficiente para introducir la cabeza 3 del elemento de tornillo 1 en la parte de alojamiento de cabeza 17, cuando la escotadura 103a presenta la primera profundidad 141 y el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición. La herramienta también está configurada de tal modo que permite ejercer una fuerza suficiente sobre el anillo de bloqueo 8 cuando el primer soporte 102 se mueve de nuevo con respecto al segundo soporte 103, para llevar el anillo de bloqueo 8 de la primera posición a la segunda posición, cuando la escotadura 103a presenta la segunda profundidad 142.

30 Las Figuras 17 a 21 muestran el funcionamiento de la herramienta. Tal como muestran primero las Figuras 17a y 17b, el elemento de tornillo 1 se inserta en el primer soporte 102 y el cuerpo de pieza de alojamiento 5 con el anillo de bloqueo 8 montado en la primera posición se monta en la escotadura 103a del segundo soporte 103, cuando la escotadura 103a presenta la primera profundidad 141.

40 En el siguiente paso, mostrado en las Figuras 18a y 18b, se activa el mango para accionar la palanca 105, de tal modo que la cabeza 3 del tornillo sea empujada hacia el interior de la parte interior hueca 18 de la parte de alojamiento de cabeza 17. El fondo de la escotadura 103a del segundo soporte 103 sirve como tope para la pieza de alojamiento, de modo que la parte de alojamiento de cabeza 17 se puede expandir para permitir la introducción de la cabeza 3. El mango se acciona hasta que la cabeza 3 del elemento de tornillo 1 quede asegurada dentro de la parte interior hueca 18. El aseguramiento puede producir una señal audible.

45 Después, como muestran las Figuras 19 a 21, el primer soporte 102 para el elemento de tornillo 1 se desplaza hacia atrás y la pieza de inserción 104 se mueve a la segunda posición, en la que la escotadura circular 142 forma el fondo de la escotadura 103, proporcionando un tope para el anillo de bloqueo 8.

50 Tal como muestran las Figuras 20 y 21, el mango 106 se acciona para empujar el primer soporte 102 con respecto al segundo soporte 103. De este modo, la cabeza 3, con el cuerpo de pieza de alojamiento 5, es empujada contra el fondo de la escotadura 103a, que tiene una profundidad tal que la superficie frontal libre 103b del segundo soporte 103 ejerce una presión contra las partes de acoplamiento 83b de las partes de pared flexibles 83a del anillo de bloqueo 8, con lo que el anillo de bloqueo 8 pasa de la primera posición a la segunda posición, en la que está asegurado en la ranura 16, sobre la parte de alojamiento de barra 9. Cuando las partes de acoplamiento 83b se encajan a presión en la ranura 16, el aseguramiento del anillo de bloqueo 8 con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5 es audible, lo que indica que se ha alcanzado la posición de p bloqueo correcta.

60 Después, el primer soporte 102 se mueve hacia atrás para retirar el dispositivo de anclaje para hueso.

65 A continuación se describe una herramienta para montar el dispositivo de anclaje para hueso y el funcionamiento de la misma según una segunda realización, con referencia a las Figuras 22 a 28c. Como muestra la Figura 22, la herramienta 200 comprende un armazón 201 con un primer soporte 202 para el elemento de tornillo 1 y un segundo soporte 203 para la pieza de alojamiento. La herramienta 200 se diferencia de la herramienta 100 de la primera

realización sólo en que el segundo soporte 203 es diferente al segundo soporte 203 de la primera realización. Los soportes 202, 203 pueden estar orientados de tal modo que el eje del tornillo sea horizontal con respecto al lugar sobre el que está colocada la herramienta. El soporte 202 incluye una escotadura 202a para el vástago 2 del elemento de tornillo 1, que sirve para sujetar y guiar el vástago 2. El diámetro de la escotadura 202a es menor que el diámetro de la cabeza 3. De este modo, una superficie de extremo libre 202b del primer soporte 202 sirve como tope para la cabeza 3 del elemento de tornillo 1. El armazón 201 sujeta el primer soporte 202. El armazón 201 también sujeta el segundo soporte 203 para la pieza de alojamiento. El segundo soporte 203 está orientado con respecto al primer soporte 202 de tal modo que el eje central de la pieza de alojamiento sea coaxial con el eje del tornillo, cuando la pieza de alojamiento y el elemento de tornillo 1 están insertados ambos en los soportes 202, 203. El primer soporte 202 para el elemento de tornillo 1 se puede mover con respecto al segundo soporte 203 para el cuerpo de pieza de alojamiento 5 en dirección axial. Se puede accionar a través de una palanca 205 y un mango 206. Se ha de entender que la palanca 205 es únicamente un ejemplo y que el movimiento del primer soporte 202 para el elemento de tornillo 1 se puede realizar de muchos otros modos, por ejemplo mediante un eje dentado de accionamiento.

Como muestra la Figura 23, el segundo soporte 203 comprende un cuerpo principal 210, un primer extremo 211, un segundo extremo 212, un taladro 220 y una escotadura esencialmente circular 203a para alojar una parte de la pieza de alojamiento. Como muestra la Figura 24, el segundo soporte 203 comprende además una rosca 213, un manguito 214, un muelle 215, una placa 216 y un tornillo 217. Como muestran las Figuras 25a,b, el manguito en forma de vaso 214 está cerrado por el lado que se extiende hacia el primer extremo 211 y configurado para deslizarse dentro del taladro 220 del cuerpo principal 210, ya que su diámetro es ligeramente más pequeño que el diámetro interior del taladro 220. El muelle 215 está previsto en el interior del manguito 214 y sujetado por la placa 216 y el tornillo interior 217, que está enroscado en la rosca 213 del cuerpo principal 210. También son posibles otros diseños para la sujeción del muelle 215, como por ejemplo una base que esté encastrada a presión en el segundo soporte 203. El muelle 215 se muestra como un muelle helicoidal 215, pero pueden utilizarse otros elementos elásticos, tales como resortes de hojas, arandelas elásticas, amortiguadores elastoméricos, etc.

La escotadura circular 203a puede tener profundidades variables. Esto se realiza mediante el manguito móvil 214, que proporciona un dispositivo de tope para las piezas de alojamiento. En la Figura 25a se muestra una primera posición de tope y en la Figura 25b una segunda posición de tope, mostrándose en la Figura 25b un espacio 218, que se forma cuando el muelle 215 está comprimido. El manguito 214 proporciona un tope para el primer extremo 9a (véase la Figura 1) de la pieza de alojamiento. En la primera posición de tope, el lado cerrado del manguito 214 constituye el fondo de la escotadura 203a del segundo soporte 203, cuya profundidad es menor que la profundidad en la segunda posición de tope, que se ocupa cuando el primer extremo 9a de la pieza de alojamiento aplica una fuerza mayor sobre el manguito 214 y el muelle 215, respectivamente. La fuerza es ejercida por el mango 206 y la palanca 205 a través del primer soporte 202, el vástago 2 y la cabeza 3 sobre el primer extremo 9a de la pieza de alojamiento y finalmente sobre el manguito 214. No es necesario que la escotadura 203a sea circular, sino que puede presentar otra forma, en particular puede estar adaptada al cualquier contorno posible de la pieza de alojamiento.

Las dimensiones de la herramienta 200 y la fuerza elástica están configuradas de tal modo que, mediante el movimiento del primer soporte 202 con el elemento de tornillo 1, con respecto al segundo soporte 203, en el que está insertada una pieza de alojamiento, se puede ejercer una primera fuerza para introducir la cabeza 3 del elemento de tornillo 1 en la parte de alojamiento de cabeza 17, cuando la escotadura 203a presenta la primera profundidad y el anillo de bloqueo 8 está en la primera posición. La herramienta 200 también está configurada de tal modo que permite ejercer una segunda fuerza sobre el anillo de bloqueo 8 cuando el primer soporte 202 se mueve más allá con respecto al segundo soporte 203 para llevar el anillo de bloqueo 8 de la primera posición a la segunda posición, cuando la escotadura 203a presenta la segunda profundidad. La herramienta 200 según la invención permite montar diversos dispositivos de anclaje para hueso diferentes en cuanto a la altura de la pieza de alojamiento y la posición del anillo de bloqueo 8 con respecto a la pieza de alojamiento.

Las Figuras 26a a 28c muestran el funcionamiento de la herramienta. Tal como muestran primero las Figuras 26a, 27 y 28a, el elemento de tornillo 1 se inserta en el primer soporte 202 y el cuerpo de pieza de alojamiento 5, con el anillo de bloqueo 8 montado en la primera posición, se monta en la escotadura 203a del segundo soporte 203, cuando la escotadura presenta la primera profundidad.

En el siguiente paso, mostrado en las Figuras 26b y 28b, se activa el mango 206 para accionar la palanca 205 (véase la Figura 22) de tal modo que la cabeza 3 del tornillo sea empujada hacia el interior de la parte interior hueca 18 (véase la Figura 5) de la parte de alojamiento de cabeza 17. El fondo de la escotadura 203a del segundo soporte 203, es decir el manguito 214, sirve como tope para la pieza de alojamiento, de modo que la parte de alojamiento de cabeza 17 se pueda expandir, para permitir la introducción de la cabeza 3. El mango 206 se acciona hasta que la cabeza 3 del elemento de tornillo 1 quede asegurada dentro de la parte interior hueca 18. El aseguramiento puede producir una señal audible. El anillo de bloqueo 8 aún no está en contacto con la pared lateral del primer extremo 211. La fuerza antagonista del muelle 215 es mayor que la fuerza antagonista contra la inserción de la cabeza 3 en el cuerpo de pieza de alojamiento 5. Por lo tanto, el muelle 215 no se comprime durante este paso.

5 Como muestran las Figuras 26c y 28c, el mango 206 se acciona más allá para empujar el primer soporte 202 con respecto al segundo soporte 203. De este modo, la cabeza 3, con el cuerpo de pieza de alojamiento 5, es empujada contra el fondo de la escotadura 203a, es decir el manguito 214. La fuerza antagonista, o la fuerza necesaria para mover el anillo de bloqueo 8 y el cuerpo de pieza de alojamiento 5 relativamente entre sí, es mayor que la fuerza antagonista del muelle 215. Por lo tanto, el muelle 215 se comprime. La escotadura 203a presenta ahora una profundidad tal que la pared lateral del primer extremo 211 del segundo soporte 203 ejerce presión contra las partes de acoplamiento 83b de las partes de pared flexibles 83a del anillo de bloqueo 8 (véase la Figura 3), con lo que el anillo de bloqueo 8 pasa de la primera posición a la segunda posición, en la que está asegurado en la ranura 16 sobre la parte de alojamiento de barra 9. Cuando las partes de acoplamiento 83b se encajan a presión en la ranura 16, el aseguramiento del anillo de bloqueo 8 con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5 es audible, lo que indica que se ha alcanzado la posición de prebloqueo correcta.

15 Después, el primer soporte 202 se mueve hacia atrás para retirar el dispositivo de anclaje para hueso. La ventaja de esta segunda realización de la herramienta 200 en relación con la primera realización es que sólo es necesario accionar el mango 206 una vez y no es necesario mover ninguna pieza durante el montaje del dispositivo de anclaje para hueso.

Mediante la herramienta según la segunda realización, el dispositivo de anclaje para hueso puede montarse fácilmente en un paso, incluyendo la introducción de la cabeza y el montaje de la misma en la posición de prebloqueo.

20 El dispositivo de anclaje para hueso se puede premontar durante su fabricación o en el curso de la preparación de la cirugía, o en cualquier otro momento. Ventajosamente, el cirujano selecciona antes de la cirugía las piezas de alojamiento y los elementos de anclaje para hueso necesarios de acuerdo con los requisitos específicos de la aplicación clínica. El diseño del dispositivo de anclaje para hueso permite seleccionar los elementos de anclaje para hueso apropiados en términos de diámetro, longitud y otras características de la sección de anclaje. Por consiguiente, se proporciona un sistema modular que incluye piezas de alojamiento y diversos elementos de anclaje para hueso que se puede elegir y adaptar después individualmente.

30 Durante la cirugía, se atornilla en el hueso el dispositivo de anclaje para hueso premontado, que comprende el cuerpo de pieza de alojamiento 5, el elemento de anclaje para hueso 1 y el anillo de bloqueo 8 en la posición de prebloqueo. Es posible acceder a la escotadura 4 de la cabeza con un destornillador a través del primer taladro 10. Para alinear correctamente el cuerpo de pieza de alojamiento 5 con respecto a la barra 6, a la que se ha de conectar, se ejerce una fuerza adicional sobre la pieza de alojamiento, bien manualmente, bien mediante el uso de un instrumento. Una vez ajustada la posición correcta de la barra 6 con respecto a otros dispositivos de anclaje para hueso, se aprieta el tornillo interior 7. Dado que la barra 6 topa contra los salientes 86 del anillo de bloqueo 8, el anillo de bloqueo 8 se desplaza hacia abajo a la tercera posición, que es la posición de bloqueo. Cuando el anillo de bloqueo 8 se mueve hacia el extremo libre 17b de la parte de alojamiento de cabeza, comprime la misma, con lo que bloquea la cabeza. El apriete final del tornillo interior bloquea la barra 6 y la cabeza 3 simultáneamente.

40 En la situación de prebloqueo, la cabeza 3 permanece fija cuando se afloja el tornillo interior. Esto permite ajustes adicionales de la barra 6.

45 También son posibles otras modificaciones de las realizaciones mostradas. Por ejemplo, la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1 puede tener cualquier otra forma, por ejemplo una forma cilíndrica, con lo que se proporciona un tornillo para hueso monoaxial que permite la rotación del elemento de tornillo 1 con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento 5 alrededor de un solo eje. La cabeza 3 también puede tener forma cónica u otra forma, en cuyo caso la sección interior hueca 18 de la parte de alojamiento de cabeza 17 deberá adaptarse a esta forma. Según otra modificación, la flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 17 se basa en propiedades del material, por ejemplo un material plástico, y las hendiduras se pueden omitir parcial o totalmente.

50 Los salientes del anillo de bloqueo 8, que agarran la barra 6, pueden tener otra forma, por ejemplo la superficie del extremo libre puede ser plana o puede presentar otra configuración. Los salientes se pueden omitir.

55 La parte de alojamiento de cabeza 17 puede tener un extremo abierto inclinado o puede ser asimétrica de otro modo, para permitir una mayor angulación de la cabeza 3 en una dirección.

La superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 17 y la superficie interior del anillo de bloqueo 8 pueden tener otras formas que posibiliten una compresión del anillo de bloqueo 8 por medio de una fuerza creciente cuando el anillo de bloqueo 8 se desplaza hacia abajo.

60 En lo que respecta a la herramienta, también se pueden realizar variaciones. Por ejemplo, la herramienta puede estar configurada de tal modo que el eje del tornillo y el eje central de la pieza de alojamiento se extiendan perpendiculares a la superficie sobre la que está colocada la herramienta. El segundo soporte 103 para el cuerpo de pieza de alojamiento 5 puede ser móvil con respecto al primer soporte 102 para el elemento de tornillo 1. En lugar de un accionamiento manual de la herramienta, también es posible accionar la herramienta por medio de un dispositivo de accionamiento mecánico o electrónico.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Procedimiento para montar un dispositivo de anclaje para hueso, dispositivo que incluye una pieza de alojamiento destinada al alojamiento de una barra (6) para acoplar la barra (6) con un elemento de anclaje para hueso (1), comprendiendo la pieza de alojamiento un cuerpo de pieza de alojamiento (5) y un anillo de bloqueo (8), teniendo el elemento de anclaje para hueso (1) una cabeza (3) que se puede alojar en la pieza de alojamiento de forma poliaxial y además un vástago (2) para anclarlo en el hueso, procedimiento que incluye los pasos consistentes en:
- 10 disponer el cuerpo (5) de pieza de alojamiento con el anillo de bloqueo (8) en una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento (5) y en la que la cabeza (3) se puede introducir en el cuerpo de pieza de alojamiento (5) y puede girar libremente dentro de ésta; insertar la cabeza (3); y mover el anillo de bloqueo (8) y el cuerpo (5) de pieza de alojamiento relativamente entre sí hasta que el anillo de bloqueo (8) llegue a una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento (5) y en la que el elemento de anclaje para hueso (1) está sujeto dentro de la pieza de alojamiento.
- 15 **2.** Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la inserción de la cabeza (3) y/o el aseguramiento del anillo de bloqueo (8) en la segunda posición produce una señal audible.
- 20 **3.** Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que la fuerza antagonista contra el movimiento relativo entre sí del anillo de bloqueo (8) y el cuerpo de pieza de alojamiento (5) es mayor que la fuerza antagonista contra la inserción de la cabeza (3) en el cuerpo de pieza de alojamiento (5).
- 25 **4.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el cuerpo de pieza de alojamiento (5) es sujetado por un elemento elástico (215), que está previsto en un cuerpo principal (210), cuando se inserta la cabeza (3).
- 30 **5.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el cuerpo de pieza de alojamiento (5) es sujetado por el elemento elástico (215) y el anillo de bloqueo (8) es sujetado por el cuerpo principal (210), cuando el anillo de bloqueo (8) y el cuerpo de pieza de alojamiento (5) se mueven uno con respecto al otro.
- 35 **6.** Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, en el que la fuerza antagonista del elemento elástico (215) es mayor que la fuerza antagonista contra la inserción de la cabeza (3) en el cuerpo de pieza de alojamiento (5) y menor que la fuerza antagonista contra el movimiento relativo entre sí del anillo de bloqueo (8) y el cuerpo de pieza de alojamiento (5).
- 40 **7.** Herramienta para montar un dispositivo de anclaje para hueso, comprendiendo el dispositivo de anclaje para hueso un elemento de anclaje para hueso (1) con una cabeza (3) y un vástago (2), para anclarlo en el hueso, y una pieza de alojamiento que comprende un cuerpo de pieza de alojamiento (5) y un anillo de bloqueo (8), herramienta que comprende
- 45 un primer soporte (202) para el elemento de anclaje para hueso (1) y un segundo soporte (203) para la pieza de alojamiento, que se pueden mover relativamente entre sí para apretar el elemento de anclaje para hueso (1) contra el cuerpo (5) de pieza de alojamiento o el anillo de bloqueo (8), teniendo la herramienta un dispositivo de tope que puede moverse a partir de una primera posición de tope a una segunda posición de tope y estando el dispositivo de tope previsto para el cuerpo de pieza de alojamiento (5) contra el desplazamiento del elemento de tornillo (1) en la primera posición de tope y para el anillo de bloqueo (8) contra el movimiento del cuerpo de pieza de alojamiento (5) en la segunda posición de tope.
- 50 **8.** Herramienta según la reivindicación 7, en la que el segundo soporte (203) comprende el dispositivo de tope.
- 55 **9.** Herramienta según la reivindicación 7 u 8, en la que el dispositivo de tope comprende un cuerpo principal (210), que presenta un primer extremo (211), un segundo extremo (212) y un taladro coaxial (220), un manguito (214) que puede moverse en el taladro (220) y un elemento elástico (215) que está previsto en el manguito (214).
- 60 **10.** Herramienta según una de las reivindicaciones 7 a 9, en la que el elemento elástico (215) está pretensado en la primera y/o en la segunda posición de tope.
- 65 **11.** Herramienta según una de las reivindicaciones 7 a 10, en la que el elemento elástico (215) está más pretensado en la segunda posición de tope que en la primera posición de tope.
- 12.** Herramienta según una de las reivindicaciones 7 a 11, en la que la cabeza (3), el cuerpo de pieza de alojamiento (5) y el anillo de bloqueo (8) están configurados de tal manera que la fuerza antagonista contra el movimiento relativo entre sí del anillo de bloqueo (8) y el cuerpo de pieza de alojamiento (5) sea mayor que la fuerza antagonista contra la inserción de la cabeza (3) en el cuerpo de pieza de alojamiento (5).

- 5 **13.** Herramienta según una de las reivindicaciones 7 a 12, en la que la cabeza (3), el cuerpo de pieza de alojamiento (5), el anillo de bloqueo (8) y el elemento elástico (215) están configurados de tal manera que la fuerza antagonista del elemento elástico (215) sea mayor que la fuerza antagonista contra la inserción de la cabeza (3) en el cuerpo de pieza de alojamiento (5) y menor que la fuerza antagonista contra el movimiento relativo entre sí del anillo de bloqueo (8) y el cuerpo de pieza de alojamiento (5).
- 14.** Herramienta según una de las reivindicaciones 9 a 13, en la que el cuerpo de pieza de alojamiento (5) es sujetado por el manguito (214), en la primera posición de tope.
- 10 **15.** Herramienta según una de las reivindicaciones 9 a 14, en la que el cuerpo de pieza de alojamiento (5) es sujetado por el manguito (214) y el anillo de bloqueo (8) es sujetado por el cuerpo principal (210), en la segunda posición de tope.
- 15 **16.** Herramienta según una de las reivindicaciones 9 a 15, en la que el manguito (214) está cerrado en la dirección del primer extremo (211) del cuerpo principal (210).
- 17.** Herramienta según una de las reivindicaciones 9 a 16, en la que el taladro (220) comprende una rosca (213) en el segundo extremo (212), pudiendo enroscarse en la rosca (213) un tornillo (217) para sujetar el elemento elástico (215).
- 20 **18.** Herramienta según la reivindicación 7 u 8, presentando la misma un dispositivo de cambio de tope (104) que permite cambiar un primer tope (141) por un segundo tope (142), con el fin de proporcionar un primer tope (103a, 141) para el cuerpo de pieza de alojamiento (5) contra el movimiento del elemento de tornillo (1) y un segundo tope (103a, 103b) para el anillo de bloqueo (8) contra el movimiento del cuerpo de pieza de alojamiento (5).
- 25 **19.** Método o herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 18, en el que o en la que la pieza de alojamiento incluye además el cuerpo de pieza de alojamiento (5) con un extremo superior (9a) y un extremo inferior (17b); una parte de alojamiento de barra (9) con un canal (12) para alojar la barra (6), y
- 30 una parte de alojamiento de cabeza (17) para alojar una cabeza (3) del elemento de anclaje para hueso (1), parte de alojamiento de cabeza (17) que tiene un extremo abierto (19, 17b) y es flexible para permitir la introducción y fijación de la cabeza (3); y el anillo de bloqueo (8) que rodea la parte de alojamiento de cabeza (17), pudiendo el anillo de bloqueo (8) adoptar una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento (5) y en la que se puede insertar la cabeza (3) dentro de la parte de alojamiento de cabeza (17), y una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo de pieza de alojamiento (5) y comprime la parte de alojamiento de cabeza (17), de tal modo que el elemento de anclaje para hueso (1) está sujeto en una posición angular ajustable.
- 35 **20.** Método o herramienta según la reivindicación 19, en el que o en la que, en la segunda posición, la cabeza (3) no está completamente bloqueada.
- 21.** Método o herramienta según la reivindicación 19 ó 20, en el que o en la que el anillo de bloqueo (8) puede adoptar una tercera posición con respecto a la pieza de alojamiento, en la que comprime la parte de alojamiento de cabeza (17), de tal modo que la cabeza (3) quede completamente bloqueada dentro de ésta.
- 45 **22.** Método o herramienta según una de las reivindicaciones 19 a 21, en el que o en la que, en la primera posición, el anillo de bloqueo (8) no se puede mover en dirección axial hacia el extremo superior (9a) y sí se puede mover hacia el extremo inferior (17b) mediante la aplicación de una fuerza para desactivar el estado de aseguramiento.
- 50 **23.** Método o herramienta según una de las reivindicaciones 19 a 22, en el que o en la que el anillo de bloqueo (8) incluye un primer saliente (82) o una primera escotadura que está configurado o configurada para cooperar con una primera escotadura (22) o un primer saliente del cuerpo de pieza de alojamiento (5), para fijar la primera posición.
- 24.** Método o herramienta según una de las reivindicaciones 19 a 23, en el que o en la que, en la segunda posición, el anillo de bloqueo (8) no se puede mover en dirección axial hacia el extremo superior (9a) y sí se puede mover hacia el extremo inferior (17b), mediante la aplicación de una fuerza para desactivar el estado de aseguramiento.
- 55 **25.** Método o herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 24, en el que o en la que el dispositivo de anclaje para hueso incluye la pieza de alojamiento y el elemento de anclaje para hueso (1) que tiene el vástago (2) con una parte roscada y la cabeza (3) con una parte de superficie exterior esférica.
- 60



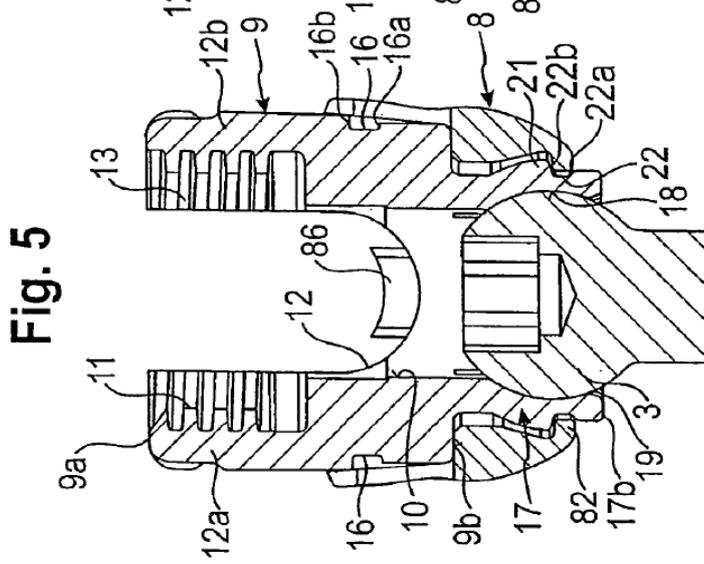
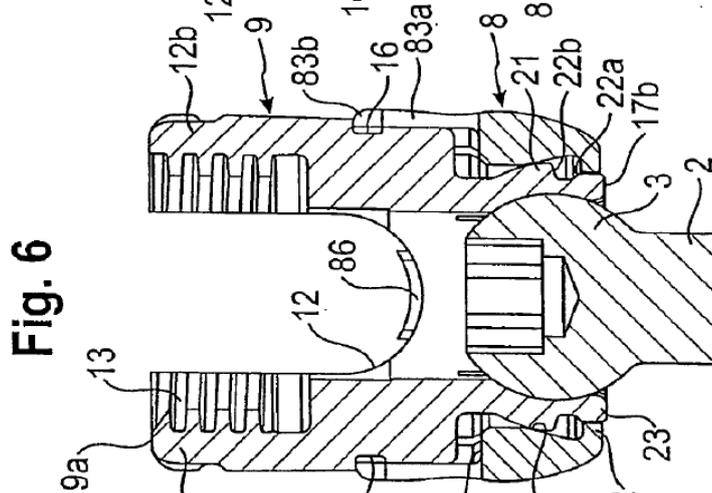
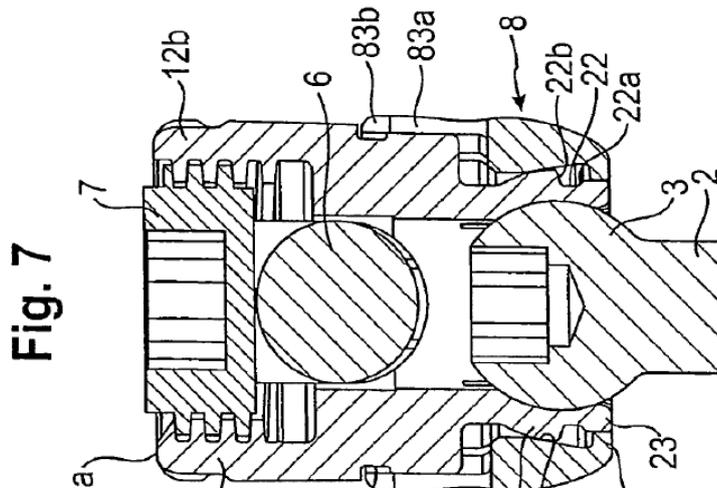


Fig. 10

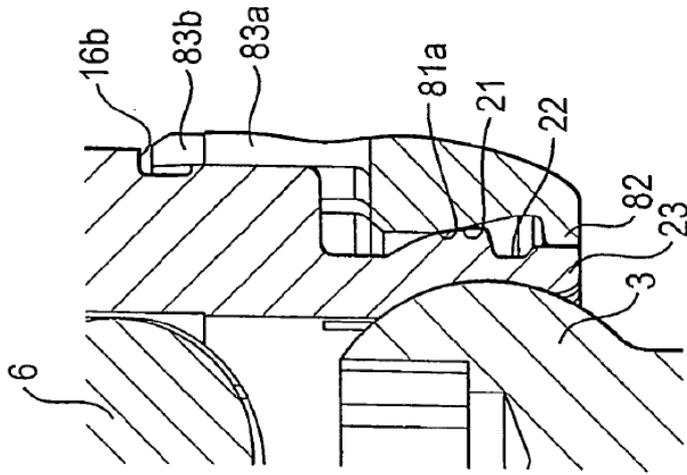


Fig. 9

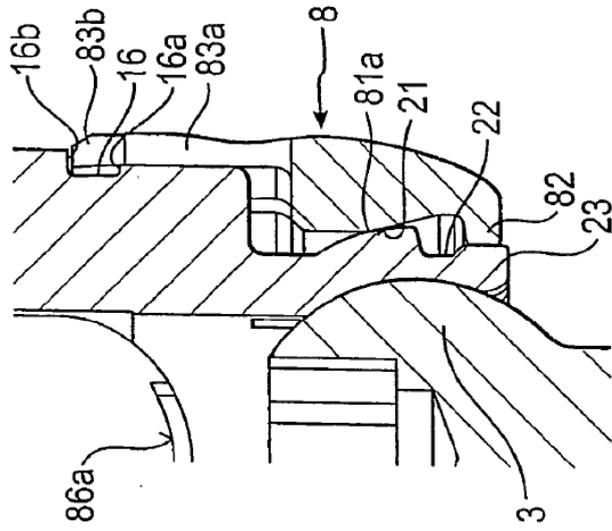
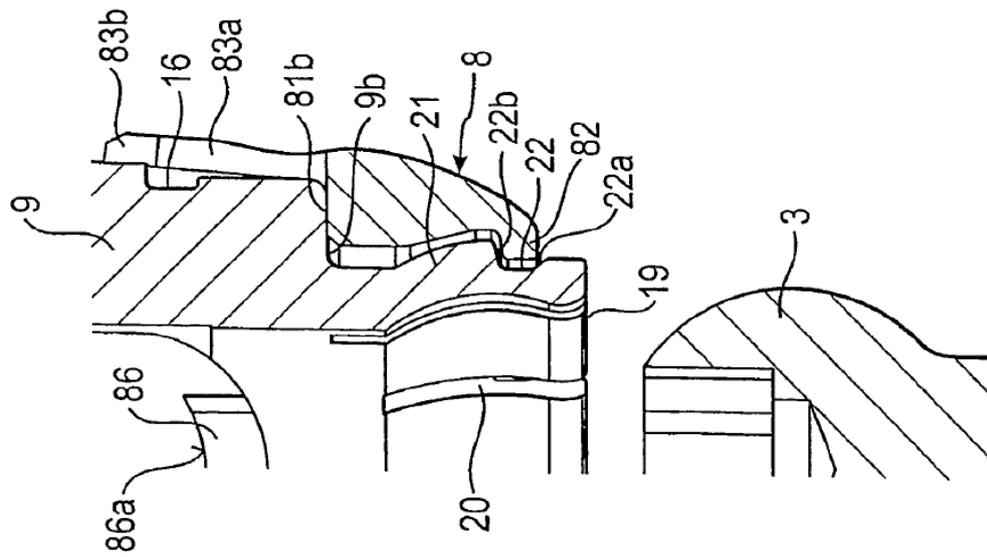
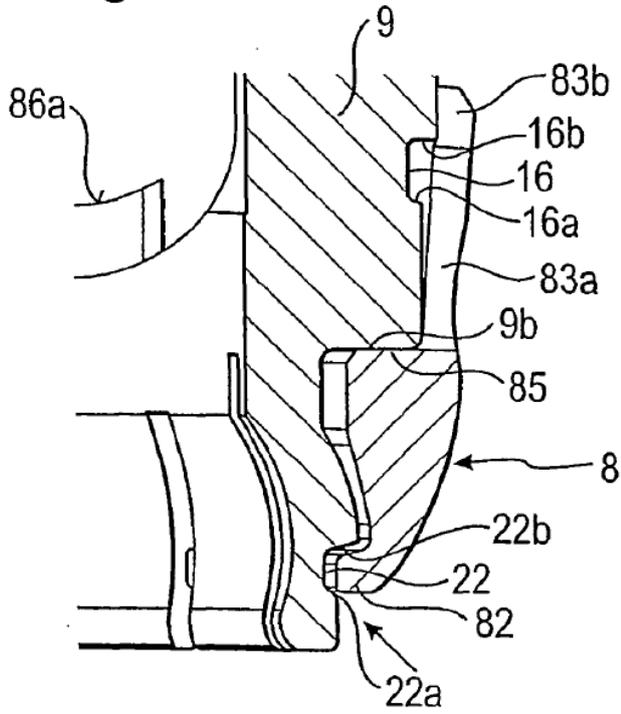


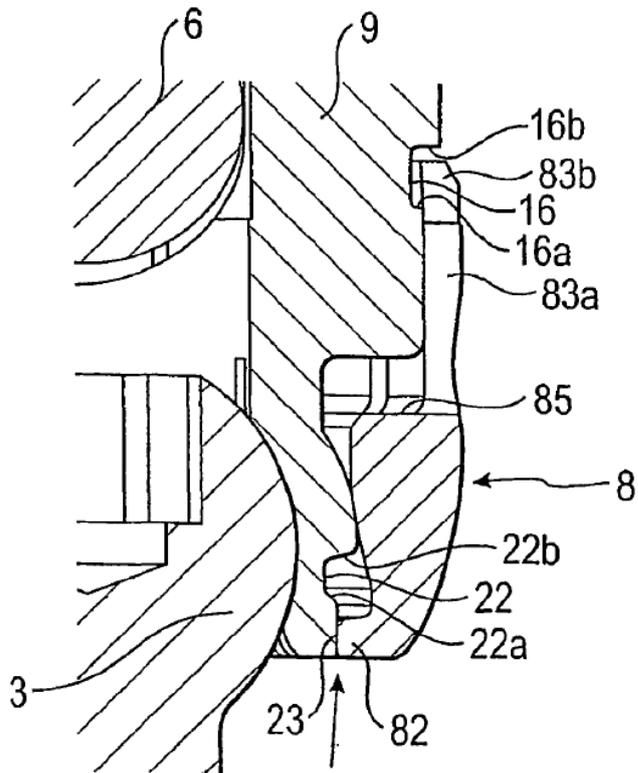
Fig. 8



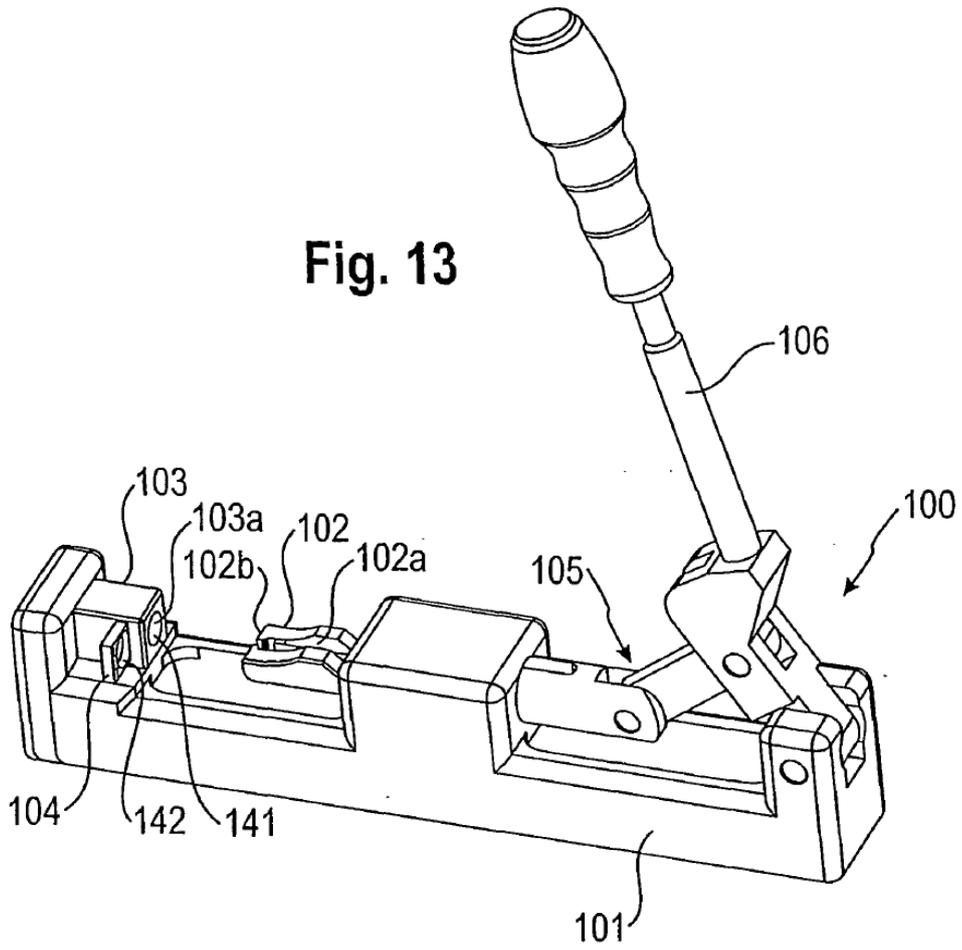
**Fig. 11**



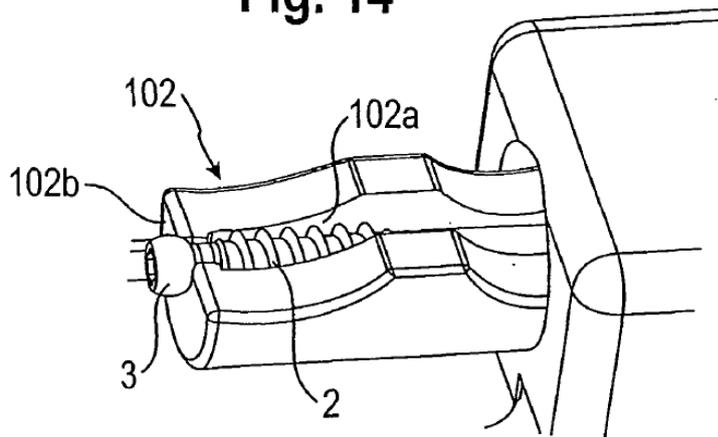
**Fig. 12**



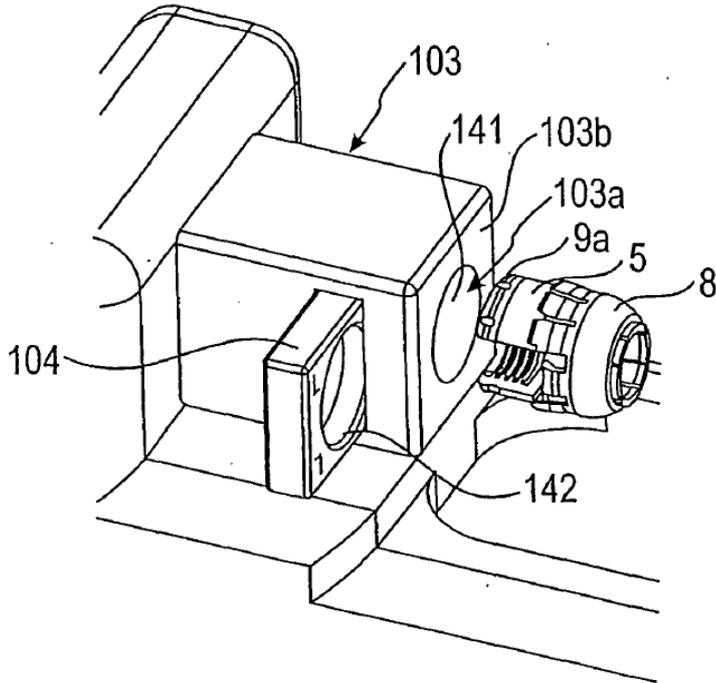
**Fig. 13**



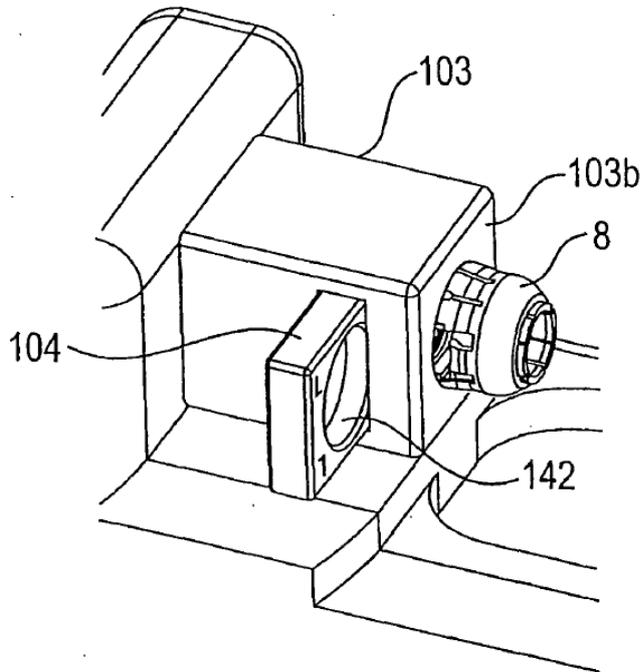
**Fig. 14**

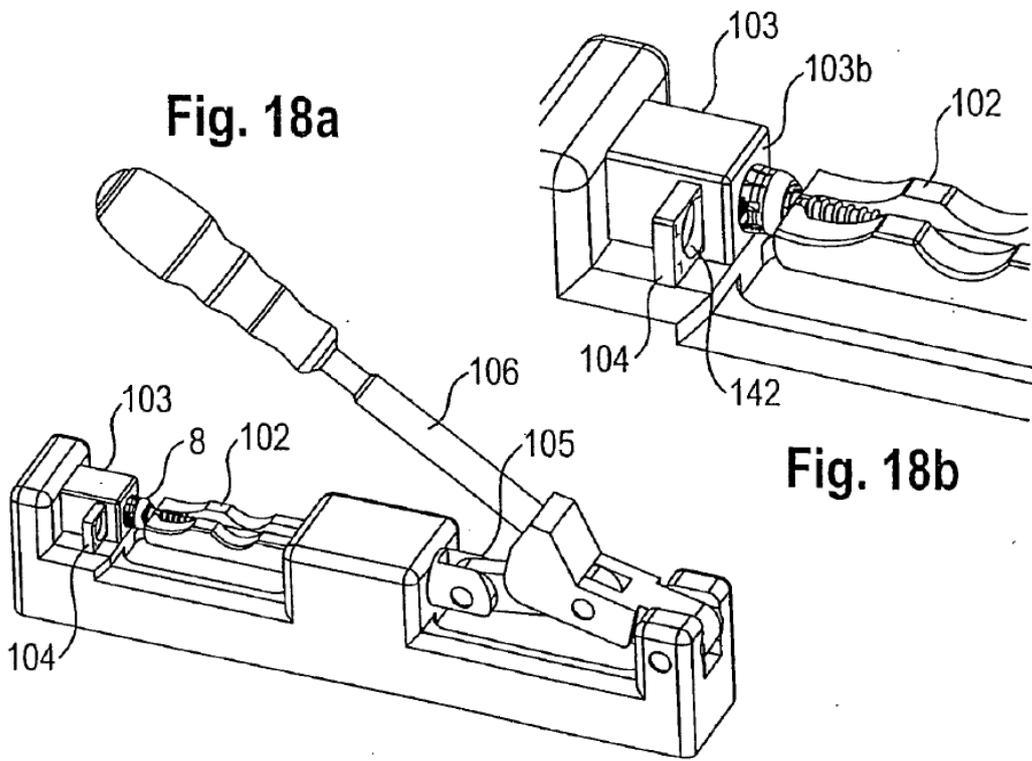
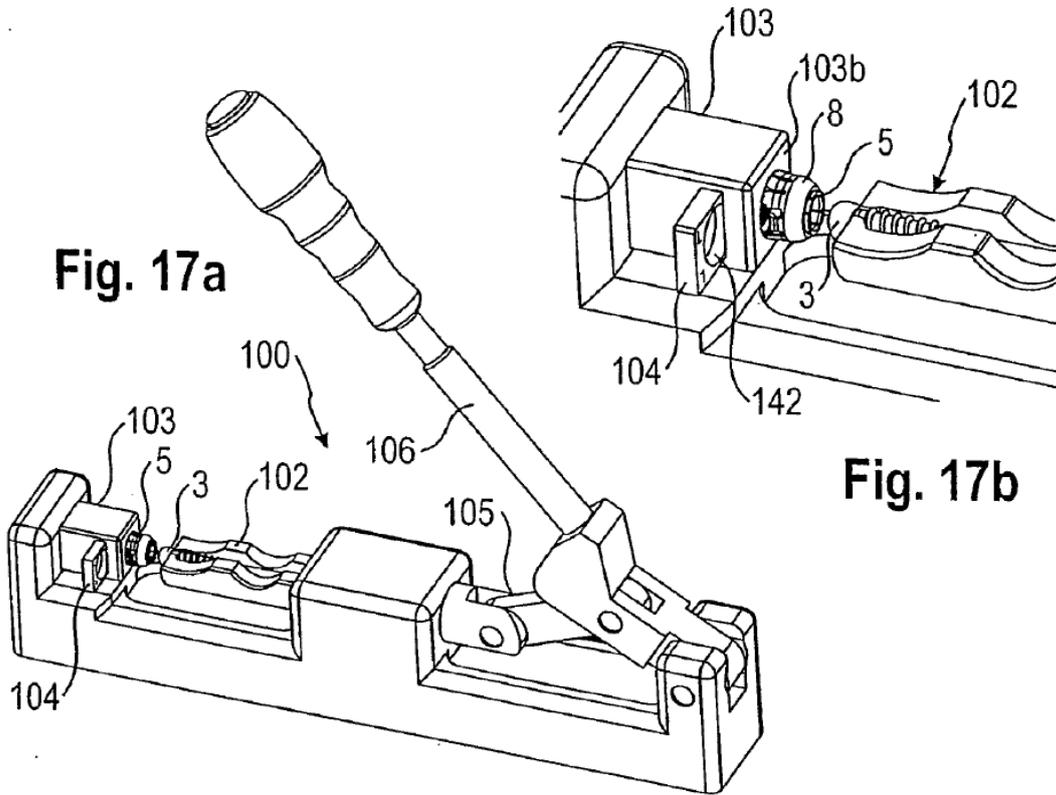


**Fig. 15**



**Fig. 16**





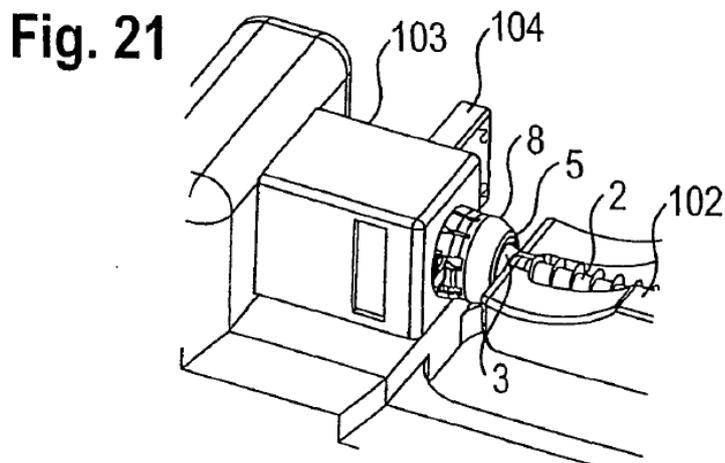
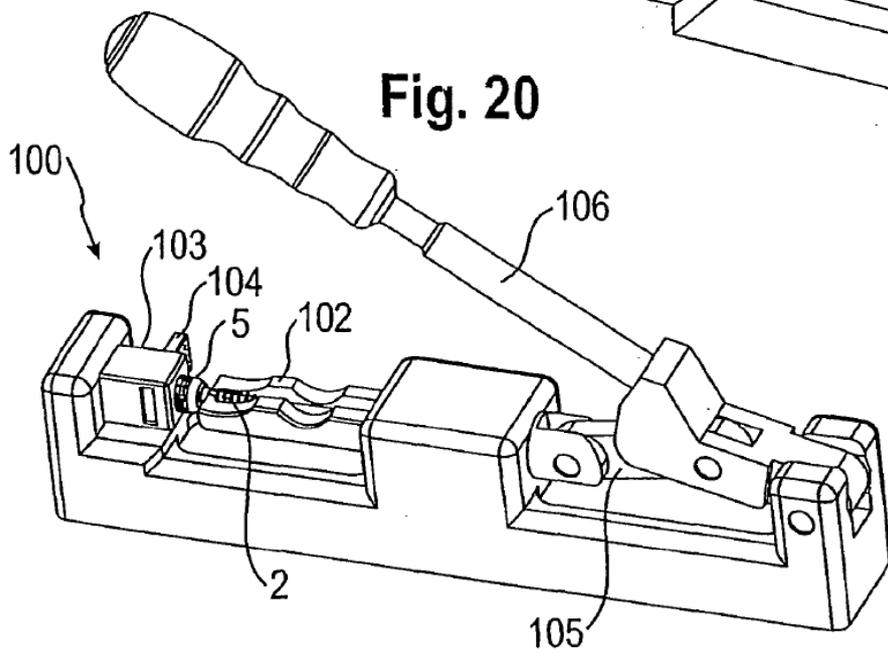
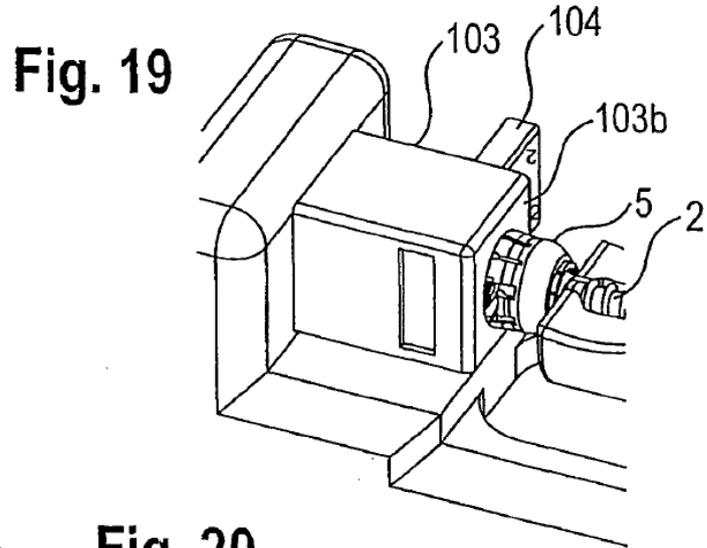


Fig. 22

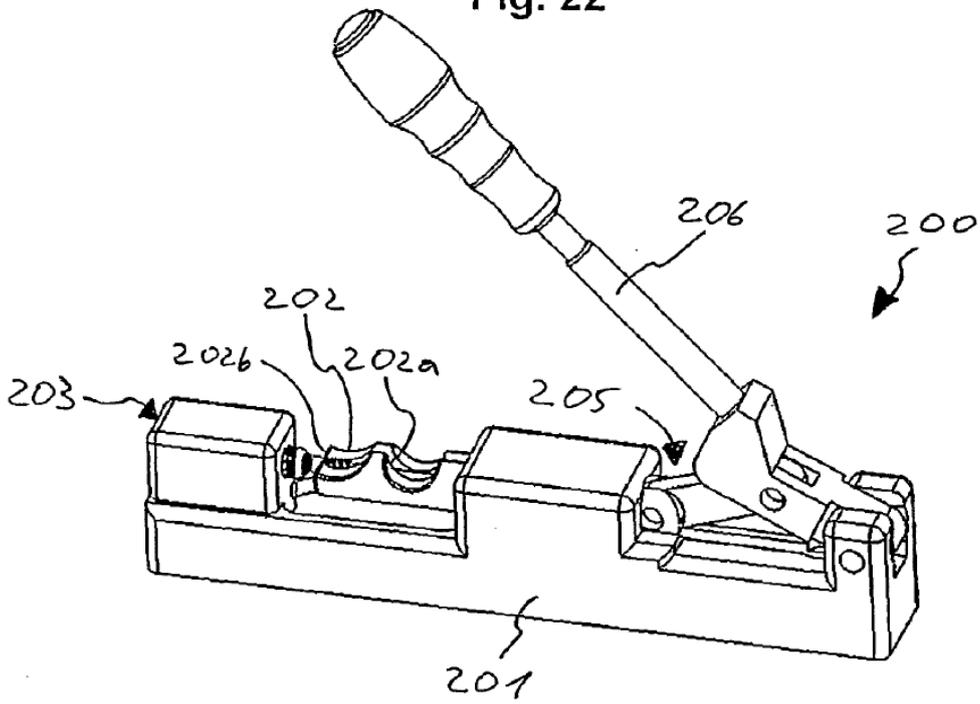


Fig. 23

