

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 013**

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: **18.08.2011 E 11178036 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2455029**

54 Título: **Inserto para una herramienta para el montaje de un dispositivo de anclaje óseo y herramienta para montar un dispositivo de anclaje óseo**

30 Prioridad:

**02.05.2011 JP 2011102944**

**23.11.2010 EP 10192278**

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

**18.12.2013**

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**  
**(100.0%)**

**Josefstr. 5**

**78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;**

**MATTHIS, WILFRIED y**

**DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 435 013 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**

Inserto para una herramienta para el montaje de un dispositivo de anclaje óseo y herramienta para montar un dispositivo de anclaje óseo

5 La invención se refiere a un inserto para una herramienta para el montaje de un dispositivo de anclaje óseo y a una herramienta para montar un dispositivo de anclaje óseo, donde el inserto incluye un elemento de anclaje óseo con una cabeza y un eje para ser anclado al hueso, así como una parte receptora. El inserto está configurado para ser insertado en un hueco longitudinal de un soporte de la herramienta. El inserto puede recibir el elemento de anclaje óseo y tiene al menos dos huecos configurados para recibir elementos de anclaje óseo de distintos tamaños.

10 La WO 2007/038350 A2 describe un aparato para conectar un anclaje óseo a una varilla soporte, incluyendo el aparato un cuerpo conector y una tapa. El cuerpo conector tiene una entrada para la inserción, inclinación y retirada de un anclaje óseo. Se incluye un manguito configurado para encajar sobre el cuerpo conector en una posición temporal en la que el manguito permite insertar el anclaje óseo, para pasar a una posición de bloqueo provisional en la que el manguito permite inclinar pero impide retirar el anclaje óseo, pasando a una posición de bloqueo en que el manguito impide tanto la inclinación como la retirada del anclaje óseo.

15 Cuando la cabeza de un elemento de anclaje puede pivotar libremente respecto a la parte receptora, puede ser difícil alinear la parte receptora e insertar una varilla en aplicaciones clínicas de cierta complejidad, por ejemplo cuando se deben conectar múltiples anclajes óseos a la varilla.

En algunos casos, también existe la necesidad de poder elegir entre distintos elementos de anclaje durante la cirugía, optando por aquellos elementos de anclaje más adecuados para una aplicación clínica específica.

20 La US 2007/0270842 A1 describe un sistema de fijación que comprende un primer anclaje óseo dimensionado y configurado para su inserción selectiva en un primer tejido óseo, un segundo anclaje óseo, un primer grupo de sujeción y un segundo grupo de sujeción.

25 La US 2007/0119871 A1 describe un cartucho tensor que incluye una carcasa tensora con un asiento para el tensor, un tensor compuesto por una cabeza y un vástago, apoyándose la cabeza en el citado asiento del tensor, y un miembro de retención que se extiende hasta el interior de la citada carcasa del tensor sujetando la cabeza y, en general, asegurando la cabeza entre el asiento del tensor y el miembro de retención.

30 La US 2009/0266728 A1 describe un sistema y un método para el seguimiento de un dispositivo médico, incluyendo el seguimiento de dispositivos médicos en juegos o bandejas. Los sistemas configurados para este tipo de seguimiento pueden incluir la capacidad tanto de manipular directamente el dispositivo médico como de exponer de forma efectiva uno o más dispositivos médicos a sustancias esterilizantes.

La FR 2854143 A1 describe un tornillo que incluye un vástago y una cabeza. En una forma característica, el conjunto incluye un tubo que se proporciona con al menos una carcasa para alojar el tornillo de forma unitaria y un dispositivo que cierra dicha carcasa, sellándola.

35 El objeto de la invención es proporcionar un inserto mejorado para una herramienta de montaje de un dispositivo de anclaje óseo y proporcionar una herramienta mejorada para el montaje de tal dispositivo de anclaje óseo.

El objeto se soluciona con un inserto para una herramienta de montaje del dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1 y una herramienta según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se ofrecen otros desarrollos.

40 La parte receptora permite la inserción de la cabeza del elemento de anclaje óseo dentro del cuerpo receptor cuando el anillo de cierre está en una primera posición, que es una posición de inserción. En esta posición, el anillo de cierre está asegurado con relación al cuerpo de la parte receptora. Por tanto, el anillo de cierre no se moverá involuntariamente para comprimir la cabeza del elemento de la parte receptora donde se aloja la cabeza, a fin de facilitar la inserción de la misma.

45 En una segunda posición, que es una posición de prebloqueo, el anillo de cierre está asegurado con relación al cuerpo de la parte receptora y la parte donde se aloja la cabeza está comprimida, de forma que el elemento de anclaje óseo se mantiene en una posición angular ajustable pero no está totalmente bloqueado. Esto impide retirar inadvertidamente el elemento de anclaje óseo y permite sujetar el cuerpo de la parte receptora en una posición angular ajustable con relación a la cabeza del elemento de anclaje óseo. Por tanto, se facilita un manejo seguro y adecuado del dispositivo de anclaje óseo durante la cirugía.

50 En una tercera posición, que es una posición de cierre, el anillo de cierre comprime la parte receptora de la cabeza, de forma que el elemento de anclaje óseo está completamente bloqueado y no puede pivotar.

El cuerpo de la parte receptora y el anillo de cierre se pueden premontar y suministrarse después de la fabricación en una configuración donde el anillo de cierre está asegurado en la primera posición, permitiendo la introducción de la cabeza del elemento de anclaje óseo. Se puede seleccionar e insertar en la parte receptora un elemento de anclaje óseo adecuado, por ejemplo un tornillo óseo de diámetro y longitud adecuados. Posteriormente, el anillo de cierre puede pasar a una segunda posición con relación a la parte receptora, donde se pre-bloquea la cabeza. La fijación del anillo de cierre en el cuerpo de la parte receptora en esta segunda posición es audible, de forma que aquel que monte el dispositivo de anclaje óseo puede estar seguro de haber montado correctamente el elemento de anclaje óseo en la parte receptora. En la posición de pre-bloqueo, el elemento de tornillo sólo puede pivotar con relación a la parte receptora aplicando una fuerza adicional que supere la fuerza de fricción del encastramiento de la cabeza.

Con el dispositivo de anclaje óseo se puede proporcionar un sistema modular que permite combinaciones de varios elementos de anclaje con cualquier parte receptora adecuada a demanda, en función de los requisitos clínicos reales. Esto reduce los costes asociados a los tornillos poliaxiales, reduce el inventario y ofrece al cirujano múltiples opciones de implantes.

El procedimiento de montaje del dispositivo de anclaje óseo puede llevarse a cabo por parte de un especialista, por ejemplo un cirujano o uno de sus asistentes, antes de la cirugía o durante la misma.

La herramienta y el inserto según las realizaciones de la invención son fáciles de manejar y proporcionan un montaje más seguro del dispositivo de anclaje óseo.

Otras características y ventajas de la invención se derivarán de la descripción de las realizaciones a partir de las figuras adjuntas, en las cuales:

- Fig. 1: vista despiezada en perspectiva de un dispositivo de anclaje óseo según un ejemplo;
- Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en estado montado;
- Fig. 3: vista en perspectiva aumentada de un anillo de cierre según un ejemplo;
- Fig. 4: vista en sección transversal del anillo de cierre de la Fig. 3 a lo largo de la línea A-A en la Fig. 3;
- Fig. 5: vista en sección transversal de un dispositivo de anclaje óseo según un ejemplo en estado montado, la sección es perpendicular al eje de una varilla, el anillo de cierre está en una primera posición y está asegurado con relación al cuerpo de la parte receptora;
- Fig. 6: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo en estado montado, la sección es un plano perpendicular al eje de la varilla, el anillo de cierre está en una segunda posición y asegurado con respecto al cuerpo de la parte receptora;
- Fig. 7: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo en estado montado, con una varilla insertada y fijada, la sección es en un plano perpendicular al eje de la varilla y el anillo de cierre está en una tercera posición;
- Fig. 8: vista en sección transversal de una parte del dispositivo de anclaje óseo en un primer paso de montaje, donde un elemento de anclaje óseo va a ser insertado en la parte receptora;
- Fig. 9: vista en sección transversal de una parte del dispositivo de anclaje óseo en un segundo paso de montaje, donde una cabeza del elemento de anclaje óseo se ha introducido en la parte receptora y está prebloqueada;
- Fig. 10: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo donde la cabeza está bloqueada;
- Fig. 11: vista en sección transversal aumentada de una zona de la parte receptora donde el anillo de bloqueo está en la primera posición y está asegurado con relación al cuerpo de la parte receptora para permitir la introducción de la cabeza;
- Fig. 12: vista en sección transversal aumentada de una parte del dispositivo de anclaje óseo en estado de cierre final donde la sujeción adicional tiene lugar por medio del anillo de cierre;
- Fig. 13: vista en perspectiva de una herramienta para montar un dispositivo de anclaje óseo según una primera realización de la invención;
- Fig. 14: vista en perspectiva aumentada de una parte de la herramienta según la primera realización, con un elemento de anclaje óseo insertado en un soporte;
- Fig. 15: vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la primera realización, con una parte receptora a ser insertada en un soporte;
- Fig. 16: vista en perspectiva de una parte de la herramienta según la primera realización con la parte receptora introducida en el soporte;
- Fig. 17a: vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización, mostrando un paso de montaje donde la cabeza del elemento de anclaje óseo va a ser insertada en la parte receptora;
- Fig. 17b: vista aumentada de una parte de la Fig. 17a;
- Fig. 18a: vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización que representa otro paso de montaje, con la cabeza del elemento de anclaje óseo insertada en la parte receptora;
- Fig. 18b: parte aumentada de la Figura 18a;
- Fig. 19: vista en perspectiva aumentada de una herramienta según la primera realización con el dispositivo de anclaje óseo tras la inserción de la cabeza y antes de entrar en la posición de prebloqueo;

- Fig. 20: vista en perspectiva de la herramienta según la primera realización con el dispositivo de anclaje óseo en posición de prebloqueo;
- Fig. 21: vista en perspectiva de una parte aumentada de la herramienta según la primera realización, donde el anillo de cierre del dispositivo de anclaje óseo ha alcanzado la posición de prebloqueo y sujeta la cabeza;
- 5 Fig. 22: vista en perspectiva de una herramienta para montar el dispositivo de anclaje óseo según una segunda realización de la invención;
- Fig. 23: vista en perspectiva de un segundo soporte según la segunda realización;
- Fig. 24: vista en perspectiva desmontada del segundo soporte según la segunda realización;
- 10 Fig. 25a: vista en sección transversal del segundo soporte en una primera posición según la segunda realización;
- Fig. 25b: vista en sección transversal del segundo soporte en una segunda posición según la segunda realización;
- Fig. 26a: vista en perspectiva de una parte de la herramienta en una primera posición de uso de conformidad con la segunda ejecución;
- 15 Fig. 26b: vista en perspectiva de una parte de la herramienta en una segunda posición de uso según la segunda realización;
- Fig. 26c: vista en perspectiva de una parte de la herramienta en una tercera posición de uso según la segunda realización;
- 20 Fig. 27: vista en sección transversal de una parte de la herramienta según la segunda realización en la primera posición de uso;
- Fig. 28a: vista en sección transversal de una parte aumentada de la herramienta en la primera posición de uso según la segunda realización;
- Fig. 28b: vista en sección transversal de una parte aumentada de la herramienta en la segunda posición de uso según la segunda realización;
- 25 Fig. 28c: vista en sección transversal de una parte aumentada de la herramienta en la tercera posición de uso según la segunda realización;
- Fig. 29: vista en perspectiva de una herramienta según una tercera realización de la invención, mostrando un paso de montaje donde la cabeza del elemento de anclaje óseo va a ser insertada en la parte receptora;
- 30 Fig. 30a: vista en perspectiva de un inserto según una primera realización para un primer soporte según la tercera realización en forma de sección cilíndrica con varios huecos cilíndricos o en forma de U;
- Fig. 30b: vista en perspectiva de un primer soporte según la tercera realización;
- 35 Fig. 31: el primer soporte y el inserto en estado montado según la tercera realización;
- Fig. 32: vista en sección transversal del inserto según la primera realización;
- Fig. 33: vista en sección transversal de un marco, el primer soporte y el inserto según la primera realización, el conjunto sosteniendo un tornillo según la tercera realización;
- Fig. 34: vista en perspectiva de una herramienta según una cuarta realización de la invención, mostrando un paso del montaje donde la cabeza del elemento de anclaje óseo va a ser insertada en la parte receptora;
- 40 Fig. 35: vista en perspectiva de un inserto según una segunda realización y de un primer soporte según la cuarta realización antes del montaje;
- Fig. 36: vista en perspectiva del inserto según una segunda realización y del primer soporte según la cuarta realización en estado montado;
- 45 Fig. 37: vista superior en perspectiva del primer soporte según la cuarta realización;
- Fig. 38: vista inferior en perspectiva del primer soporte según la cuarta realización;
- Fig. 39: vista superior del primer soporte según la cuarta realización;
- Fig. 40: vista lateral del primer soporte según la cuarta realización;
- Fig. 41: vista lateral del primer soporte según la cuarta realización;
- 50 Fig. 42: vista en perspectiva del inserto según la segunda realización en una primera posición;
- Fig. 43: vista en perspectiva del inserto según la segunda realización en una segunda posición;
- Fig. 44: vista superior del inserto según la segunda realización;
- Fig. 45: vista lateral del inserto según la segunda realización;
- Fig. 46: vista en sección transversal del marco, el primer soporte y el inserto en una primera posición, el conjunto sujetando un tornillo según la cuarta realización;
- 55 Fig. 47: vista en sección transversal del marco, el primer soporte y el inserto en una segunda posición, el conjunto sujetando un tornillo según la cuarta realización.

60 El tornillo del hueso descrito a continuación y que se representa en las figuras 1 a 12 y además los métodos descritos no forman parte de la invención y se mencionan para facilitar la comprensión del campo técnico de la invención.

Como se muestra en las Figuras 1 a 7, un dispositivo de anclaje óseo según un ejemplo incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo con un eje roscado 2 y un cabezal 3 con parte de la superficie curvada. En este ejemplo, el cabezal 3 tiene forma de segmento esférico. El cabezal 3 tiene un hueco 4 para ajustarse a una

herramienta. El dispositivo de anclaje óseo también incluye un cuerpo de parte receptora 5 para alojar una varilla 6 que lo conecta con el elemento de anclaje óseo 1. Asimismo, un elemento de fijación 7 en forma de tornillo interior fija la varilla 6 en el cuerpo de la parte receptora 5. El dispositivo de anclaje óseo también incluye un anillo de cierre 8 para bloquear el cabezal 3 en el cuerpo de la parte receptora 5.

- 5 El cuerpo de la parte receptora 5 incluye una parte de alojamiento de la varilla 9 esencialmente cilíndrica y con un primer extremo 9a y un segundo extremo 9b opuesto al primer extremo 9a. El segundo extremo 9b presenta un primer taladro coaxial 10, como muestran las Fig. 5 a7. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro del cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. La parte de alojamiento de la varilla 9 tiene además un segundo taladro coaxial 11 que se extiende desde el primer extremo 9a hasta cierta distancia el segundo extremo 9b. El diámetro del segundo taladro 11 es mayor que el del primer taladro 10. Un hueco esencialmente en forma de U 12 se extiende desde el primer extremo 9a en dirección al segundo extremo 9b en la parte de alojamiento de la varilla 9, el diámetro del hueco 12 es ligeramente mayor que el diámetro de la varilla 6, de forma que la varilla 6 se puede colocar en el hueco 12 y guiar por su interior. Mediante el hueco 12 se forman dos patas libres 12a, 12b, sobre las que se proporciona una rosca interna 13. La rosca interna 13 puede ser una rosca métrica, plana, de ángulo negativo, de dientes de sierra o cualquier otro tipo de rosca. Se usará preferentemente una rosca plana o de ángulo negativo, lo que evita que se abran las patas 12a, 12b cuando se atornilla el tornillo interior 7. La profundidad del hueco 12 debe permitir que la varilla 6 y el tornillo interior 7 se puedan insertar entre las patas 12a y 12b.

Como se puede observar en la Fig. 1, en la parte de alojamiento de la varilla, a cada extremo del canal formado por el hueco 12, se proporcionan entalladuras 15.

- 20 Sobre una superficie exterior de la parte de alojamiento de la varilla 9, en la zona de las patas 12a, 12b, se proporciona una ranura 16 que se extiende en sentido circular y sirve para conectar con una parte del anillo de cierre 8. La ranura 16 es asimétrica, de modo que permite que el anillo de cierre se desenganche de la ranura 16 cuando el anillo de cierre 8 se desplaza en una dirección. La forma asimétrica de la ranura 16 se consigue mediante una pared inferior inclinada hacia abajo 16a y una pared superior 16b esencialmente perpendicular a una superficie exterior de la parte receptora de la varilla 9.

- En el lateral del segundo extremo 9b, el cuerpo de la parte receptora 5 tiene una parte receptora del cabezal 17 que proporciona un alojamiento para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. El diámetro exterior máximo de la parte receptora del cabezal 17 es inferior al diámetro máximo exterior de la parte receptora de la varilla 9. Una sección hueca interna 18 forma un asiento para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 y se abre mediante una abertura 19 a un extremo libre 7b de la parte receptora del cabezal 17. La forma de la sección hueca 18 corresponde a la forma del cabezal 3, en el ejemplo mostrado la sección hueca 18 es una sección periférica que coincide con el cabezal esférico 3. Asimismo, la sección hueca 18 se configura para alojar el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 desde el lateral, cubriendo una región que incluye el máximo diámetro del cabezal 3.

- En la parte receptora del cabezal 17 se proporcionan una serie de ranuras 20 abiertas al extremo libre 17b. Las ranuras 20 otorgan flexibilidad a la parte receptora del cabezal 17, de modo que se puede comprimir para encajar y, finalmente, bloquear el cabezal 3 en la parte interna hueca 18 mediante fricción. El número y el tamaño de las ranuras 20 dependen de la flexibilidad deseada de la parte receptora del cabezal 17. La flexibilidad de la parte receptora del cabezal 17 es tal que el cabezal 3 del elemento de anclaje 1 se puede insertar expandiendo la parte receptora del cabezal 17 y el cabezal 3 se puede encajar comprimiendo la parte receptora del cabezal 17.

- 40 La superficie exterior de la parte receptora del cabezal 17 presenta una primera sección 21 con un diámetro exterior que aumenta hacia el extremo libre 17b, por ejemplo ensanchándose en forma de cono o curvándose hacia afuera. Adyacente a la primera sección 21, una ranura circular 22 forma una oquedad respecto a la primera sección 21 y sirve para enganchar con la parte correspondiente del anillo de cierre 8. La ranura 22 es asimétrica, para permitir que el anillo de cierre 8 se desenganche de la ranura 22 al desplazar el anillo de cierre 8 en una dirección. La forma asimétrica de la ranura 22 se consigue con una pared inferior inclinada hacia abajo 22a y una pared superior 22b que es esencialmente perpendicular a una superficie exterior de la parte receptora del cabezal 17.

Adyacente a la ranura 22, en un lado opuesto a la primera sección 21, hay una tercera parte 23 de la parte receptora del cabezal 17 con una superficie exterior esencialmente cilíndrica. La tercera parte 23 está configurada para colaborar con una parte del anillo de cierre 8 y así mejorar el efecto de sujeción del anillo de cierre 8.

- 50 A continuación se describe el anillo de cierre 8 con referencia a las Fig. 1 a 7. El anillo de cierre 8 es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 8a y un extremo inferior 8b. En el estado montado, el extremo superior 8a se orienta en dirección al primer extremo 9a de la parte receptora de la varilla 9, mientras el extremo inferior 8b se orienta hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de la varilla 17. Cerca del extremo inferior 8b, una primera parte 81 con una superficie interior 81a colabora con la primera parte de la superficie exterior 21 de la parte receptora del cabezal 17, comprimiendo la parte receptora del cabezal 17. La superficie exterior de la primera parte 81 también se puede ahusar para reducir el diámetro exterior inferior. El tamaño de la primera parte 81 es tal que, por ejemplo, la superficie interior ahusada 81a puede encajar con la parte de la superficie exterior 21 de la parte

receptora del cabezal 17 para ejercer una fuerza de compresión sobre la parte receptora del cabezal 17. La superficie interior 81a de la primera parte 81 del anillo de cierre 8 también se puede curvar con una curvatura dirigida hacia el centro del anillo de cierre 8.

5 En el extremo inferior 8b, el anillo inferior 8 incluye un borde proyectado hacia dentro 82, cuyo diámetro interior es inferior al diámetro interior de las otras partes del anillo de cierre 8. El borde proyectado hacia dentro 82 está configurado para encajar en la ranura 22 de la parte receptora del cabezal 17.

10 Además, el anillo de cierre 8, tiene una tercera parte 83 con partes de pared extendidas hacia arriba 83a separadas entre sí por ranuras 84. Las partes de la pared extendidas hacia arriba 83a están dispuestas en una circunferencia interior de un saliente circular interior 85 del anillo de cierre 8 y otorgan flexibilidad a la tercera parte 83 del anillo de cierre 8. El número y tamaño de las ranuras 84 y el grosor de las partes de la pared 83a están configurados para conseguir la flexibilidad deseada. En los extremos libres de las partes de la pared 83a se disponen secciones de enganche 83b diseñadas para encajar en la ranura 16 practicada en la superficie exterior de la parte receptora de la varilla 9. El diámetro interior de la tercera parte 83 del anillo de cierre 8 sólo es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la parte receptora de la varilla 9, tal como se observa en la Fig. 5.

15 El anillo de cierre 8 está dimensionado con respecto a la parte receptora del cabezal 17 de modo que la parte receptora del cabezal 17 se pueda expandir dentro del anillo de cierre 8, permitiendo la entrada del cabezal 3 cuando el anillo 8 esté en la primera posición, como se muestra en la Fig. 5.

20 Dos proyecciones 86, situadas diametralmente opuestas entre sí, se forman en la tercera parte 83 del anillo de cierre 8. Las proyecciones 86 tienen una altura donde se extienden en las entalladuras 15 y se proyectan sobre la parte inferior del hueco esencialmente en forma de U 12 cuando el anillo de cierre 8 está en una posición donde el cabezal 3 todavía no está cerrado, tal como muestran las Fig. 5 y 6. Una superficie final libre 86a de las proyecciones 86 puede estar curvada, en particular hacia adentro, con una curvatura correspondiente a la superficie exterior de la varilla 6. El anillo de cierre 8 está dispuesto alrededor de la parte receptora del cabezal 17 del cuerpo de la parte receptora 5, de forma que las proyecciones 86 se sitúan en las posiciones de (p. ej. alineadas con) el hueco 12.

25 Aquí, las proyecciones 86 evitan que el anillo de cierre 8 rote cuando la varilla 6 no está insertada.

La flexibilidad de la parte receptora del cabezal 17 y el tamaño de la parte receptora del cabezal 17 en el extremo abierto 17b permiten montar el anillo de cierre 8 desde el extremo libre 17b sobre la parte receptora del cabezal 17. Dado que el diámetro exterior de la parte receptora del cabezal 17 es inferior al de la parte receptora de la varilla 9, el anillo de cierre 8 sólo se puede proyectar mínimamente más allá de la parte receptora de la varilla en una dirección radial.

30

El tornillo interior 7 tiene una rosca que se corresponde con la rosca interior 13 incluida en las patas 12a, 12b. Si se emplea una rosca que evita que se extiendan las patas 12a, 12b, es suficiente un único elemento de sujeción, tal como el tornillo interior 7. Esto reduce el tamaño del dispositivo de anclaje óseo en dirección radial. También se pueden usar otros elementos de fijación, por ejemplo una tuerca exterior.

35 El cuerpo de la pieza receptora 5, el anillo de cierre 8, el tornillo interior 7 y el elemento de anclaje óseo 1 están hechos de materiales biocompatibles, por ejemplo de titanio o acero inoxidable, o de una aleación biocompatible como nitinol o de un material plástico biocompatible como poliéter éter cetona (PEEK). Las partes pueden estar hechas de estos u otros materiales.

40 A continuación se explica el funcionamiento del anillo de cierre 8 con referencia a las Fig. 5 a 12. Tal como se muestra en la Fig. 5, el anillo de cierre 8 está en una primera posición, que es una posición de inserción y donde el anillo de cierre 8 está sujeto respecto al cuerpo de la parte receptora 5. En la primera posición, el borde proyectado hacia dentro 82 del anillo de cierre 8 encaja con la ranura 22 sobre la superficie exterior de la parte receptora del cabezal 17. Como puede observarse en las figuras, el diámetro interior del borde proyectado hacia el interior 82 es mayor que el diámetro exterior de la parte receptora del cabezal 17 en la posición de la ranura 22, de forma que permite la expansión de la parte receptora del cabezal 17 cuando se introduce el cabezal 3. En la primera posición, el anillo de cierre 8 se sujeta adicionalmente con una fuerza de agarre entre la parte receptora de la varilla 9 del cuerpo de la parte receptora 5 y las partes flexibles de las paredes 83a del anillo de cierre 8, ligeramente curvadas hacia el exterior, como se puede observar en particular en las Fig. 5, 8 y 11.

45

50 Cuando el anillo de cierre 8 está en la primera posición, la parte receptora del cabezal 17 no está comprimida. En esta posición, se puede introducir la cabeza del tornillo 3 tal como se muestra en la Fig. 8. En la primera posición, el anillo de cierre 8 no puede ascender hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de la varilla 9 porque el saliente 85 del anillo de cierre 8 se apoya en el segundo extremo 9b de la parte receptora de la varilla 9b, mientras el borde proyectado hacia dentro 82 del anillo de cierre 8 se apoya contra la parte superior 22b de la ranura 22. Como se muestra en particular en la Fig. 8, cuando el anillo de cierre 8 se apoya en el segundo extremo 9b y la pared superior de la ranura 22, el anillo de cierre 8 se mantiene en su lugar impidiendo su ascenso. La pared inferior inclinada 22a de la ranura 22 impide un descenso inadvertido del anillo de cierre 8, pero permite el descenso del

55

anillo de cierre 8 cuando se ejerce una fuerza adicional. Dado que algunas partes del diámetro interior del anillo de cierre 8 son más grandes que las partes correspondientes del diámetro exterior de la parte receptora del cabezal 17 en estado no comprimido en la primera posición, puede producirse una expansión de la parte receptora del cabezal 17 en un espacio entre el anillo de cierre 8 y la parte receptora del cabezal 17. Además, en la primera posición el cabezal 3 puede pivotar libremente.

Las Fig. 6 y 9 ilustran el dispositivo de anclaje óseo en una segunda posición donde el anillo de cierre 8 está sujeto respecto al cuerpo de la parte receptora 5 en una posición pre-bloqueada. En la segunda posición, el anillo de cierre 8 se ha movido de la primera posición hacia el extremo libre 17b de la parte receptora del cabezal 17 hasta que las partes de conexión 83b de las partes flexibles de la pared 83a encajan elásticamente en la ranura 16 practicada en la parte receptora de la varilla 9. Una vez se encuentran en la segunda posición, el extremo superior libre de las partes de conexión 83b lindarán con la pared superior 16b de la ranura 16, tal como se muestra en las Fig. 6 y 9, impidiendo así el movimiento ascendente del anillo de cierre 8 y su salida de la posición de pre-bloqueo. Por otro lado, la superficie de la pared inferior inclinada 16a de la ranura 16 impide un descenso inadvertido del anillo de cierre 8 hacia el extremo libre 17b, pero permite el descenso cuando se ejerce una fuerza adicional.

En la segunda posición, como se muestra particularmente en las Fig. 6 y 9, la superficie inclinada interior 81a del anillo de cierre 8 presiona contra la primera parte de la superficie exterior 21 de la parte receptora del cabezal 17, comprimiendo la parte receptora del cabezal 17 y enganchando el cabezal 3 dentro de la parte interna hueca 18 sin bloquear por completo el cabezal 3. Adicionalmente, el borde proyectado hacia el interior 82 del anillo de cierre 8 presiona contra la tercera parte 23 de la parte receptora del cabezal 17, provocando una fuerza de enganche adicional. Por tanto, el cabezal 3 no sólo se puede enganchar desde arriba y/o desde los lados del cabezal 3, sino también desde una zona en torno a la parte inferior del cabezal 3. Pre-bloqueo significa que, en las condiciones generadas durante la cirugía, la posición angular del elemento de anclaje óseo 1 respecto al cuerpo de la parte receptora 5 se mantiene y sólo se puede soltar ejerciendo una fuerza adicional sobre el cuerpo de la parte receptora 5 y/o el elemento de anclaje óseo 1 del dispositivo de anclaje óseo. En posición de pre-bloqueo, el elemento de anclaje óseo 1 no se puede retirar de la parte receptora 5.

Por tanto, no es posible la retirada accidental o inadvertida del cabezal 3. Sin embargo, sigue siendo posible inclinar el dispositivo de anclaje óseo para su ajuste con un ángulo deseado, por ejemplo realizando un ajuste manual.

Una tercera posición, la posición de bloqueo, se muestra en las Fig. 7, 10 y 12. La tercera posición se define como una posición donde el cabezal del tornillo 3 se bloquea finalmente dentro de la parte receptora del cabezal 17. La superficie interior 81a del anillo de cierre 8 sujeta la superficie exterior de la primera parte 21 de la parte receptora del cabezal 17, de forma que el cabezal 3 queda bloqueado por compresión de la parte receptora del cabezal 17. Adicionalmente, el borde proyectado hacia el interior 82 del anillo de cierre 8 comprime aún más la parte receptora del cabezal 17 en la tercera parte 23, incrementando así la fuerza de bloqueo.

Las dimensiones del cuerpo de la parte receptora 5 y del anillo de cierre 8 están configuradas de modo que se pueden conseguir las fuerzas de enganche deseadas en la segunda y en la tercera posición, respectivamente.

La tercera posición se puede alcanzar moviendo el anillo de cierre 8 con relación al cuerpo de la parte receptora 5 de forma que las partes de sujeción 83b y el anillo proyectado hacia el interior 82 se deslicen a lo largo de las partes inferiores de la pared inclinada 16a y 22a de las ranuras 16 y 22, respectivamente.

El dispositivo de anclaje óseo está premontado del siguiente modo: primero se monta el anillo de cierre 8 sobre el cuerpo de la parte receptora 5 del extremo libre 17b lo que, por ejemplo, puede hacer el fabricante. Preferentemente, el anillo de cierre 8 estará en la primera posición, donde está asegurado por encaje o alineación del borde proyectado hacia el interior 82 con la ranura 22.

Posteriormente, el cabezal 3 del elemento de anclaje 1 se puede introducir desde el extremo libre 17b en la parte interna hueca 18 de la parte receptora del cabezal 17. Después, el anillo de cierre 8 desciende con relación al cuerpo de la parte receptora 5, con lo que el anillo proyectado hacia el interior 82 sale de la ranura 22 y las partes de sujeción 83b de las partes flexibles de la pared 83a encajan en la ranura 16 para alcanzar la segunda posición, donde el cabezal 3 está pre-bloqueado mediante un enganche por fricción.

Ahora se describe una herramienta para montar el dispositivo de anclaje óseo y su funcionamiento según una primera realización, con referencia a las Fig. 13 a 21. La herramienta 100 incluye un marco 101 con un primer soporte 102 para el elemento de anclaje óseo 1 y un segundo soporte 103 para la parte receptora (incluyendo, por ejemplo, el cuerpo de la parte receptora 5 y el anillo de cierre 8). Los soportes 102, 103 están orientados de modo que un eje longitudinal del elemento de anclaje óseo 1 es horizontal o paralelo respecto a la superficie sobre la que se coloca o posiciona la herramienta. El primer soporte 102 tiene un hueco 102a para el vástago 2 del elemento de anclaje óseo 1, que sirve para sujetar y guiar el vástago 2. El diámetro del hueco 102 es menor que el diámetro del cabezal 3. Por tanto, una superficie del extremo libre 102b del primer soporte 102 sirve como estribo para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. El primer soporte 102 se apoya en el marco 101.

El segundo soporte 103 para la parte receptora también se apoya en el marco 101. Tiene un hueco esencialmente circular 103a para alojar una parte de la parte receptora. El segundo soporte 103 está orientado respecto al primer soporte 102 de modo que un eje central de la parte receptora se configura para tener una posición coaxial con el eje del elemento de anclaje óseo 1 cuando la parte receptora y el elemento de anclaje óseo 1 se insertan en sus soportes respectivos 102, 103. El hueco circular 103a se puede ajustar con dos profundidades diferentes. Esto se puede realizar con un inserto 104 que se inserta en una ranura correspondiente realizada en el segundo soporte 103 y que puede desplazarse en dirección transversal a la dirección del eje central del hueco 103a, con el fin de limitar la profundidad del hueco 103a. El inserto 104 tiene un hueco circular 142. En la posición 1, como se muestra en las Fig. 13 a 18, el inserto limita la profundidad del hueco 103a a una primera profundidad 141 y, con ello, proporciona un apoyo para el primer extremo 9a del cuerpo de la parte receptora 5. En la posición 2, que se muestra en las Fig. 19 a 21, el inserto 104 se desplaza de modo que su hueco 142 forma o define el fondo del hueco 103a del segundo soporte 103, cuya profundidad es mayor que la profundidad 141 del hueco 103a cuando el inserto 104 está en la primera posición. Así, el hueco 142 incrementa efectivamente la longitud del hueco 103a. Por tanto, la parte receptora se puede insertar a mayor profundidad en el hueco 103a hasta que una superficie exterior 103b del segundo soporte 103 forma un apoyo para el anillo de cierre 8, tal como se muestra en las Fig. 19 a 21. La forma del hueco 103a no tiene que ser circular, sino que puede tener cualquier otra forma, en particular, se puede adaptar al contorno de la parte receptora.

El primer soporte 102 para el elemento de anclaje óseo 1 es móvil con relación al segundo soporte 103 para el cuerpo de la parte receptora 5 en sentido axial. El primer soporte 102 se puede activar mediante una palanca 105 y una manivela 106. Debe entenderse que la palanca 105 solo es un ejemplo y que el movimiento del primer soporte 102 para el elemento de anclaje óseo 1 se puede realizar de muchas otras formas, por ejemplo con una cremallera.

Las dimensiones de la herramienta 100 están configuradas para que el movimiento del primer soporte 102 del elemento de anclaje óseo 1 respecto al segundo soporte 103 donde se ha insertado una parte receptora permita ejercer suficiente fuerza como para introducir el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 en la parte receptora del cabezal 17, cuando el hueco 103a se configura con la primera profundidad 141 y el anillo de cierre 8 está en la primera posición. Además, está configurado de forma que se pueda ejercer suficiente fuerza sobre el anillo de cierre 8 cuando el primer soporte 102 se vuelve a desplazar con relación al segundo soporte 103, para sacar el anillo de cierre 8 de la primera posición y llevarlo a la segunda posición, cuando el hueco 103a está configurado con la segunda profundidad 142.

El manejo de la herramienta según la primera realización se muestra en las Fig. 17 a 21. Tal como aparece en las Fig. 17a y 17b primera, el elemento de anclaje óseo 1 está insertado en el primer soporte 102 y el cuerpo de la parte receptora 5, con el anillo de cierre 8 montado en la primera posición, está montado en el hueco 103a del segundo soporte 103 cuando el hueco 103a está configurado con la primera profundidad 141.

En un siguiente paso, como muestran las Fig. 18a y 18b, la manivela 106 se activa para activar la palanca 105 de modo que el cabezal del tornillo 3 es empujado a entrar en la parte interna hueca 18 de la parte receptora del cabezal 17. La parte inferior del hueco 103a del segundo soporte 103 sirve de apoyo para la parte receptora, de modo que la parte receptora del cabezal 17 se puede expandir para permitir la introducción del cabezal 3. La manivela 106 es activada hasta que el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 queda fijado o insertado en la parte interna hueca 18, esto puede producir un sonido audible.

Posteriormente, como muestran las Fig. 19 a 21, el primer soporte 102 para el elemento de anclaje óseo 1 se retrae y el inserto 104 pasa a la segunda posición, donde el hueco circular 142 forma o define el fondo del hueco 103a para proporcionar y usar una superficie exterior 103b del soporte 103 como apoyo para el anillo de cierre 8.

Tal como se observa en las Fig. 20 y 21, la manivela 106 se activa para empujar el primer soporte 102 hacia el segundo soporte 103. De este modo, el cabezal 3 con el cuerpo de la parte receptora 5 es empujado aún más hacia el fondo del hueco 103a, que tiene una profundidad en que la superficie frontal libre 103b del segundo soporte 103 presiona contra las partes de fijación 83b de las partes flexibles de la pared 83a del anillo de cierre 8, sacando así el anillo de cierre 8 de la primera posición y llevándolo a la segunda posición, donde las partes de fijación 83b encajan en la ranura 16 de la parte receptora de la varilla 9. Cuando las partes de fijación 83b encajan en la ranura 16, la fijación del anillo de cierre 8 respecto del cuerpo de la parte receptora 5 es audible, indicando que se ha alcanzado la posición correcta de pre-bloqueo.

A continuación, el primer soporte 102 se retrae y se extrae el dispositivo de anclaje óseo.

A continuación se describe una herramienta para montar y manejar el dispositivo de anclaje óseo según una segunda realización con referencia a las Fig. 22 a 28c. Como se observa en la Fig. 22, la herramienta 200 incluye un marco 201 con un primer soporte 202 para el elemento de anclaje óseo 1 y un segundo soporte 203 para la parte receptora (incluyendo de nuevo, por ejemplo, el cuerpo de la parte receptora 5 y el anillo de cierre 8). La herramienta 200 según la segunda realización sólo difiere de la herramienta 100 de la primera realización en que el segundo soporte 203 es diferente del segundo soporte 103 de la primera realización. Los soportes 202, 203 pueden



orientarse de modo que un eje longitudinal del elemento de anclaje óseo 1 sea horizontal o paralelo respecto a la superficie sobre la que se coloca o dispone la herramienta. El soporte 202 tiene un hueco 202a para el vástago 2 del elemento de anclaje óseo 1, que sirve para sujetar y guiar el vástago 2. El diámetro del hueco 202a es menor que el diámetro del cabezal 3. Por tanto, una superficie del extremo libre 202b del primer soporte 202 sirve como estribo para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. El primer soporte 202 se apoya en el marco 201.

El segundo soporte 203 para la parte receptora también se apoya en el marco 201. El segundo soporte 203 está orientado respecto al primer soporte 202 de modo que un eje central de la parte receptora se configura para tener una posición coaxial con el eje del elemento de anclaje óseo 1 cuando la parte receptora y el elemento de anclaje óseo 1 se insertan en sus soportes respectivos 202, 203.

El primer soporte 202 para el elemento de anclaje óseo 1 es móvil con relación al segundo soporte 203 para el cuerpo de la parte receptora 5 en sentido axial. El primer soporte 202 se puede activar mediante una palanca 205 y una manivela 206. Debe entenderse que la palanca 205 sólo es un ejemplo y que el movimiento del primer soporte 202 para el elemento de anclaje óseo 1 se puede realizar de muchas otras formas, por ejemplo con una cremallera.

Como puede observarse en la Fig. 23, el segundo soporte 203 incluye un cuerpo principal 210, un primer extremo 211, un segundo extremo 212, un taladro 220 y un hueco esencialmente circular 203a para alojar una parte de la parte receptora. Como puede observarse en la Fig. 24, el segundo soporte 203 incluye además una rosca 213, un manguito 214, un muelle 215, una placa 216 y un tornillo 217. Como puede observarse en las Fig. 25a y 25b, el manguito en forma de copa 214 está cerrado por un lado que se extiende hacia el primer extremo 211 y está configurado para introducirse en el taladro 220 del cuerpo principal 210, dado que su diámetro es ligeramente menor que el diámetro inferior de al menos una parte del taladro 220. El muelle 215 está montado dentro del manguito 214 y apoyado por la placa 216 y el tornillo interior 217, atornillado en la rosca 213 del cuerpo principal 210. Puede haber otros diseños de soporte para el tornillo 215, como una base encajada a presión en el segundo soporte 203. El muelle 215 está representado en forma de muelle helicoidal 215 en la segunda realización. Sin embargo, pueden usarse otros elementos de resorte, como muelles planos, de disco, almohadillas elastoméricas, etc.

El hueco circular 203a puede tener distintas profundidades, que se consiguen con el manguito móvil 214, que proporciona un estribo para la parte receptora. En la Fig. 25a se muestra una primera posición de apoyo y en la Fig. 25b una segunda posición de apoyo, mostrándose en la Fig. 25b un espacio 218 cuando se comprime el muelle 215. El manguito 214 proporciona un apoyo para el primer extremo 9a (véase la Fig. 1) del cuerpo de la parte receptora 5. En la primera posición de apoyo, el lado cerrado del manguito 214 forma el fondo del hueco 203a del segundo soporte 203, cuya profundidad es menor que una profundidad del hueco 203a en la segunda posición de apoyo, alcanzada cuando se aplica una fuerza mayor con el primer extremo 9a de la parte receptora sobre el manguito 214 y el muelle 215, respectivamente. La fuerza se aplica con la manivela 206 y la palanca 205 a través del primer soporte 202, el eje 2 y el cabezal 3 sobre el primer extremo 9a de la parte receptora y, después, sobre el manguito 214. La forma del hueco 203a no tiene que ser circular, sino que puede variar, particularmente, adaptándose a cualquier contorno posible de la parte receptora.

Las dimensiones de la herramienta 200 y de la fuerza de resorte están configuradas de modo que, al mover el primer soporte 202 con el elemento de anclaje óseo 1 en relación al segundo soporte 203 donde se ha insertado una parte receptora, se puede ejercer una primera fuerza para introducir el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 en la parte receptora del cabezal 17, con el hueco 203a configurado para tener la primera profundidad y con el anillo de cierre 8 en la primera posición. Asimismo, está configurada de forma que se pueda ejercer una segunda fuerza sobre el anillo de cierre 8 cuando el primer soporte 202 se acerca con relación al segundo soporte 203 para sacar el anillo de cierre 8 de la primera posición y llevarlo a la segunda posición, donde el hueco 203a tiene la segunda profundidad. La herramienta 200 según la segunda realización de la invención permite el montaje de varios dispositivos de anclaje óseo, por ejemplo con partes receptoras de distintas alturas y/o distintas posiciones del anillo de cierre con relación a la parte receptora.

El manejo de la herramienta según la segunda realización se muestra en las Fig. 26a a 28c. Tal como se muestra en las Fig. 26a y 28a primera, el elemento de anclaje óseo 1 se inserta en el primer soporte 202 y el cuerpo de la parte receptora 5, con un anillo de cierre 8 montado en la primera posición, se monta en el hueco 203a del segundo soporte 203 cuando el hueco está configurado con la primera profundidad.

En un siguiente paso, tal como muestran las Fig. 26b y 28b, la manivela 206 se activa para activar la palanca 205 (véase la Fig. 22) de modo que el cabezal del tornillo 3 es empujado a entrar en la parte interna hueca 18 (véase la Fig. 5) de la parte receptora del cabezal 17. La parte inferior del hueco 203a del segundo soporte 203, es decir el manguito 214, sirve de apoyo para la parte receptora, de modo que la parte receptora del cabezal 17 se puede expandir para permitir la introducción del cabezal 3. La manivela 206 es activada hasta que el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1 queda fijado o insertado en la parte interna hueca 18, lo cual puede producir un sonido audible. El anillo de cierre 8 podría no haber entrado todavía en contacto con una pared lateral del primer extremo 211. La contrafuerza del muelle 215 es mayor que la contrafuerza de inserción del cabezal 3 en el cuerpo de la parte receptora 5. Por tanto, el muelle 215 no está comprimido durante este paso.

Tal como se muestra en las Fig. 26c y 28c, la manivela 206 se activa de nuevo para empujar el primer soporte 202 acercándolo al segundo soporte 203. De este modo, el cabezal 3 con el cuerpo de la parte receptora 5 empuja contra la parte inferior del hueco 203a, es decir el manguito 214. La fuerza necesaria para mover el anillo de cierre 8 y el cuerpo de la parte receptora 5 entre sí es mayor que la contrafuerza del muelle 215, con lo que el muelle 215 se comprime. Ahora, el hueco 203a tiene una profundidad donde la pared lateral del primer extremo 211 del segundo soporte 203 presiona contra las partes de enganche 83b de las partes flexibles de la pared 83 del anillo de cierre 8 (véase la Fig. 3), sacando con ello el anillo de cierre 8 de la primera posición para llevarlo a la segunda, donde las partes de enganche 83b están sujetas en la ranura 16 de la parte receptora de la varilla 9. Cuando las partes de enganche 83b encajan en la ranura 16, el enganche del anillo de cierre 8 respecto al cuerpo de la parte receptora 5 es audible, indicando que se ha alcanzado la posición de pre-bloqueo correcta.

Posteriormente, el primer soporte 202 retrocede y se retira el dispositivo de anclaje óseo. Una ventaja de la segunda realización de la herramienta 200 en comparación con la primera realización de la herramienta 100 es que sólo se necesita activar la manivela 206 y no hay que mover piezas adicionales durante el montaje del dispositivo de anclaje óseo.

Mediante la herramienta 200 de la segunda realización, el montaje del dispositivo de anclaje óseo se puede completar fácilmente en un único paso, incluyendo la introducción del cabezal y el montaje del dispositivo de anclaje óseo en la posición de pre-bloqueo.

A continuación se describe una tercera realización de un primer soporte 302 para el elemento de anclaje óseo con referencia a las Fig. 29 a 33. La herramienta 300 representada en la Fig. 29 puede ser la misma herramienta 200 antes descrita, exceptuando el primer soporte 302 que sustituye a los primeros soportes de realizaciones anteriores.

El primer soporte 302 representado en las Fig. 30b y 31 tiene un hueco longitudinal en forma de U 302a que, con referencia a la Fig. 30b, se extiende de un extremo a otro en sentido longitudinal y del lateral del primer soporte 302 al interior. El diámetro del hueco 302a es menor que el diámetro del cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. Por tanto, una superficie de extremo libre 302b del primer soporte 302 sirve como apoyo para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. El primer soporte 302 se apoya en el marco 301.

Las Figuras 30a y 32 muestran un inserto 320 según una primera realización para el primer soporte en forma de sección cilíndrica con una serie de huecos en sentido longitudinal 322a, 322b, 322c dispuestos en circunferencia en torno a un eje central 323 del inserto 320. Los huecos están dimensionados y/o adaptados para la inserción de tornillos u otros elementos de anclaje óseo de distintos vástagos. En la realización mostrada, el inserto 320 tiene un primer hueco 322a en forma de cilindro o de U con un primer radio, un segundo hueco 322b en forma de cilindro o de U con un segundo radio y un tercer cilindro 322c en forma de cilindro o de U con un tercer radio, pudiendo ser los tres radios distintos entre sí. Los tres huecos 322a, 322b, 322c pueden ampliar la longitud del hueco 320, como se observa en la Fig. 30a. El inserto 320 tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde una primera clavija 321a se coloca en el primer extremo y una segunda clavija 321b se coloca en el segundo extremo. Las clavijas 321a, 32b están alineadas con el eje central 323 del inserto 320.

Con referencia a la Fig. 30b, el primer soporte 302 tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde en el primer extremo se ha previsto una primera ranura 311 y cerca del segundo extremo se ha previsto una segunda ranura 312, extendiéndose ambas desde un lateral del primer soporte 302 hacia dentro. El segundo extremo del primer soporte 302 está configurado para estar conectado con una palanca 305 y una manivela 306 de la herramienta 300, como se observa en la Fig. 29.

El hueco en forma de U 302a del primer soporte 302 está previsto para alojar el inserto 320. El radio de la parte circular del hueco en forma de U 302a es esencialmente el mismo que el radio del inserto 320.

Como se puede observar en la Fig. 31, en estado montado, la primera clavija 321a del inserto 320 cabe en la primera ranura 311 del primer soporte 302, y la segunda clavija 321b del inserto 320 cabe en la segunda ranura 312 del primer soporte 302. El inserto 320 es soportado y guiado por las clavijas 321a, 321b y sujeto por el hueco en forma de U 302a del primer soporte 302, como se observa en la Fig. 33.

El primer soporte 302 está orientado respecto a un segundo soporte 103 de modo que un eje central de una parte receptora 5 está configurada en posición coaxial con un eje del elemento de anclaje óseo 1 cuando la parte receptora 5 se inserta en el segundo soporte 103 y el elemento de anclaje óseo 1 se inserta en el primer soporte 302 en uno de los huecos 322a, 322b o 322c del inserto 320.

Los tres huecos 322a, 322b o 322c se adaptan para alojar vástagos de distintos tamaños de los elementos de anclaje óseo. Con referencia a las Fig. 29, 31 y 33, un hueco particular 322a, 322b, 322c en uso apuntará hacia fuera, hacia la abertura del hueco en forma de U 302a. En esta realización del inserto 320, se pueden montar elementos de anclaje óseo de tres tamaños diferentes como mínimo. Para cambiar el hueco 322a, 322b, 322c en uso, el inserto 320 puede rotar sobre su eje 323.

A continuación se describe una cuarta realización de un primer soporte 402 para el elemento de anclaje óseo 1 con referencia a las Fig. 34 a 47. La herramienta 400 de la Fig. 34 puede ser la misma herramienta 200 o 300 antes descrita, exceptuando el primer soporte 402 que sustituye a los primeros soportes de realizaciones anteriores.

5 El primer soporte 402 representado en las Fig. 35 a 41 tiene un hueco longitudinal en forma de U 402a que, con referencia a la Fig. 36, se extiende de un extremo a otro en sentido longitudinal y del lateral del primer soporte 402 al interior. El diámetro del hueco 402a es menor que el diámetro del cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. Por tanto, una superficie de extremo libre 402b del primer soporte 402 sirve como apoyo para el cabezal 3 del elemento de anclaje óseo 1. El primer soporte 402 se apoya en el marco 401. Adicionalmente, adyacente a la superficie de extremo libre 402b se ha colocado una ranura 423 perpendicular al hueco en forma de U 402a, que se extiende  
10 entrando en el hueco 402a. Con referencia a la ilustración de la Fig. 37, la ranura 423 intersecta las dos patas del hueco en forma de U 402a en una posición superior, respectivamente.

La Fig. 35 y las Fig. 42 a 45 muestran un inserto 420 según una segunda realización para el primer soporte en forma de sección cilíndrica con un primer hueco en sentido longitudinal 422a y un segundo hueco longitudinal 422b dispuestos en lados opuestos del inserto 420. Los huecos 422a y 422b están dimensionados y/o adaptados para la inserción de tornillos u otros elementos de anclaje óseo 1 de distintos vástagos. En la realización mostrada, el primer hueco 422a en forma de cilindro o de U tiene un primer radio, por ejemplo, para alojar vástagos de 4-6 mm, y el segundo hueco 422b en forma de cilindro o de U tiene un segundo radio, por ejemplo para alojar vástagos de 7-9 mm. Puede haber otras combinaciones de radios para los dos huecos 422a y 422b. Los huecos 422a y 422b pueden ampliar la longitud del hueco 420, como se observa en las Fig. 35 y 42 a 44.

20 El inserto 420 tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde una primera clavija 424 se coloca en el primer extremo que se extiende en perpendicular a los huecos longitudinales 422a y 422b. Como se puede observar en la Fig. 42, la clavija 424 tiene una parte extrema esférica y está situada en la pared exterior cilíndrica del inserto 420.

Con referencia a la Fig. 37, el primer soporte 402 tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde en el primer extremo se ha previsto una primera ranura 411 que se extiende desde un lateral del primer soporte 402 hacia dentro.  
25 El segundo extremo del primer soporte 402 está configurado para estar conectado con una palanca 405 y una manivela 406 de la herramienta 400, como se observa en la Fig. 34.

El hueco en forma de U 402a del primer soporte 402 está previsto para alojar el inserto 420 (véase la Fig. 36). El radio de la parte circular del hueco en forma de U 402a es esencialmente el mismo que el radio exterior del inserto 320. Como se puede observar en la Fig. 36, en estado montado, la clavija 424 del inserto 420 cabe en la ranura 423 del primer soporte 402, donde la clavija 424 puede alojarse en la ranura 423 en dos posiciones rotando el inserto 420 mediante la clavija 424. El inserto 420 es soportado y guiado por el hueco en forma de U 402a del primer soporte 402, como se observa en las Fig. 46 y 47.

El primer soporte 402 está orientado respecto a un segundo soporte 103, 203 de modo que un eje central de una parte receptora 5 está configurado en posición coaxial con un eje del elemento de anclaje óseo 1 cuando la parte receptora 5 se inserta en el segundo soporte 103, 203 y el elemento de anclaje óseo 1 se inserta en el primer soporte 402 en uno de los huecos 422a o 422b del inserto 420.  
35

Los huecos 322a o 422b se adaptan para alojar vástagos de distintos tamaños de los elementos de anclaje óseo. Con referencia a las Fig. 34, 36, 46 y 47, un hueco particular 422a, 422b en uso apuntará hacia fuera, hacia la abertura del hueco en forma de U 402a. En esta realización del inserto 420, se pueden montar elementos de anclaje óseo de tres tamaños diferentes como mínimo. Para cambiar el hueco 322a, 322b en uso, el inserto 420 puede rotar sobre su eje mediante la clavija 424. En el caso de la clavija 424 y la correspondiente ranura 423, se han definido dos posiciones del inserto 420 en función de la posición de la clavija 424 en una de las dos patas del hueco en forma de U 402a. Dado que sólo se proporcionan dos huecos 422a y 422b, el inserto 420 es fácil de limpiar y esterilizar. Con la clavija 424 para rotar el inserto 420, también se puede hacer referencia a la primera realización del inserto 320. En este caso, es necesario proporcionar tres posiciones definidas de la clavija, por ejemplo mediante dos ranuras cortas y un taladro en la base del hueco longitudinal 302a.  
40  
45

En otras realizaciones se puede emplear un cilindro o inserto con más o menos de tres huecos. Con la tercera realización del soporte, el usuario puede combinar tornillos o elementos de anclaje óseo con distintos vástagos a una parte receptora. Por tanto, se ha previsto un sistema modular que ofrece al usuario una mayor selección de combinaciones de implantes dependiendo de la situación clínica real.  
50

El dispositivo de anclaje óseo se puede premontar tanto en fábrica como en el curso o durante la preparación de la cirugía o en cualquier otro momento. Como ventaja adicional, el cirujano puede seleccionar antes de la cirugía las partes receptoras y los elementos de anclaje óseo deseados según las demandas específicas de la aplicación clínica correspondiente. El diseño del dispositivo de anclaje óseo permite seleccionar los elementos de anclaje óseo adecuados en términos de diámetro, longitud y otras características de la sección de anclaje. Por tanto, se puede  
55

crear un sistema modular que incluya partes receptoras y varios elementos de anclaje óseo que se pueden elegir y adaptar individualmente.

5 En uso durante la cirugía, el dispositivo de anclaje óseo premontado, incluyendo el cuerpo de la parte receptora 5, el elemento de anclaje óseo 1 y el anillo de cierre 8 en posición de prebloqueo se atornillan a un hueso. El hueco 4 del cabezal 3 es accesible con un destornillador a través del primer taladro 10. para alinear correctamente el cuerpo de la parte receptora 5 respecto a la varilla 6, con la que se conectará, puede ejercerse una fuerza adicional sobre la parte receptora, ya sea manualmente o usando una herramienta. Una vez conseguida la posición correcta de la varilla 6 respecto a otros dispositivos de anclaje óseo, el tornillo interior 7 se puede apretar para cada dispositivo de anclaje óseo. Dado que la varilla 6 linda con las proyecciones 86 del anillo de cierre 8, el anillo de cierre 8 baja a la 10 tercera posición, que es la posición de cierre. Cuando el ajillo de cierre 8 se desplaza hacia el extremo libre 17b de la parte receptora del cabezal 17, comprime la parte receptora del cabezal 17, bloqueando la posición del cabezal 3. Al apretar finalmente el tornillo 7 se bloquean simultáneamente la varilla 6 y el cabezal 3.

En estado de prebloqueo, el cabezal 3 permanece enganchado cuando se suelta el tornillo interior 7, permitiendo más ajustes relativos a la colocación de la varilla 6.

15 Pueden realizarse otras modificaciones de las realizaciones aquí expuestas. Por ejemplo, el cabezal del elemento de anclaje óseo puede tener otra forma, cilíndrica por ejemplo, incluyendo un tornillo óseo monoaxial que permita al elemento atornillado rotar con relación al cuerpo de la parte receptora en torno a un mismo eje. El cabezal también puede tener forma cónica u otra forma y la sección hueca interna de la parte receptora del cabezal se adapta a esta forma. En una nueva modificación, la flexibilidad de la parte receptora del cabezal se basa en las propiedades del material, por ejemplo un material plástico, y se pueden omitir las ranuras total o parcialmente. 20

Las proyecciones del anillo de cierre que se enganchan en la varilla pueden tener otra forma, por ejemplo la superficie del extremo libre puede ser plana o tener otra forma. Como alternativa, se pueden suprimir las proyecciones.

25 La parte receptora del cabezal puede tener un extremo abierto inclinado o ser asimétrico de otro modo para permitir una mayor inclinación del cabezal en una dirección.

La superficie exterior de la parte receptora del cabezal y la superficie interior del anillo de cierre pueden tener otras formas que permiten la compresión del anillo de cierre mediante una mayor fuerza cuando el anillo de cierre baja con relación al cuerpo de la parte receptora.

30 La herramienta también admite variaciones. Por ejemplo, la herramienta se puede configurar de forma que el eje del tornillo y el eje central de la parte receptora se extiendan perpendicularmente a la superficie sobre la que se sitúa la herramienta. El segundo soporte del cuerpo de la parte receptora puede ser móvil respecto al primer soporte para el elemento de anclaje óseo. Adicionalmente, en lugar de activar manualmente la herramienta, también podría ser posible activar la herramienta mediante un dispositivo mecánico o electrónico.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Inserto (320, 420) para una herramienta (300, 400) para el montaje de un dispositivo de anclaje óseo que incluye un elemento de anclaje óseo (1) con una cabezal (3) y un eje (2) que se ancla al hueso y una parte receptora, caracterizado porque el inserto (320, 420) está configurado para ser insertado en un hueco longitudinal (302a, 402a) de un soporte (302, 402) de la herramienta (300, 400), pudiendo dicho inserto (320, 420) alojar el elemento de anclaje óseo (1), y porque al menos dos huecos (322a, 322b, 322c, 422a, 422b) configurados para alojar elementos de anclaje óseo (1) de distintos tamaños.
2. Inserto (320, 420) según la reivindicación 1, caracterizado porque los huecos (322a, 322b, 322c, 422a, 422b) tienen forma de cilindro o U.
- 10 3. Inserto (320, 420) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los huecos (322a, 322b, 322c, 422a, 422b) del inserto (320, 420) se extienden por toda la longitud del inserto (320, 420).
4. Inserto (320, 420) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el inserto (320, 420) es esencialmente cilíndrico.
- 15 5. Inserto (320, 420) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el inserto (320, 420) puede rotar en el soporte (302, 402).
6. Inserto (420) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el inserto (420) tiene una clavija (424).
7. Inserto (420) según la reivindicación 6, caracterizado porque el inserto (420) puede rotar mediante la clavija (424).
- 20 8. Inserto (420) según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque la clavija (424) se proporciona en un extremo del inserto (420) y se extiende perpendicularmente al menos a dos huecos (422a, 422b).
9. Inserto (420) según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el inserto (420) encaja en una ranura (423) del soporte (402) perpendicular al hueco longitudinal (402a) del soporte (402).
- 25 10. Inserto (420) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se proporcionan dos huecos (422a, 422b) opuestos entre sí.
- 30 11. Herramienta para montar un dispositivo de anclaje óseo, comprendiendo el dispositivo de anclaje óseo un elemento de anclaje óseo (1) con un cabezal (3) y un eje (2) para su anclaje al hueso y una parte receptora, comprendiendo la herramienta un primer soporte (202) para el elemento de anclaje óseo (1) con el inserto (302, 402) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

Fig. 1

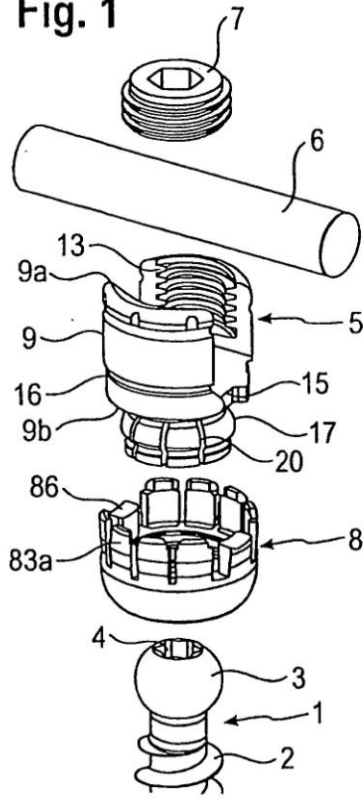


Fig. 2

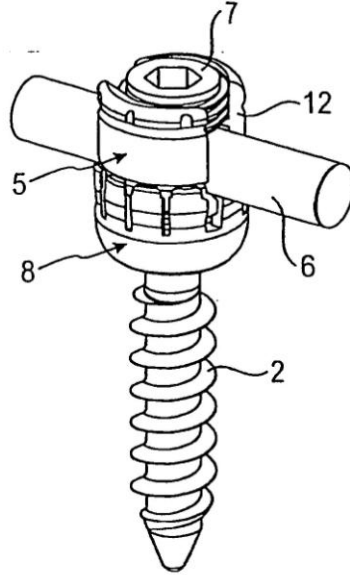


Fig. 3

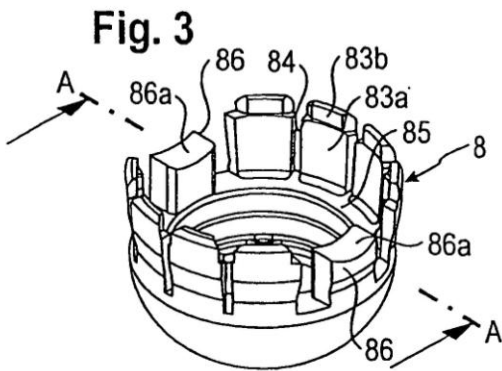
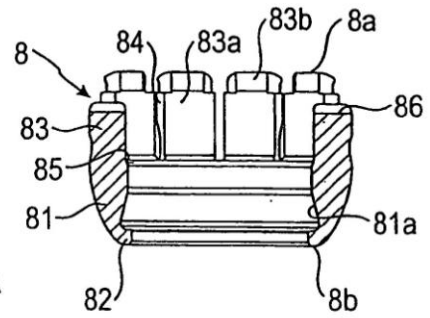


Fig. 4



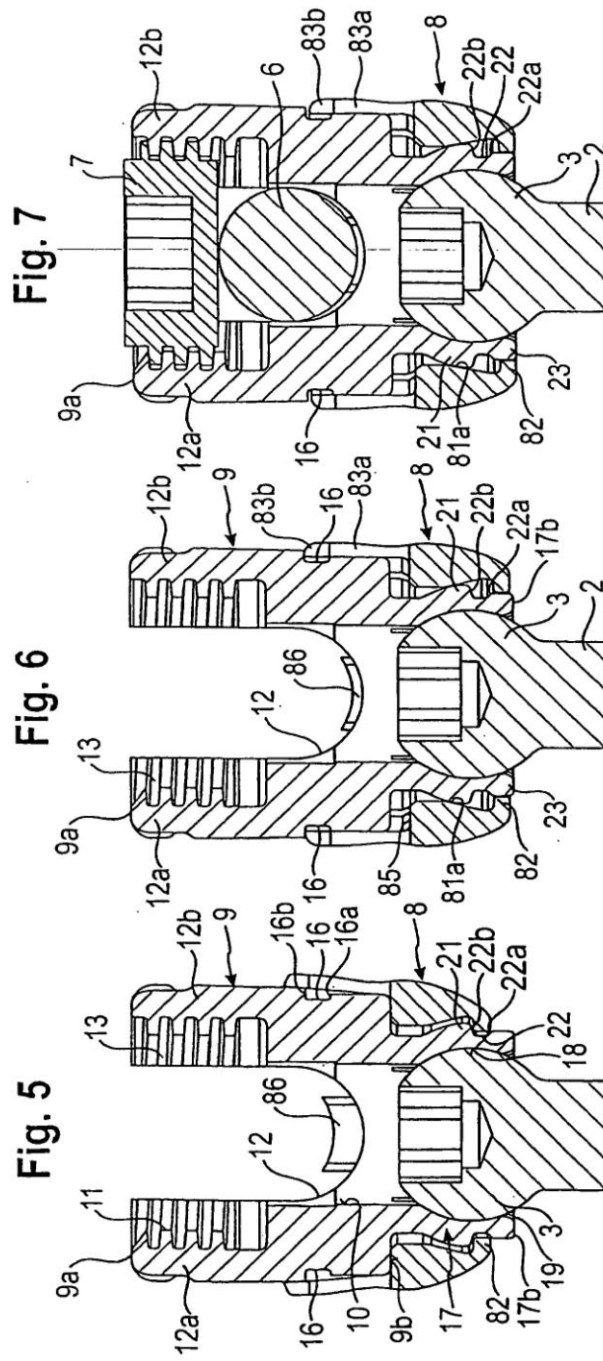


Fig. 10

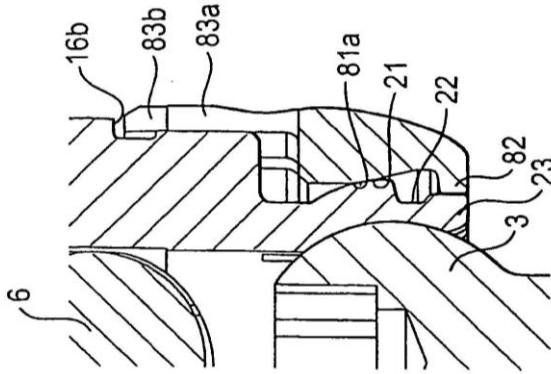


Fig. 9

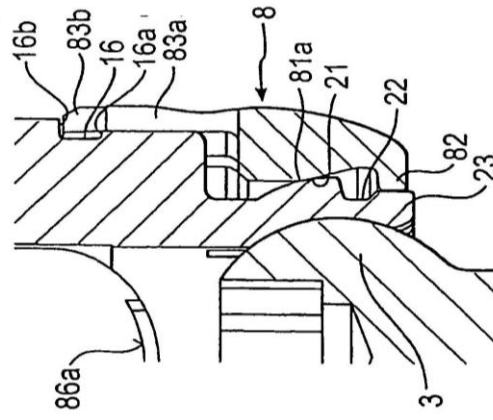
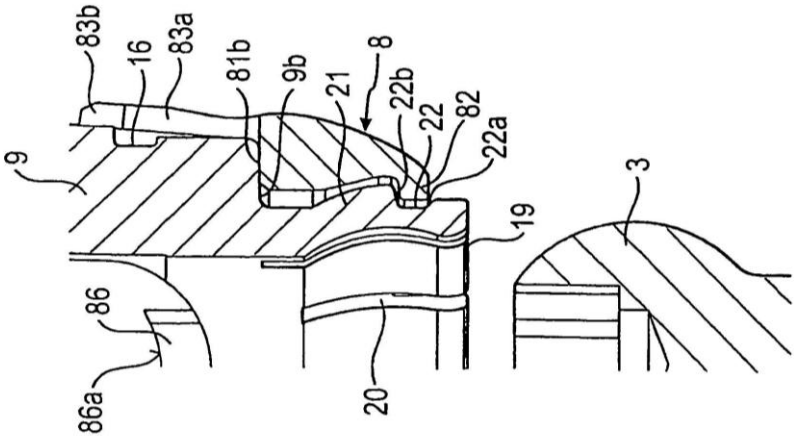
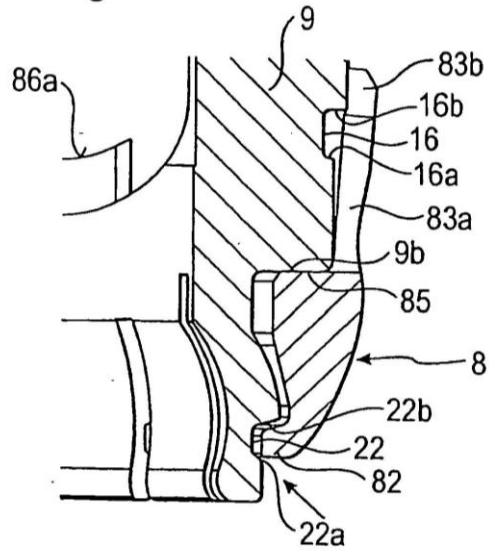


Fig. 8

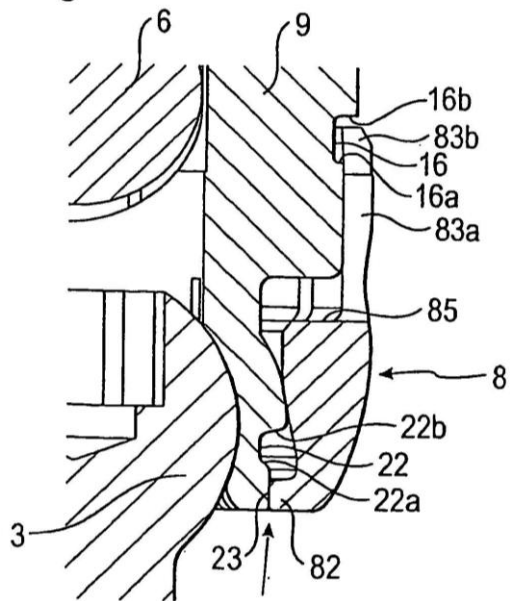




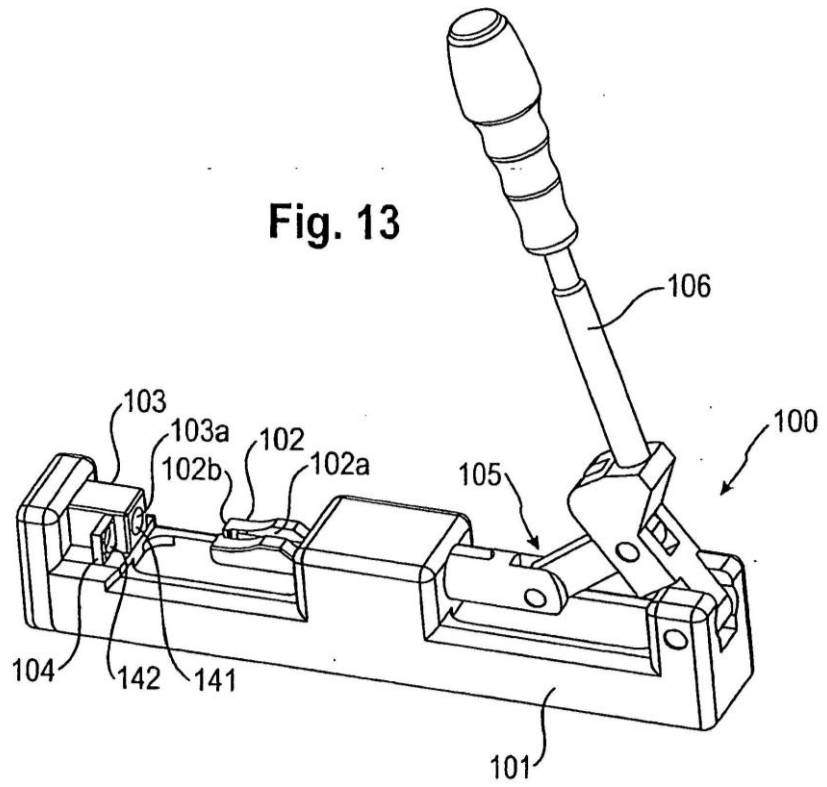
**Fig. 11**



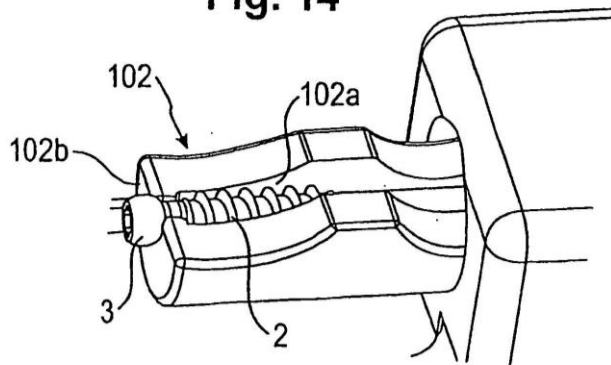
**Fig. 12**



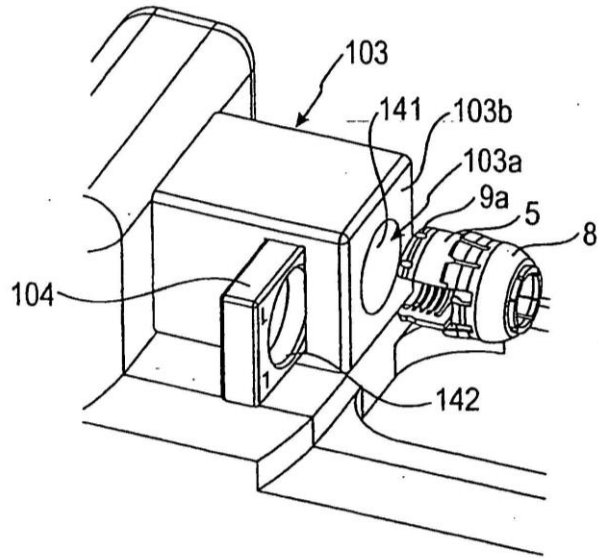
**Fig. 13**



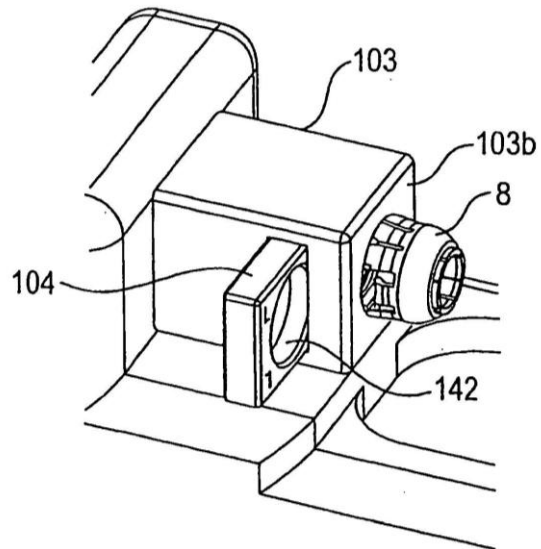
**Fig. 14**

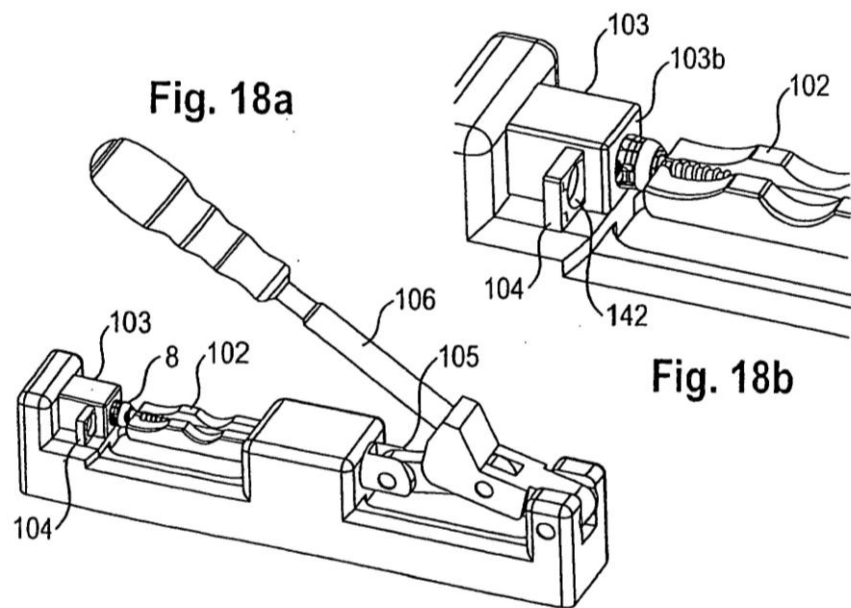
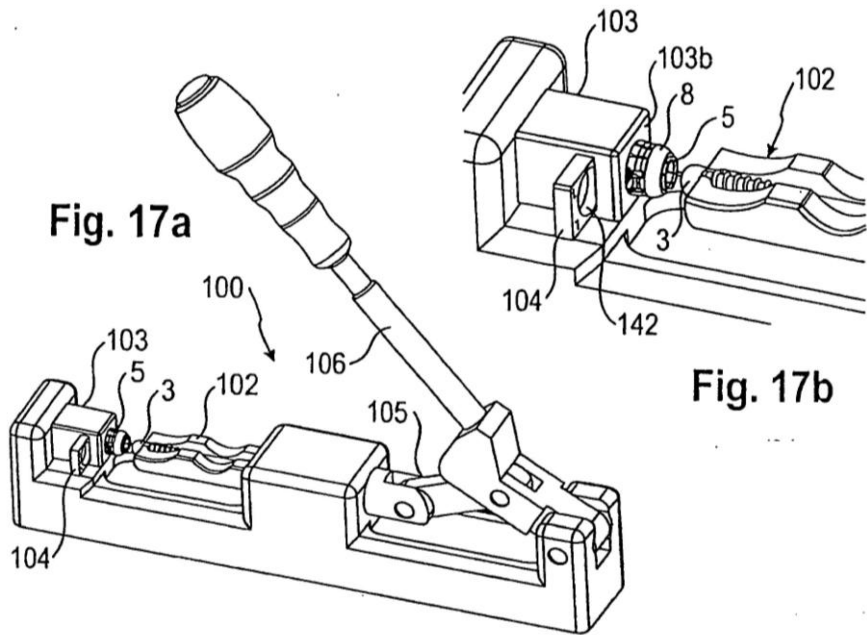


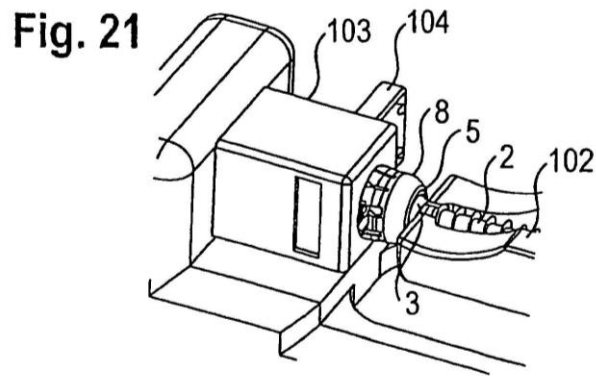
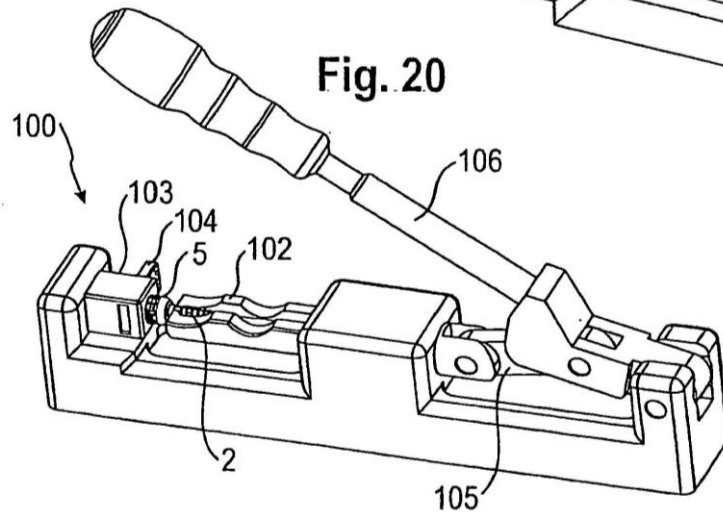
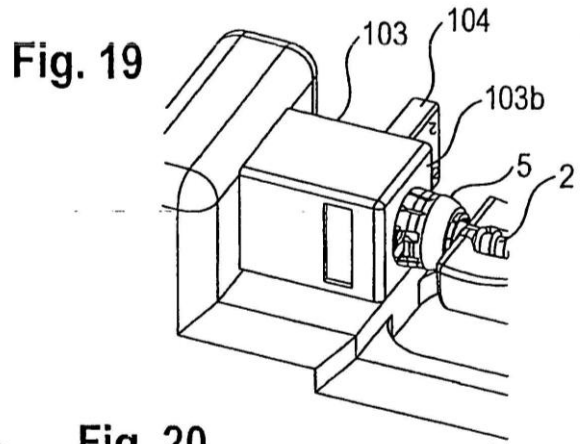
**Fig. 15**

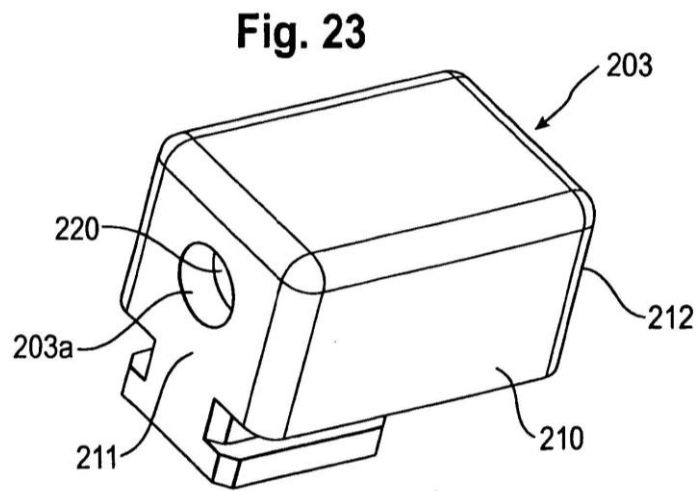
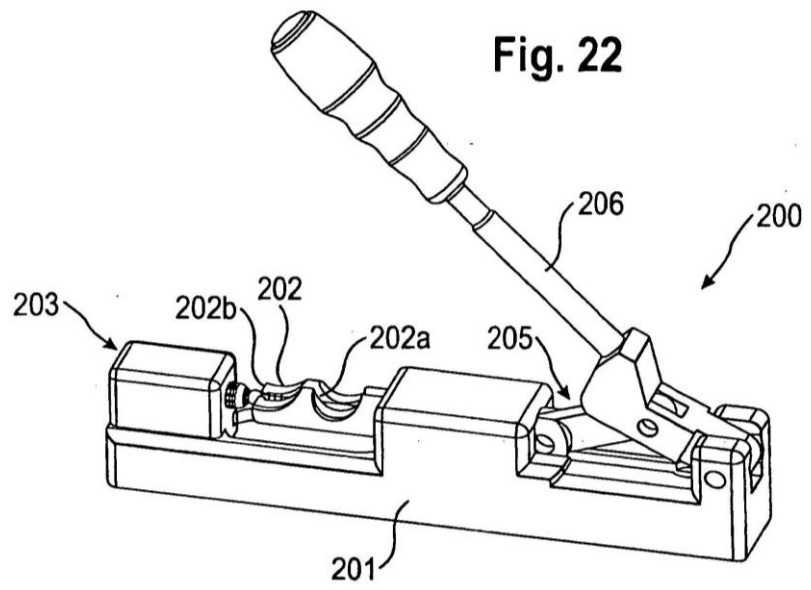


**Fig. 16**

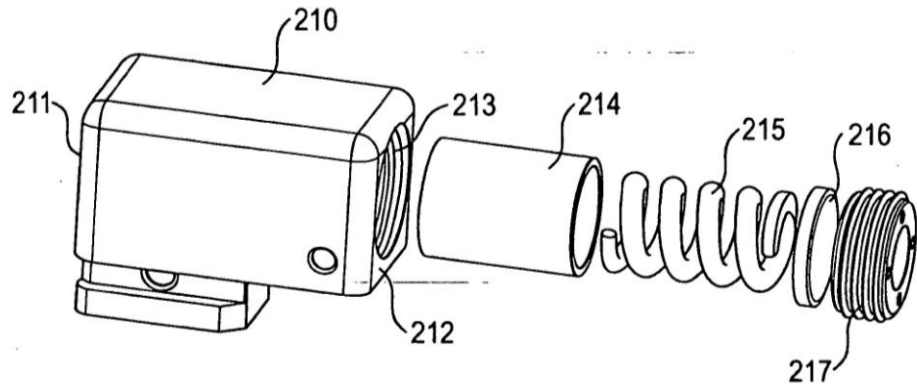




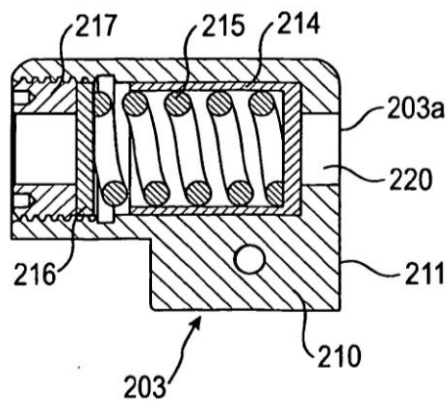




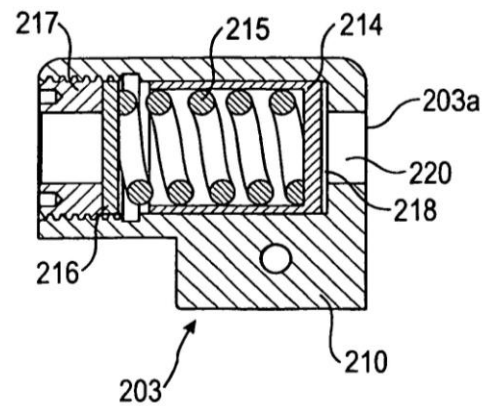
**Fig. 24**



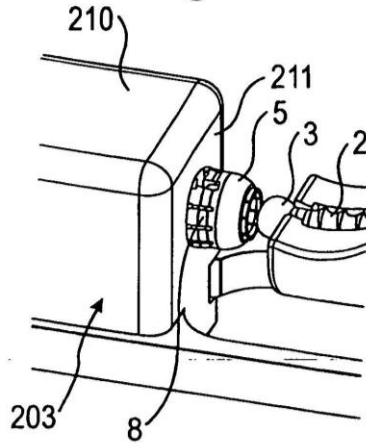
**Fig. 25a**



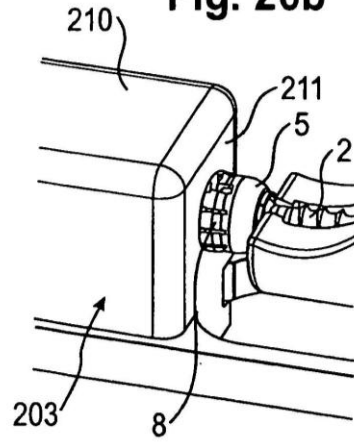
**Fig. 25b**



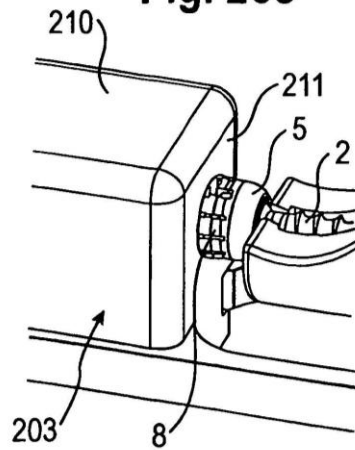
**Fig. 26a**



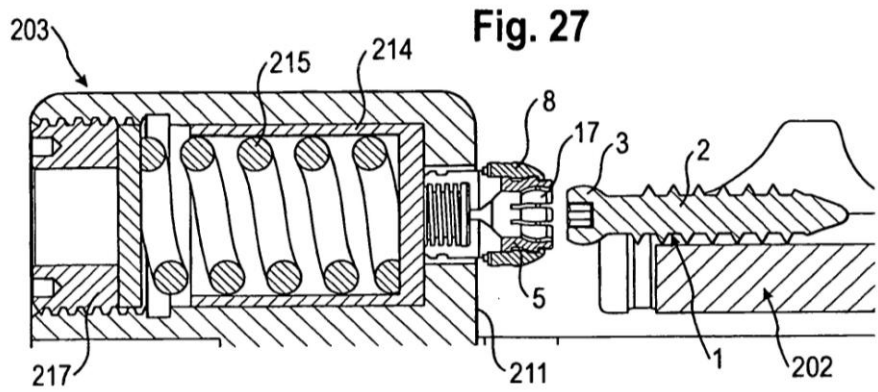
**Fig. 26b**



**Fig. 26c**

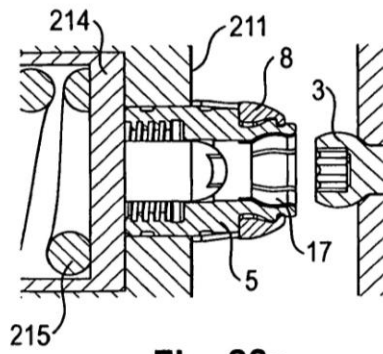






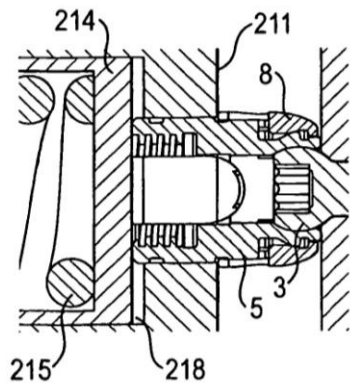
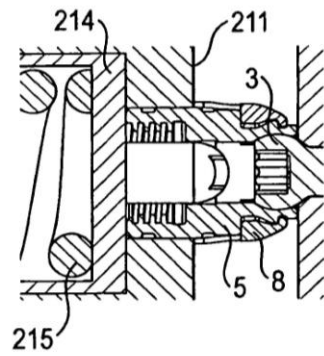
**Fig. 27**

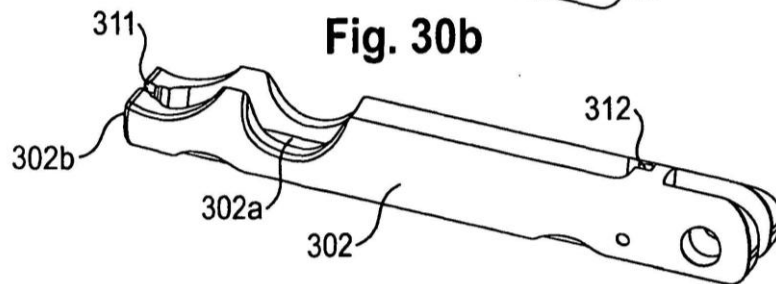
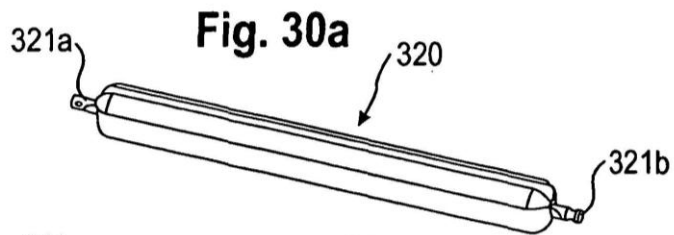
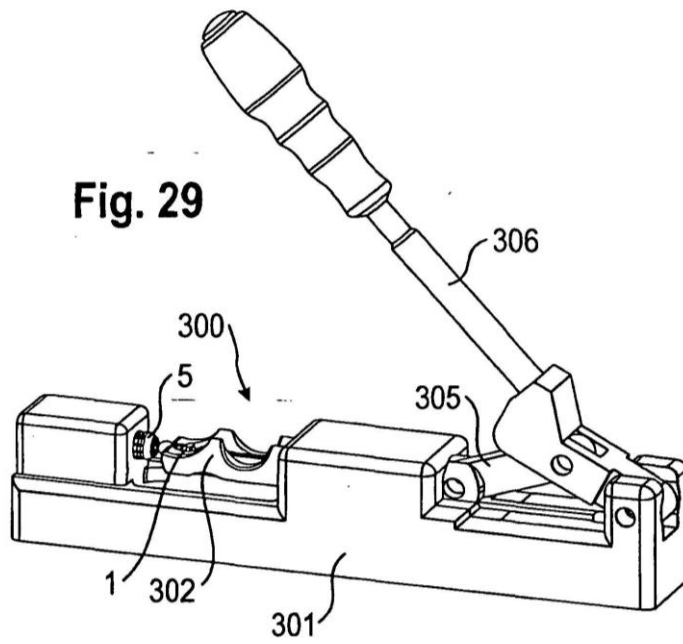
**Fig. 28a**



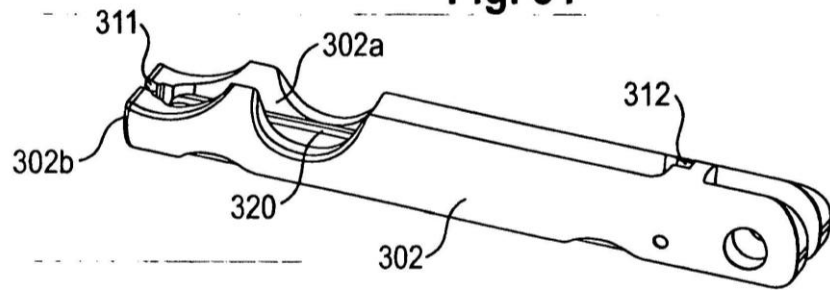
**Fig. 28c**

**Fig. 28b**





**Fig. 31**



**Fig. 32**

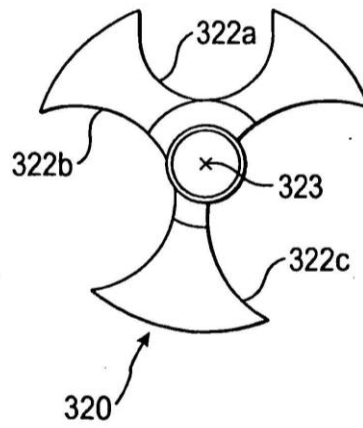
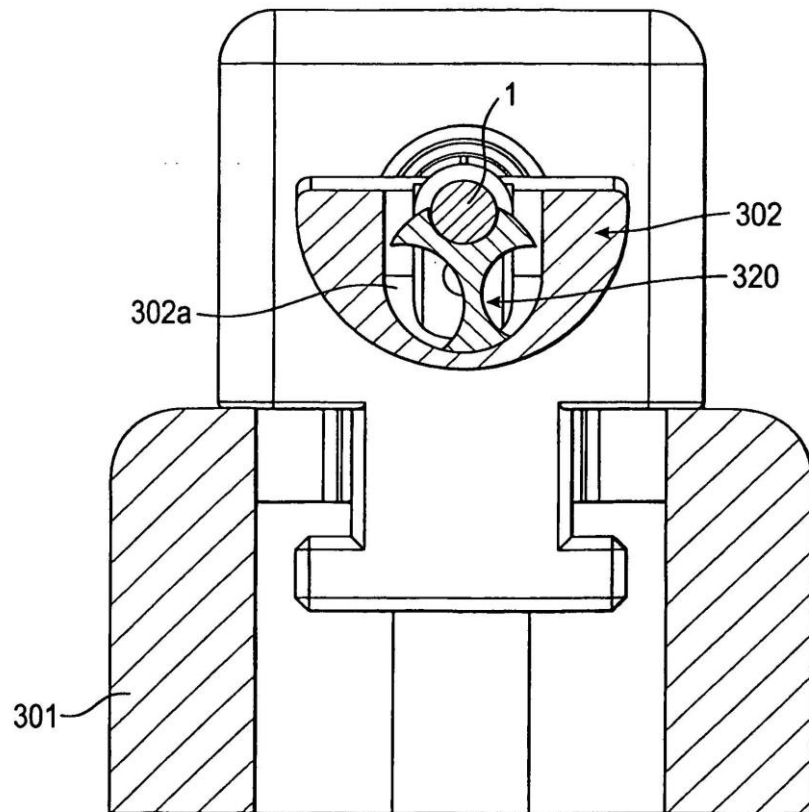
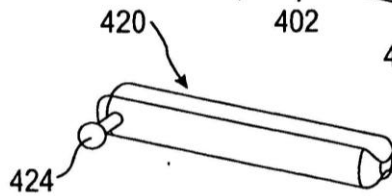
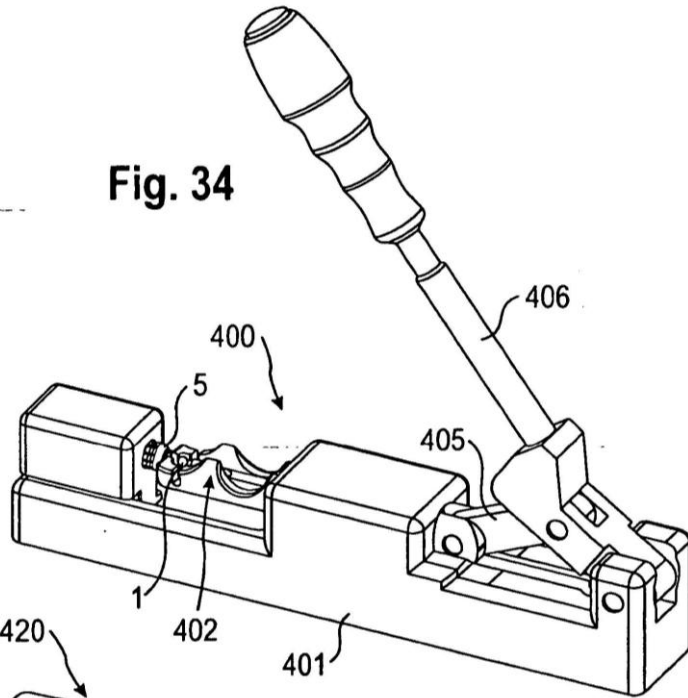


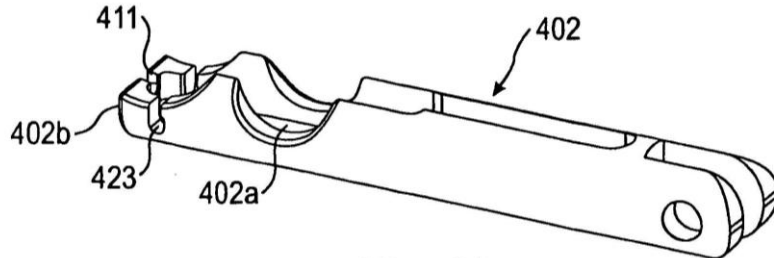
Fig. 33



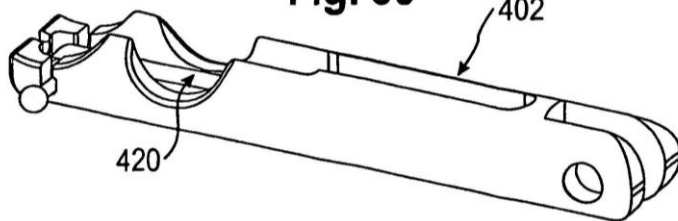
**Fig. 34**

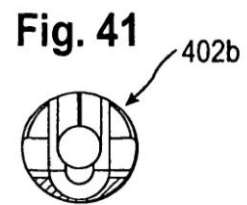
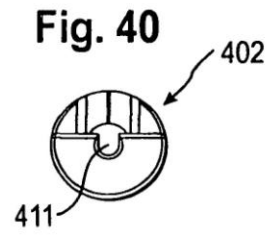
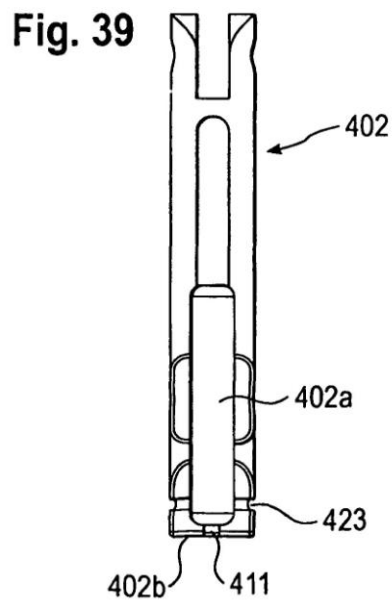
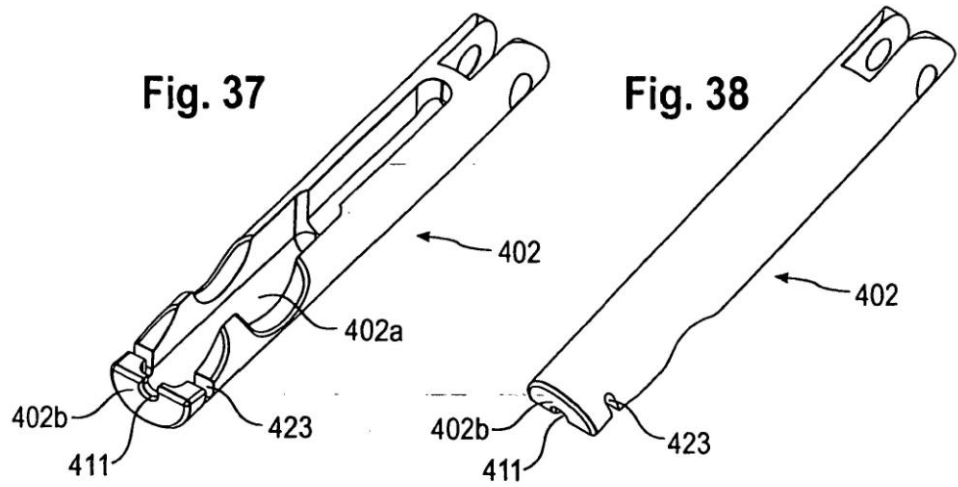


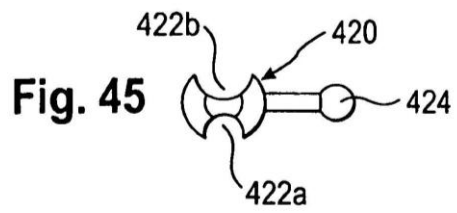
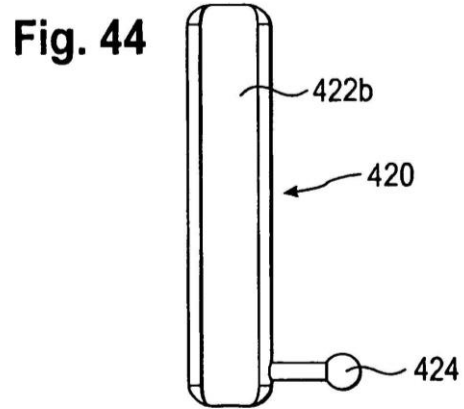
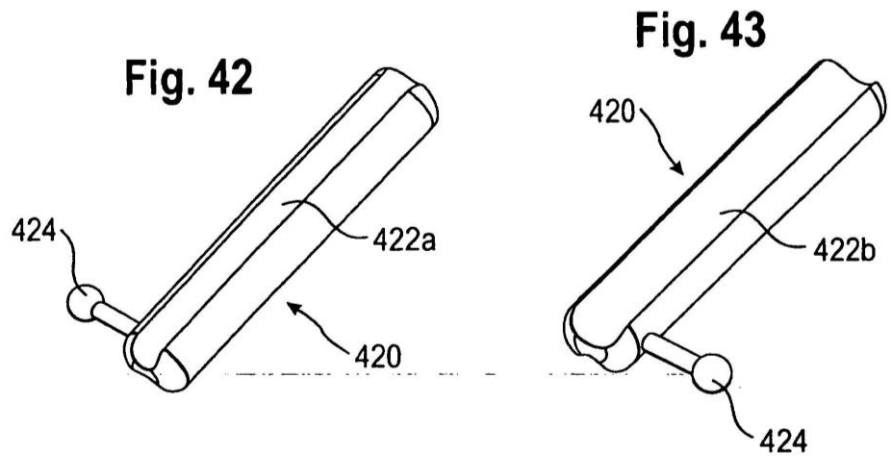
**Fig. 35**



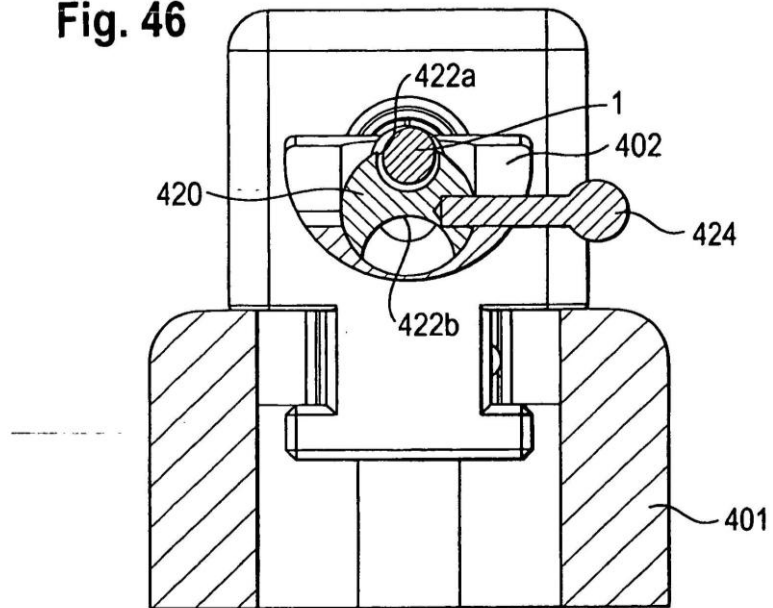
**Fig. 36**







**Fig. 46**



**Fig. 47**

