

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 774**

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: **05.05.2010 E 10162063 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **09.11.2011 EP 2384709**

54 Título: **Pieza receptora destinada a recibir una barra para su acoplamiento con un elemento de anclaje para hueso, dispositivo de anclaje para hueso y método y herramienta para montar el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2013

73 Titular/es:
**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen , DE**

72 Inventor/es:
**BIEDERMANN, LUTZ y
DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:
AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 394 774 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

Pieza receptora destinada a recibir una barra para su acoplamiento con un elemento de anclaje para hueso, dispositivo de anclaje para hueso y método y herramienta para montar el mismo

- 5 La invención se refiere a una pieza receptora destinada a la recepción y alojamiento de una barra para su acoplamiento con un elemento de anclaje para hueso, a un dispositivo de anclaje para hueso con dicha pieza receptora y a un método y a una herramienta para montar el dispositivo de anclaje para hueso. La pieza receptora incluye un cuerpo receptor y un anillo de bloqueo. El anillo de bloqueo puede adoptar una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor y en la que se puede insertar una cabeza del elemento de anclaje para hueso, y una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor 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 método de montaje incluye los pasos consistentes en disponer el cuerpo receptor 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.
- 10
- 15 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 su ajuste 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.
- 20
- 25 El documento EP 2 022 423 A1 muestra un dispositivo de anclaje para hueso que comprende un elemento de anclaje para hueso, una pieza receptora que tiene una escotadura en forma de U; un anillo de bloqueo, bloqueándose la cabeza del tornillo ejerciendo una presión con la barra sobre el anillo de bloqueo, que conduce a una compresión de la pieza receptora, y estando montado el anillo de bloqueo con dicha pieza.
- El documento WO 2007/038350 A2 muestra un aparato para conectar un anclaje para hueso con una barra de soporte, que comprende un cuerpo conector que tiene un canal para alojar la barra de soporte; y una tapa para fijar la barra de soporte en el canal.
- 30 El documento US 2005/0228392 A1 muestra un tornillo pedicular que comprende un elemento de anclaje, un cuerpo y un mecanismo de fijación, teniendo el mecanismo de fijación un tornillo de fijación con rosca exterior dimensionado y configurado para engranar con roscas formadas en el canal de alojamiento de barra, de modo que al apretar el tornillo de fijación se asegura la barra espinal dentro del canal de alojamiento de barra.
- 35 El documento US 2008/0108992 A1 muestra un dispositivo de fijación para hueso multiefectivo que comprende un alojamiento que define una abertura efectiva a lo largo de un eje longitudinal; un fijador para hueso que tiene una cabeza; y un elemento hueco dispuesto alrededor de una segunda parte del alojamiento. El elemento hueco comprime la segunda parte y retiene la cabeza mientras permite la angulación del fijador con respecto al eje longitudinal.
- 40 Si la cabeza del elemento de anclaje puede girar libremente con respecto a la pieza receptora su alineación 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 elementos de anclaje más apropiados para la aplicación clínica específica.
- 45 El objeto de la invención consiste en proporcionar una pieza receptora mejorada, destinada a recibir y alojar una barra para su acoplamiento la barra con un elemento de anclaje para hueso, un dispositivo de anclaje para hueso con dicha pieza receptora que posibilite una manipulación segura durante la cirugía y que permita seleccionar un elemento de anclaje para hueso apropiado y montar éste con la pieza de alojamiento. Otro objeto consiste en proporcionar un método para montar el dispositivo de anclaje para hueso que se pueda llevar a cabo con facilidad, y proporcionar una herramienta para el montaje del dispositivo de anclaje para hueso.
- 50 El objeto de la invención se resuelve mediante una pieza receptora según la reivindicación 1, un dispositivo de anclaje para hueso según la reivindicación 12, un método de montaje del dispositivo de anclaje para hueso según la reivindicación 13 y una herramienta según la reivindicación 16. Las reivindicaciones subordinadas dan a conocer otras características .
- 55 La pieza receptora según la invención permite la inserción de la cabeza del elemento de anclaje para hueso en el cuerpo receptor 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 receptor. Por consiguiente, el anillo de bloqueo no se puede mover

de forma no intencionada comprimiendo la parte receptora de la cabeza del cuerpo receptor. Por consiguiente, se facilita la inserción de la cabeza.

5 En una segunda posición, que es una posición de prebloqueo, el anillo de bloqueo está asegurado con respecto al cuerpo de la pieza receptora y la parte receptora de la 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 la pieza receptora 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.

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

15 El cuerpo receptor 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 receptora. Después, el anillo de bloqueo se puede mover a la segunda posición con respecto a la pieza receptora, en la que la cabeza está prebloqueada. El aseguramiento del anillo de bloqueo en el cuerpo receptor 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 receptora. En la situación de prebloqueo, el elemento de tornillo puede girar con respecto a la pieza receptora únicamente si se aplica una fuerza adicional para superar la fuerza de rozamiento de la fijación de la cabeza.

20 Con el dispositivo de anclaje para hueso se puede proporcionar un sistema modular que permita combinar diversos elementos de anclaje con cualquier pieza receptora adecuada, seleccionada 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.

25 El método de montaje del dispositivo de anclaje para hueso puede ser llevado a cabo por un especialista, por ejemplo, por el cirujano o cualquier ayudante del mismo antes de la cirugía.

La herramienta es fácil de manejar y permite un montaje seguro.

30 La presente invención se refiere a un dispositivo, un método y una herramienta para montar un dispositivo de anclaje para hueso. Las realizaciones preferentes de la invención reivindicadas más abajo están expuestas en las reivindicaciones subordinadas.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones por medio de los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo de anclaje para hueso según la invención.
- 35 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.
- 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 receptor.
- 45 La Figura 6 muestra una vista en sección de un 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 receptor.
- 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 de montaje, en el que el elemento de anclaje para hueso va a ser insertado en la pieza receptora.
- 5 La Figura 9 muestra una vista en sección de una parte del dispositivo de anclaje para hueso en un segundo paso de montaje, en el que la cabeza ha sido introducida en la pieza receptora 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.
- 10 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 receptor para permitir la introducción de la cabeza.
- 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.
- 15 La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de una herramienta para montar el dispositivo de anclaje para hueso.
- La Figura 14 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte de la herramienta con el elemento de anclaje insertado en un soporte.
- 20 La Figura 15 muestra una vista en perspectiva de una parte e la herramienta con la pieza de alojamiento a insertar en un soporte.
- La Figura 16 muestra una vista en perspectiva de una parte de la herramienta con la pieza de alojamiento introducida en un soporte.
- La Figura 17a) muestra una vista en perspectiva de la herramienta en la que se representa un paso del montaje, en el que la cabeza del elemento de anclaje para hueso va a ser insertado en la pieza receptora.
- 25 La Figura 17b) muestra una vista ampliada de una parte de la Figura 17a).
- La Figura 18a) es una vista en perspectiva de la herramienta con la cabeza del elemento de anclaje para hueso insertado en la pieza receptora.
- La Figura 18b) muestra una parte ampliada de la Figura 18a).
- 30 La Figura 19 muestra una vista en perspectiva ampliada de una parte de la herramienta después de la inserción de la cabeza y antes de llevar el anillo de bloqueo a la posición de prebloqueo.
- La Figura 20 muestra una vista en perspectiva de la herramienta en un paso para obtener la posición de prebloqueo del anillo de bloqueo.
- 35 La Figura 21 muestra una vista en perspectiva de una parte ampliada de la herramienta, en la que el anillo de bloqueo ha adoptado la posición de prebloqueo y fija la cabeza.

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 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 receptor 5 destinado a alojar una barra 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 receptor 5. El dispositivo de anclaje para hueso incluye un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza 3 en el cuerpo receptor 5.

40

El cuerpo receptor 5 incluye una parte 9 receptora de la barra, 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. La parte 9 receptora de la barra 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 receptora de la barra, siendo el diámetro de la escotadura 12 ligeramente mayor que el diámetro de la barra 6, de modo que la barra 6 se puede colocar en la escotadura y guiar dentro de la misma. La escotadura 12 forma dos brazos libres 12a, 12b que están provistos de

45

50

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 receptora de la barra están previstas unas entalladuras 15 en ambos extremos del canal formado por la escotadura 12.

En la superficie exterior de la parte 9 receptora de la barra, 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 y la ranura 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.

Junto al segundo extremo 9b, el cuerpo receptor 5 incluye una parte 17 receptora de la cabeza, que proporciona un espacio para el alojamiento de la cabeza 3 del elemento de anclaje para hueso 1. La parte 17 receptora de la cabeza 17 tiene un diámetro exterior máximo que es menor que el diámetro exterior máximo de la parte 9 receptora de la barra. 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 receptora de la cabeza. 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 desde el lado cubriendo una zona que incluye el diámetro máximo de la cabeza 3.

En la parte 17 receptora de la cabeza están previstas múltiples hendiduras 20, que están abiertas hacia el extremo libre 17b. Las hendiduras 20 otorgan flexibilidad a la parte 17 receptora de la cabeza, de modo que 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 se prevén en función de la flexibilidad deseada para la parte 17 receptora de la cabeza. La flexibilidad de la parte 17 receptora de la cabeza es tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje se puede insertar expandiendo la parte receptora de la cabeza y luego fijar comprimiendo dicha parte receptora.

La superficie exterior de la parte 17 receptora de la cabeza tiene una primera sección 21 con un diámetro exterior que va aumentando hacia el extremo libre 17b, por ejemplo en una forma curvada hacia adentro 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 y la ranura mediante un movimiento del anillo de bloqueo en una dirección. La forma asimétrica se realiza mediante una pared inferior inclinada hacia abajo 22a y una pared superior esencialmente perpendicular 22 de la ranura.

Junto a la ranura 22 hay una tercera parte 23 de la parte receptora de la cabeza con una superficie exterior esencialmente cilíndrica. La tercera parte 23 está configurada para que coopere con una parte del anillo de bloqueo con el fin de aumentar el efecto de fijación del anillo de bloqueo.

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 está montado, el extremo superior 8a está orientado hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de la barra y el extremo inferior 8b está orientado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de la cabeza. Cerca del extremo inferior está prevista una primera parte 81 con una superficie interior 81a que coopera con la primera parte de superficie exterior 21 de la parte receptora de la cabeza para comprimirla. 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 superficie exterior 21 de la parte 17 receptora de la cabeza para ejercer una fuerza de compresión sobre la misma. La superficie interior 81a de la primera parte también puede estar curvada con una curvatura dirigida hacia el centro del anillo de bloqueo.

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

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

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

5 En la segunda parte 83 del anillo de bloqueo están formados dos salientes 86 que están situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 86 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo de la escotadura esencialmente en forma de U 12 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 está dispuesto
10 alrededor de la parte 17 receptora de la cabeza del cuerpo receptor 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 gire cuando la barra no está insertada.

La flexibilidad de la parte 17 receptora de la cabeza 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 dicha parte 17 receptora de la cabeza.
15 Dado que el diámetro exterior de la parte 17 es menor que el de la parte 9 receptora de la barra, el anillo de bloqueo solo sobresale en grado mínimo de la parte receptora de la barra 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 evita 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
20 posibles otros elementos de fijación, como por ejemplo una tuerca exterior.

El cuerpo receptor 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.

25 A continuación se explica la función del anillo de bloqueo 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 receptor 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 17 receptora de la cabeza. 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 17 receptora de la cabeza en la posición de la ranura 22, para permitir una expansión de dicha parte 17 receptora de la cabeza 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 9 receptora de la barra del cuerpo receptor 5 y las partes de pared flexibles 83a del anillo de bloqueo, que están ligeramente torcidas hacia afuera, tal como se puede ver en particular en las Figuras 5 y 8.

35 Cuando el anillo de bloqueo está en la primera posición, la parte 17 receptora de la cabeza no está comprimida. En esta posición se puede introducir la cabeza del tornillo, tal como se puede ver en la Figura 8. En la primera posición, el anillo de bloqueo no se puede desplazar en sentido ascendente hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de la barra, ya que topa con el apoyo 85 contra el segundo extremo 9b de la parte receptora de la cabeza y con el borde que sobresale hacia adentro 82 contra la pared superior 16b de la ranura 16. Tal como se puede ver
40 en particular en la Figura 8, el tope del anillo de bloqueo 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 el diámetro interior del anillo de bloqueo es mayor que el diámetro exterior de la parte receptora de la cabeza en un estado no comprimido, es posible una expansión de la parte 17 receptora de la cabeza en el espacio dentro del anillo de bloqueo. En la primera posición, la cabeza puede girar libremente.

Las Figuras 6, 9 y 11 muestran una segunda posición en la que el anillo de bloqueo está asegurado con respecto al cuerpo receptor y que consiste en la posición de prebloqueo. En la segunda posición, el anillo de bloqueo 8 ha sido desplazado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de la cabeza hasta que las partes de acoplamiento 83b
50 de las paredes flexibles 83a se encajan elásticamente a presión en la ranura 16 prevista en la parte receptora de la barra. 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 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 hacia el extremo libre 17b, pero permite este movimiento descendente si se ejerce una fuerza adicional.
55

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 ejerce una presión contra la primera parte de superficie exterior 21 de la parte receptora de la cabeza, presión que comprime la parte 17 receptora de la cabeza fijando la cabeza 3 dentro de la parte interior hueca 18 sin bloquear la cabeza por completo. Además, el borde que sobresale hacia adentro 82 ejerce presión

- 5 contra la tercera parte 23 de la parte 17 receptora de la cabeza, lo que conduce a una fuerza de fijación adicional. De este modo, la fijación de la cabeza 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 receptor 5, y que dicha posición solo se puede modificar ejerciendo una fuerza adicional sobre el cuerpo receptor del elemento de tornillo. En la posición de prebloqueo, el elemento de anclaje para hueso no se puede sacar de la pieza receptora. La cabeza no se puede retirar de forma accidental o involuntaria. Sin embargo, sí es posible una angulación del elemento de tornillo con un ángulo a ajustar, por ejemplo manualmente.
- 10 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 de tornillo 3 está definitivamente bloqueada dentro de la parte 17 receptora de la cabeza. La superficie interior 81a del anillo de bloqueo se acopla con la superficie exterior de la primera parte 21 de la parte 17 receptora de la cabeza, de tal modo que la cabeza 3 está bloqueada por la compresión de la parte receptora de la cabeza. Además, el borde que sobresale hacia adentro 82 comprime adicionalmente la parte receptora de la cabeza por la parte inferior 23, aumentando así la fuerza de bloqueo.
- 15 Las dimensiones del cuerpo receptor y el anillo de bloqueo 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 con respecto al cuerpo receptor 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.
- 20 El dispositivo de anclaje para hueso se premonta de la siguiente manera. En primer lugar, el anillo de bloqueo 8 se monta sobre el cuerpo receptor 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 que sobresale hacia adentro 82 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 17 receptora de la cabeza.
- 25 A continuación, el anillo de bloqueo se mueve hacia abajo con respecto al cuerpo receptor, de modo que el anillo que sobresale hacia adentro 82 se desliza, saliéndose de la ranura 22, y las secciones de acoplamiento 83b de las paredes flexibles 83a se encajan a presión en la ranura 16, con lo que se llega a la segunda posición, en la que la cabeza está prebloqueada mediante fijación por fricción.
- 30 A continuación se describe una herramienta para montar el dispositivo de anclaje para hueso y el funcionamiento de la misma 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 receptora. 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 soporte 102 incluye una escotadura 102a para el vástago 2 del elemento de tornillo, 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 soporte 102 sirve como tope para la cabeza 3 del elemento de tornillo 1. El armazón 101 sujeta el soporte 102.
- 35 El armazón 101 también sujeta el soporte 103 para la pieza receptora. El soporte 103 comprende una escotadura esencialmente circular 103a para alojar una parte de la pieza receptora. El soporte 103 está orientado con respecto al soporte 102 de tal modo que el eje central de la pieza receptora es coaxial con el eje del tornillo cuando la pieza receptora y el elemento de tornillo están insertados en los soportes. 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 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 receptora. 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 soporte 103, cuya profundidad es mayor que la profundidad 141 de la primera posición. La pieza receptora se puede insertar a mayor profundidad en la escotadura 103a hasta que la superficie exterior 103b del soporte forma 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 receptora.
- 40 El soporte 102 para el elemento de tornillo se puede mover con respecto al soporte 103 para el cuerpo receptor 5 en dirección axial. 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 soporte 102 para el elemento de tornillo se puede realizar de
- 45 muchos otros modos.
- 50 Las dimensiones de la herramienta están configuradas de tal modo que, mediante el movimiento del soporte 102 para el elemento de tornillo con respecto al soporte 103 en el que está insertada una pieza receptora, se puede ejercer una fuerza suficiente para introducir la cabeza del elemento de tornillo en la parte 17 receptora de la cabeza cuando la escotadura 103a presenta la primera profundidad 141 y el anillo de bloqueo está en la primera posición.

La herramienta también está configurada de tal modo que permite ejercer una fuerza suficiente sobre el anillo de bloqueo cuando el soporte 102 se mueve de nuevo con respecto al soporte 103 para llevar el anillo de bloqueo de la primera posición a la segunda posición cuando la escotadura 103a presenta la segunda profundidad 142.

5 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 soporte 102 y el cuerpo receptor con el anillo de bloqueo montado en la primera posición se monta en la escotadura 103a del soporte 103 cuando la escotadura presenta la primera profundidad 141.

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

15 Después, como muestran las Figuras 19 a 21, el soporte para el elemento de tornillo 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.

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

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

30 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 receptoras 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.

35 Durante la cirugía, el dispositivo de anclaje para hueso premontado, que comprende el cuerpo receptor, el elemento de anclaje para hueso y el anillo de bloqueo en la posición de prebloqueo, se atornilla en el hueso. Es posible acceder a la escotadura 4 de la cabeza con un destornillador a través del primer taladro 10. Para alinear correctamente el cuerpo receptor con respecto a la barra con la que se ha de conectar, se ejerce una fuerza adicional sobre la pieza receptora, bien manualmente, bien mediante el uso de un instrumento. Una vez ajustada la posición correcta de la barra 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, 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 receptora de la cabeza, comprime la parte receptora de la cabeza, con lo que la bloquea. El apriete final del tornillo interior bloquea la barra y la cabeza simultáneamente.

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

45 También son posibles otras modificaciones de la realización mostrada. Por ejemplo, la cabeza del elemento de anclaje para hueso 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 con respecto al cuerpo receptor 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 receptora de la cabeza está adaptada a esta forma. En otra modificación, la flexibilidad de la parte receptora de la cabeza se basa en propiedades del material, por ejemplo un material plástico, y las hendiduras se pueden omitir parcial o totalmente.

Los salientes del anillo de bloqueo, que agarran la barra, 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 receptora de la cabeza puede tener un extremo abierto inclinado o puede ser asimétrica de otro modo, para permitir una mayor angulación de la cabeza en una dirección.

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

5 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 receptora se extiendan perpendiculares a la superficie sobre la que está colocada la herramienta. El soporte 103 para el cuerpo receptor puede ser móvil con respecto al soporte 102 para el elemento de tornillo. 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.

10

REIVINDICACIONES

1. Pieza receptora destinada a recibir una barra para su acoplamiento con un elemento de anclaje para hueso, incluyendo la pieza receptora
 un cuerpo receptor (5) con un extremo superior (9a) y un extremo inferior (17b);
 5 una parte (9) receptora de barra con un canal (12) para alojar la barra (6), y
 una parte (17) receptora de la cabeza para alojar una cabeza (3) del elemento de anclaje para hueso, teniendo dicha parte receptora de la cabeza un extremo abierto (19, 17b) y siendo flexible para permitir la introducción y fijación de dicha cabeza; y
 un anillo de bloqueo (8) que rodea la parte (17) receptora de la cabeza (3), **caracterizado porque**
 10 el anillo de bloqueo (8) puede adoptar una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor (5) y en la que se puede insertar la cabeza dentro de la parte (17) receptora de la cabeza y
 una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor (5) y comprime la parte receptora de la cabeza de tal modo que el elemento de anclaje para hueso está sujeto en una posición angular ajustable.
- 15 2. Pieza receptora según la reivindicación 1, en la que, en la segunda posición, la cabeza no está completamente bloqueada.
3. Pieza receptora según la reivindicación 1 o 2, en la que el anillo de bloqueo (8) puede adoptar una tercera posición con respecto a la pieza receptora, en la que comprime la parte (17) receptora de la cabeza, de tal modo que la cabeza (3) queda completamente bloqueada dentro de ésta.
- 20 4. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 3, 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 anular el estado de aseguramiento.
5. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el anillo de bloqueo (8) incluye un primer saliente (82) o una primera escotadura que está configurada para cooperar con una primera escotadura (22) o un primer saliente del cuerpo receptor (5) para fijar la primera posición.
- 25 6. Pieza receptora según la reivindicación 5, en la que el cuerpo receptor comprende una escotadura asimétrica (22, 22a).
7. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que, en la segunda posición, el anillo de bloqueo 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 que anule el estado de aseguramiento.
- 30 8. Pieza de receptora según la reivindicación 7, en la que el cuerpo receptor comprende una escotadura asimétrica (16,16a).
9. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el anillo de bloqueo tiene una primera parte anular (81) orientada hacia el extremo inferior que no es elástica y una segunda parte anular (83) orientada hacia el extremo superior que es elástica.
- 35 10. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la parte (17) receptora de la cabeza tiene una superficie exterior con una parte de sección decreciente o curvada hacia afuera (21) y el anillo de bloqueo (8) tiene una superficie interior con una parte de sección decreciente o curvada hacia adentro (81a), que están configuradas para cooperar de tal modo que la cabeza (3) queda fijada cuando el anillo de bloqueo se mueve hacia el extremo inferior.
- 40 11. Pieza receptora según la reivindicación 10, en la que el anillo de bloqueo (8) tiene en su extremo inferior un borde que sobresale hacia adentro (82) y que coopera con la parte receptora de la cabeza (23) cerca del extremo inferior para proporcionar una fijación adicional.
- 45 12. Dispositivo de anclaje para hueso que incluye una pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 11 y un elemento de anclaje para hueso (1) que tiene un vástago (2) con una parte roscada y una cabeza con una parte de superficie exterior esférica.
- 50 13. Método para montar un dispositivo de anclaje para hueso, incluyendo el dispositivo de anclaje para hueso una pieza receptora destinada a recibir y alojar una barra de acoplamiento de la barra (6) con un elemento de anclaje para hueso, comprendiendo la pieza receptora un cuerpo receptor (5) y un anillo de bloqueo (8), un elemento de anclaje para hueso que tiene una cabeza que se puede alojar en la pieza receptora de

forma poliaxial y que además tiene un vástago (2) para anclarlo en el hueso, método que incluye los pasos consistentes en:

5 preparar el cuerpo receptor con el anillo de bloqueo en una primera posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor y en la que la cabeza se puede introducir en dicho cuerpo receptor y puede girar libremente dentro de él; y

mover el anillo de bloqueo (8) y el cuerpo receptor (5) relativamente entre sí hasta que el anillo de bloqueo llega a una segunda posición, en la que está asegurado con respecto al cuerpo receptor y en la que el elemento de anclaje para hueso está sujeto en una posición angular ajustable.

10 **14.** Método según la reivindicación 13, en el que el dispositivo de anclaje para hueso es un dispositivo de anclaje para hueso según la reivindicación 12.

15. Método según la reivindicación 13 o 14, en el que la inserción de la cabeza y/o el aseguramiento del anillo de bloqueo en la segunda posición produce una señal audible.

15 **16.** 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 atornillarlo en el hueso y una pieza receptora (5) según una de las reivindicaciones 1 a 10, herramienta que comprende un soporte (102) para el elemento de anclaje para hueso y un soporte (103) para la pieza receptora, que se pueden mover relativamente entre sí para apretar el elemento de anclaje para hueso (1) contra el cuerpo receptor (5) o el anillo de bloqueo (8),

20 teniendo la herramienta 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 receptor (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 receptor (5).

25 **17.** Herramienta según la reivindicación 16, en la que el soporte (103) para la pieza receptora incluye una escotadura (103a) para insertar el cuerpo receptor (5) y en la que el dispositivo de cambio de tope (104) está configurado para limitar la profundidad de la escotadura a una primera profundidad con el fin de proporcionar el primer tope o una segunda profundidad para proporcionar el segundo tope.

Fig. 1

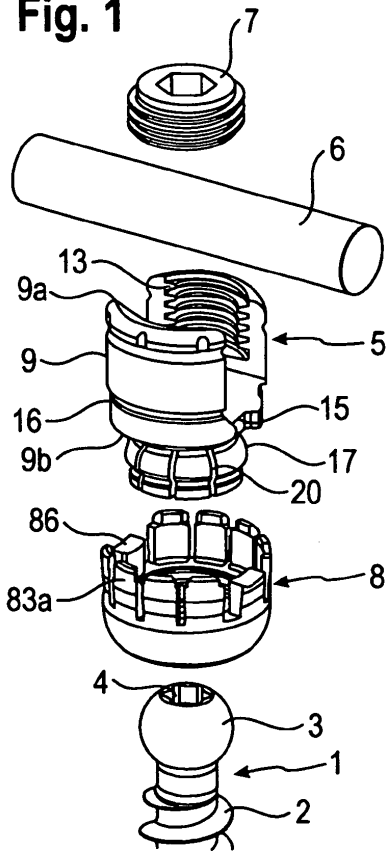


Fig. 2

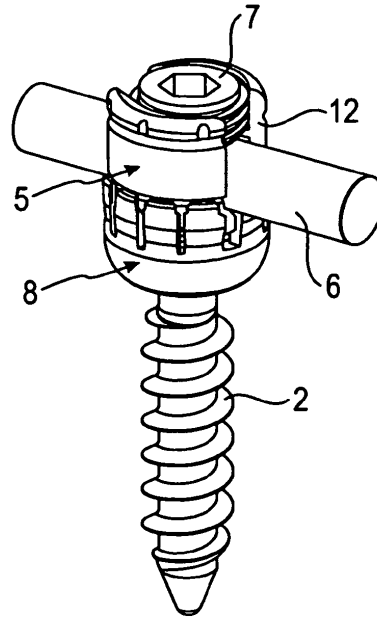


Fig. 3

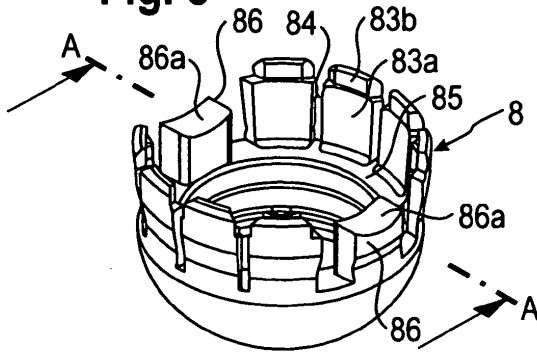
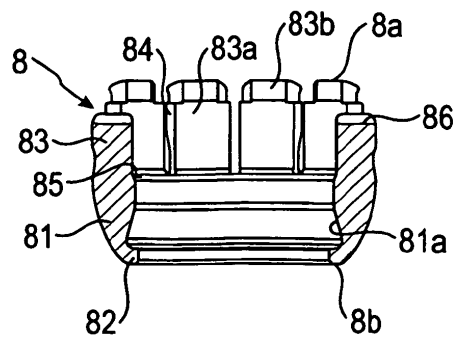


Fig. 4



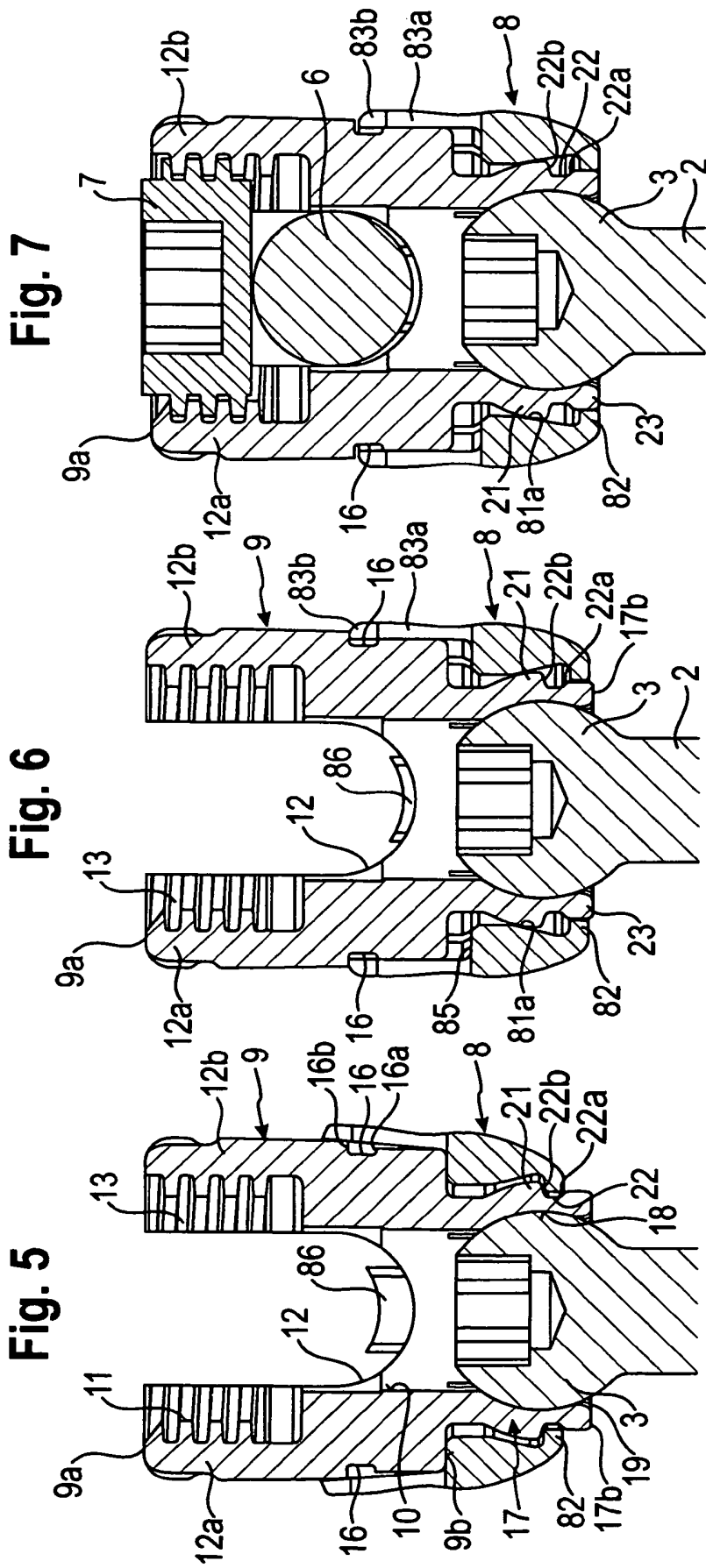


Fig. 10

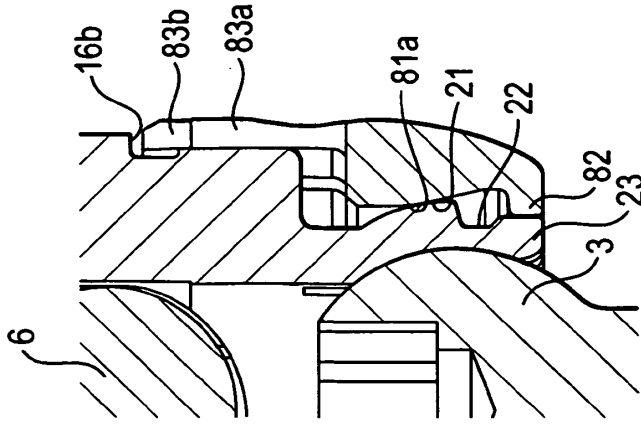


Fig. 9

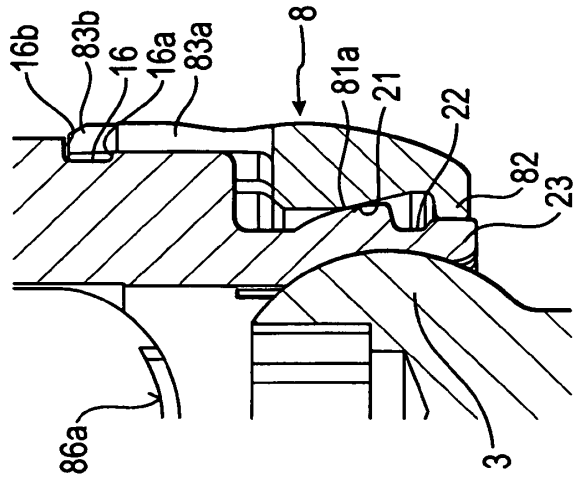


Fig. 8

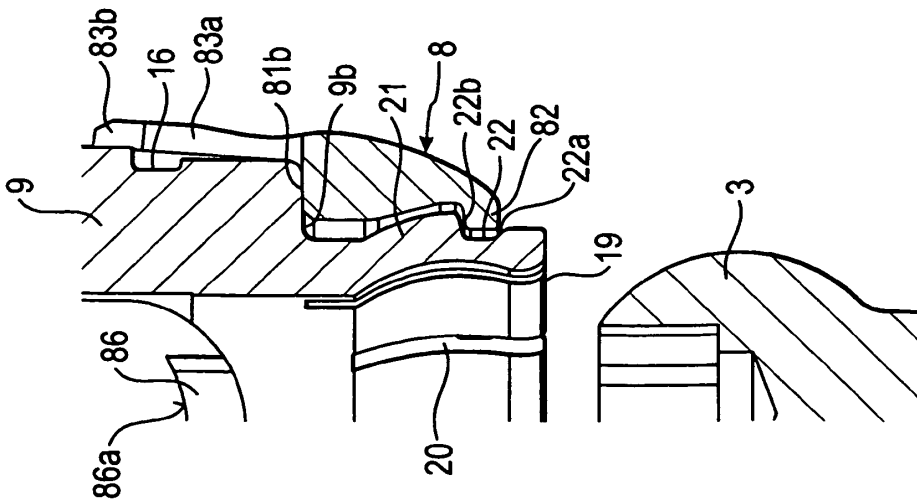


Fig. 11

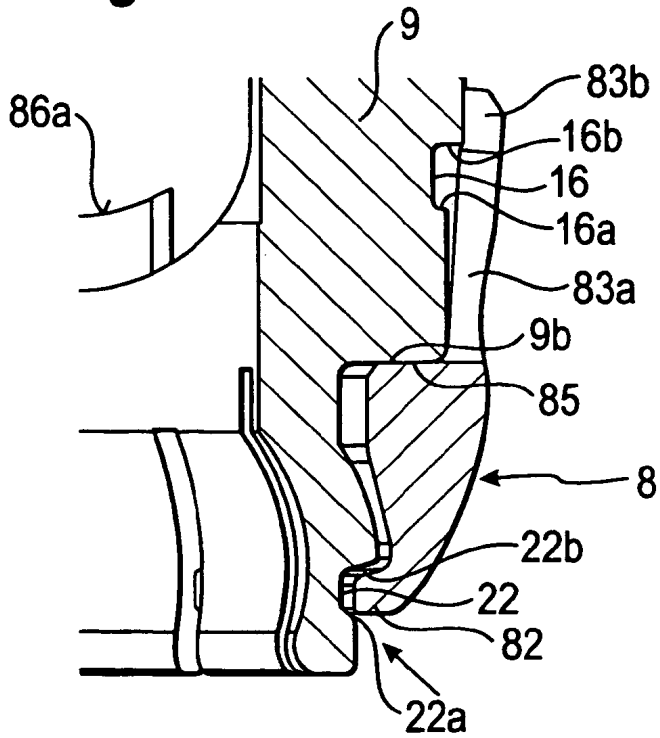


Fig. 12

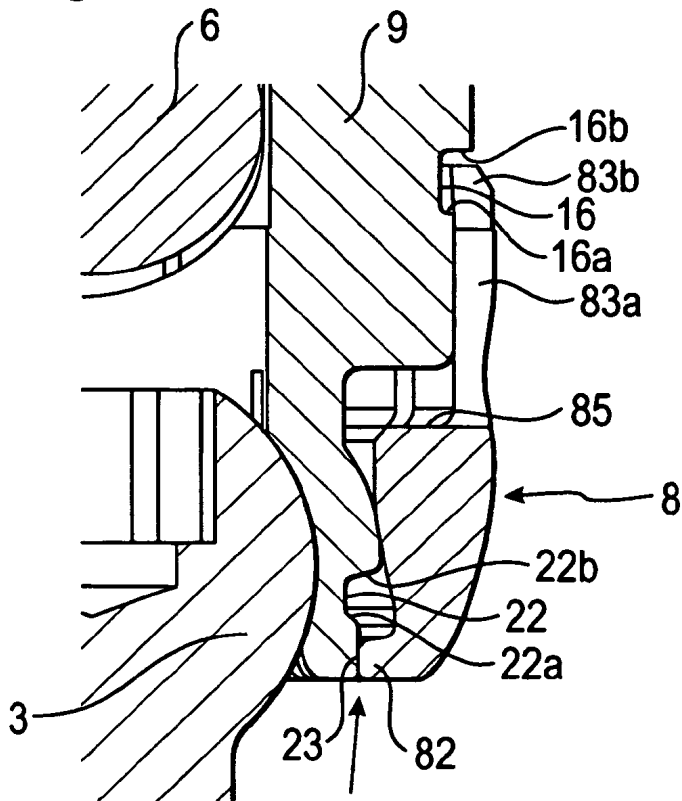


Fig. 13

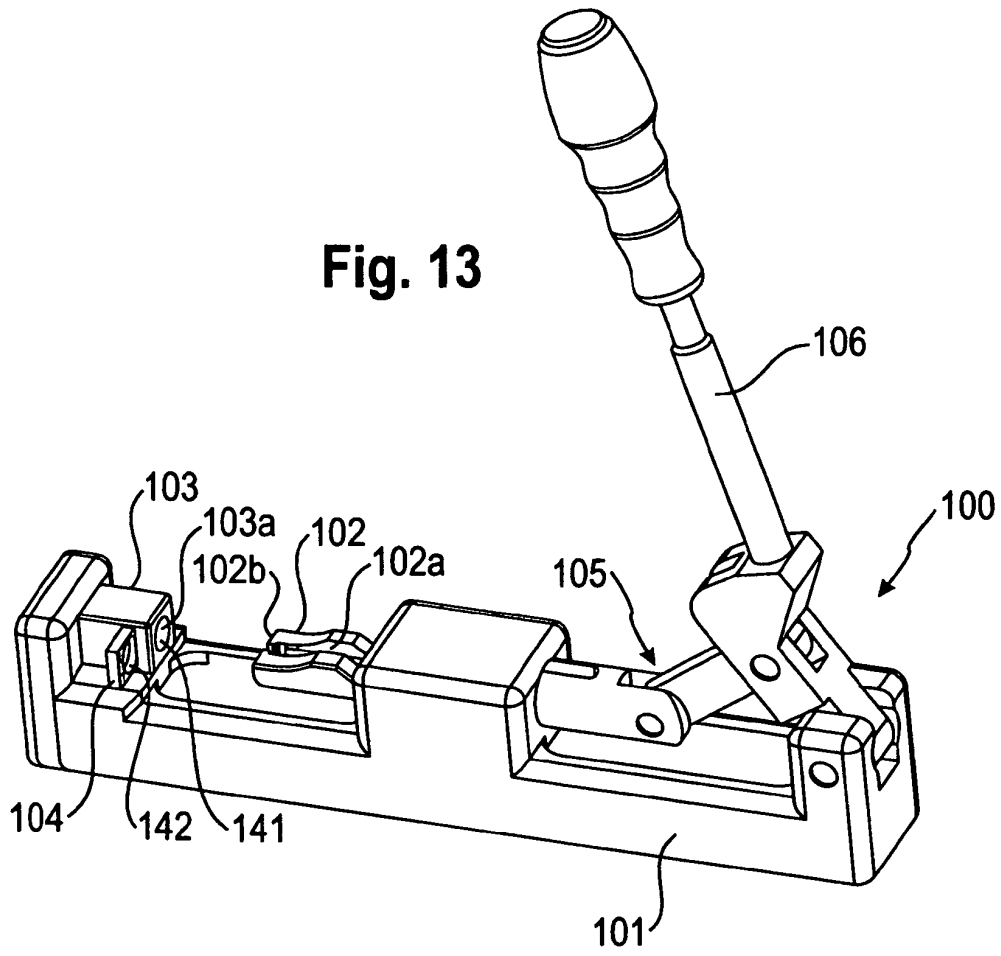


Fig. 14

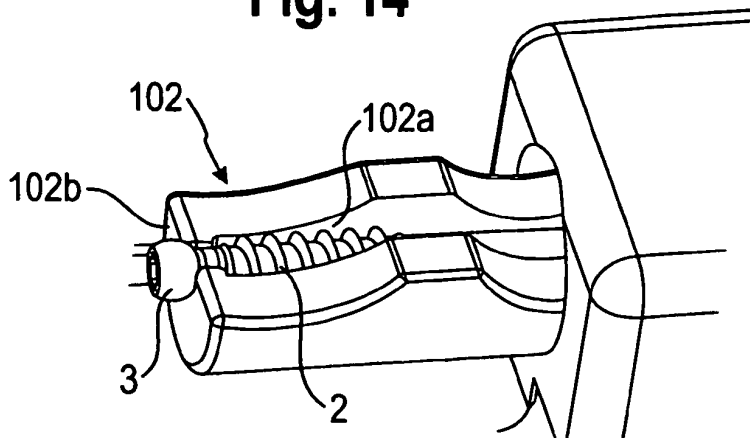


Fig. 15

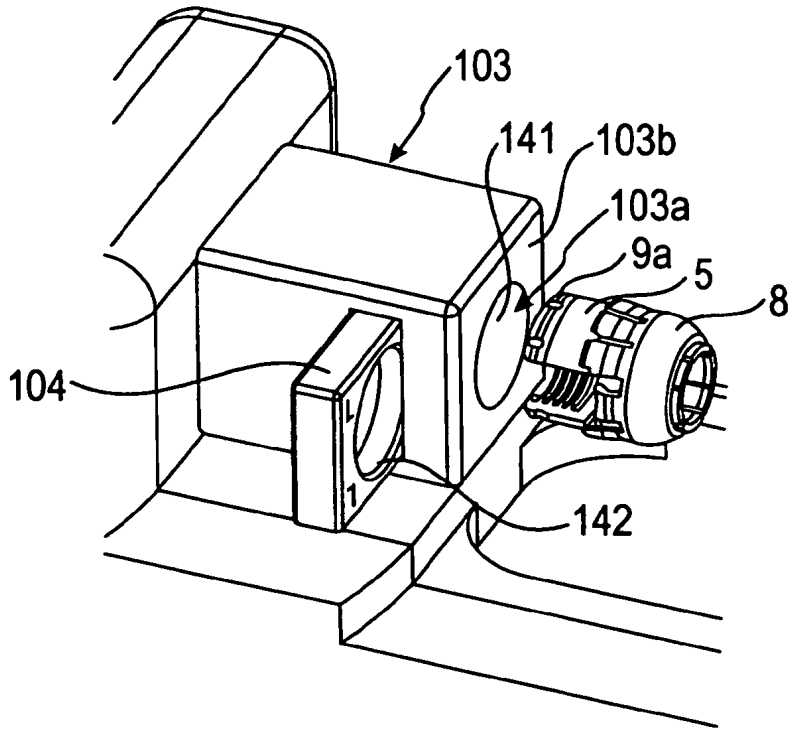
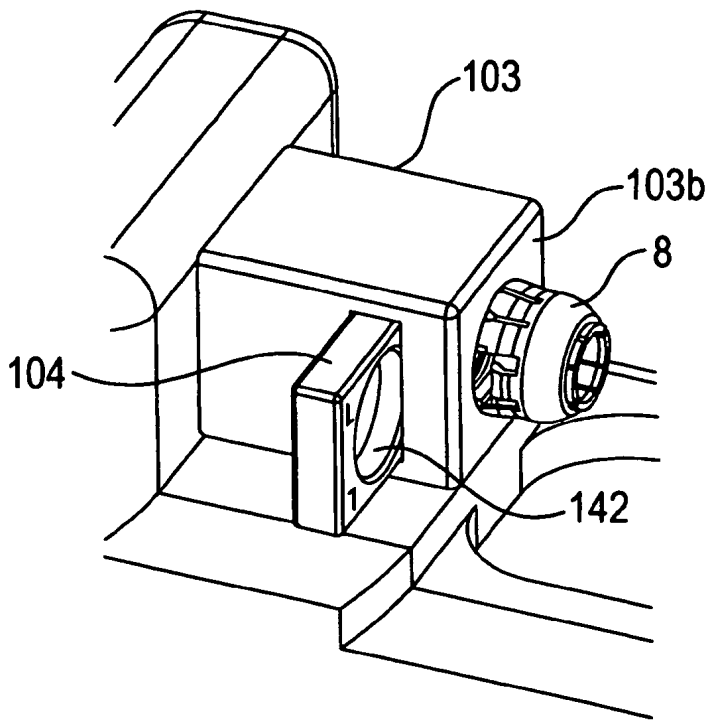


Fig. 16



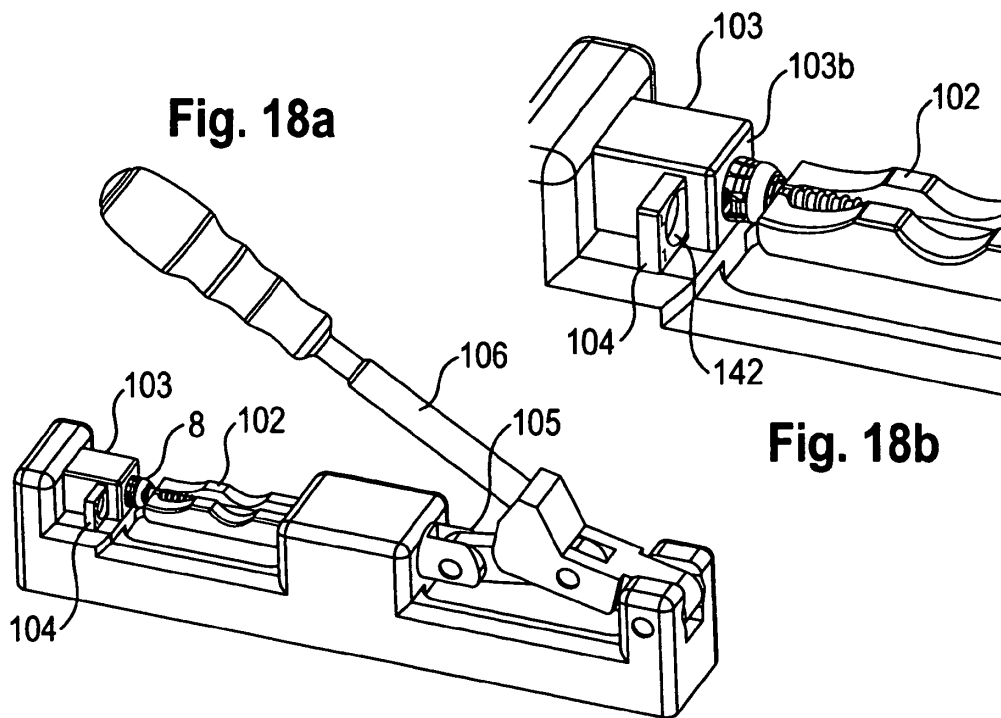
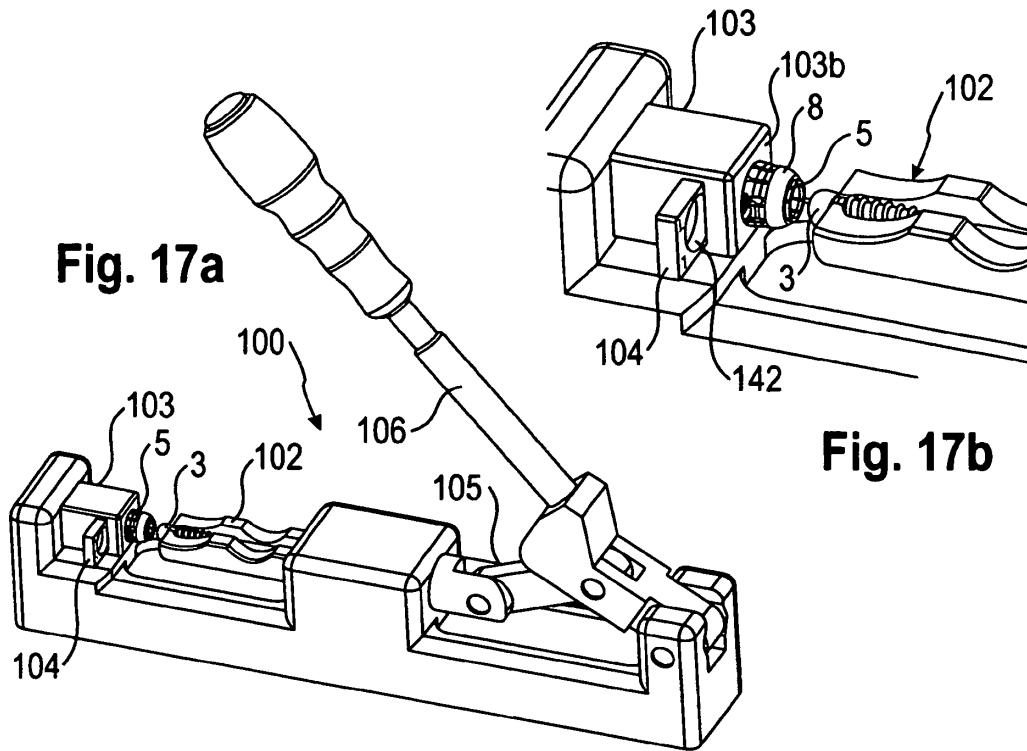


Fig. 19

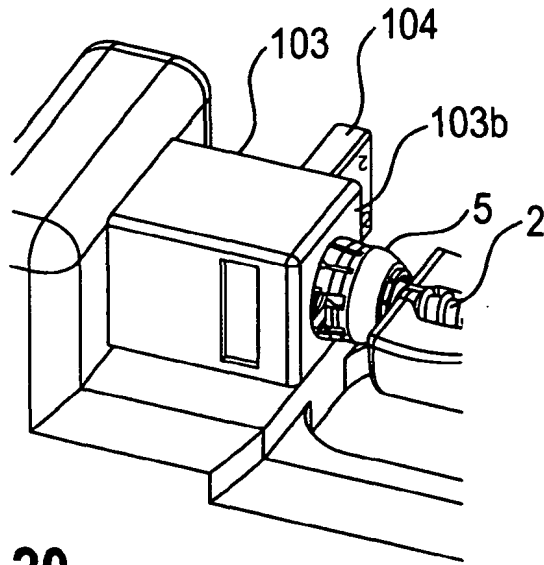


Fig. 20

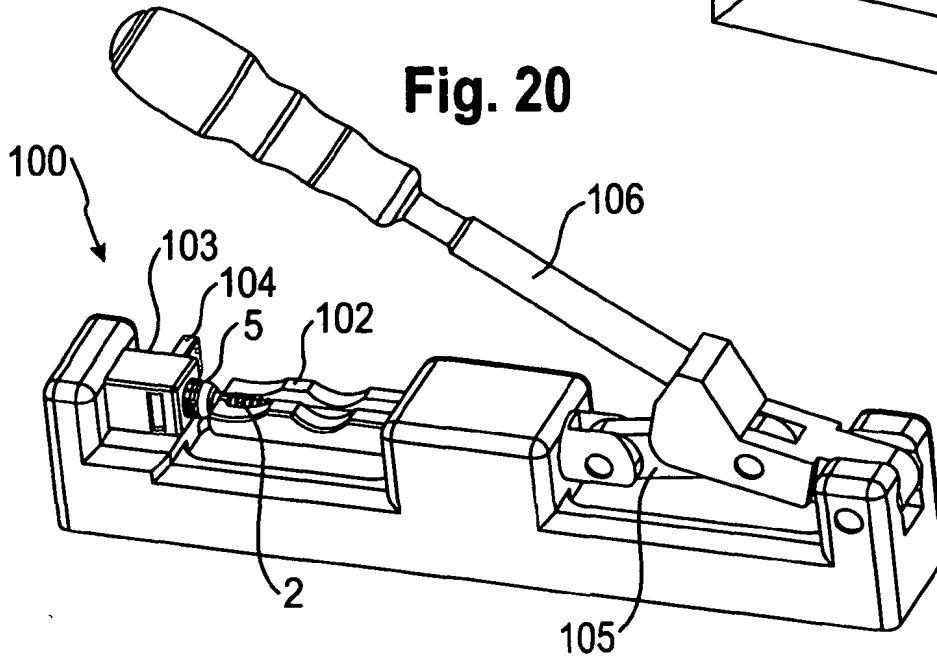


Fig. 21

