

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 083**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011 E 11183616 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2574297**

54 Título: **Dispositivo de anclaje de hueso y herramienta que coopera con dicho dispositivo de anclaje de hueso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.02.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 558 083 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).

Dispositivo de anclaje de hueso y herramienta que coopera con dicho dispositivo de anclaje de hueso

Descripción

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje de hueso que incluye un elemento de anclaje de hueso y una pieza receptora para recibir y alojar una varilla al elemento de anclaje de hueso. La pieza receptora comprende una parte de alojamiento de varilla para alojar la varilla y una parte receptora de cabeza que es flexible para permitir la introducción e inmovilización de la cabeza. El dispositivo de anclaje de hueso
 10 comprende además un anillo de bloqueo dispuesto alrededor de la parte receptora de cabeza que puede adoptar una posición de bloqueo en la que la cabeza está bloqueada por compresión de la parte receptora de cabeza de la pieza receptora. El anillo de bloqueo tiene una parte de superficie exterior con partes de acoplamiento para acoplar una herramienta. La herramienta está configurada para cooperar con la pieza receptora y el anillo de bloqueo con el fin de posibilitar la liberación del anillo de bloqueo de la posición en la que éste bloquea la cabeza. El dispositivo de anclaje de hueso se puede realizar, por ejemplo, en forma de un tornillo poliaxial para hueso.

El documento US 2009/0149887 A1 da a conocer un aparato para conectar un anclaje de hueso a una varilla de soporte, incluyendo el aparato un cuerpo conector y un tapón. El cuerpo conector tiene un casquillo para la inserción, angulación y retirada de un anclaje de hueso. Está previsto un manguito configurado para ajustarlo
 20 sobre el cuerpo conector en una posición temporal, en la que el manguito permite la inserción del anclaje de hueso, para moverlo a una posición de bloqueo provisional, en la que el manguito permite la angulación pero impide la retirada del anclaje de hueso, y para moverlo a una posición de bloqueo en la que el manguito impide tanto la angulación como la retirada del anclaje de hueso. Están previstas herramientas para instalar el cuerpo conector, el manguito, un tapón y la varilla de soporte.

El documento US 2010/204735 A1 da a conocer un conjunto de acoplamiento con un dispositivo de yugo de dos piezas que permite una gran variación de la orientación relativa entre un elemento de anclaje y un elemento alargado.

Además, el documento US 2005/096653 da a conocer un dispositivo ortopédico de perfil bajo para fijar y estabilizar huesos con el fin de corregir anomalías de la estructura esquelética. Están previstos dispositivos de sujeción que están unidos de forma móvil con los tornillos, incluyendo cada dispositivo de sujeción un anillo de compresión. Una varilla de conexión conecta diversos tornillos a través de ranuras en los dispositivos de sujeción. Los dispositivos de sujeción se aprietan para sujetar la varilla y las cabezas en una
 35 posición preseleccionada mediante el movimiento lineal de los anillos de compresión.

El objeto de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de anclaje de hueso que emplee un anillo de bloqueo exterior para comprimir la parte receptora de cabeza con el fin de bloquear la cabeza y que esté mejorado en lo que respecta a su manejo. Además se ha de proporcionar una herramienta que posibilite dicho manejo.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante un sistema que comprende una herramienta y un dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la reivindicación 9. En las reivindicaciones subordinadas se indican otros desarrollos.

El dispositivo de anclaje de hueso permite un aflojamiento seguro del bloqueo de la cabeza. Además, el dispositivo de anclaje de hueso permite al cirujano llevar a cabo revisiones del posicionamiento angular de la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje de hueso. En una realización es posible liberar el bloqueo con la varilla todavía insertada.

La herramienta está configurada para acoplarla con la pieza receptora y para actuar a lo largo de un eje central de la pieza receptora. Por lo tanto no es necesario disponer de un espacio adicional para aplicar lateralmente la herramienta. Además, la herramienta no se atascará por la acción de fuerzas que actúan únicamente desde un lado.

El manejo del dispositivo de anclaje de hueso se ha simplificado, ya que, una vez realizado un bloqueo de la cabeza, dicho bloqueo se puede liberar sin necesidad de aplicar grandes fuerzas que pudieran conducir a un daño del material circundante, como tejido, vasos sanguíneos o nervios. Las revisiones o ajustes secundarios de la varilla y la pieza de alojamiento se pueden llevar a cabo de forma controlada.

Con el dispositivo de anclaje de hueso se puede proporcionar un sistema modular que permite combinar diversos elementos de anclaje con cualquier pieza receptora adecuada a petición, dependiendo de los requisitos clínicos reales. Esto reduce el coste de los tornillos poliaxiales, reduce el inventario y proporciona al cirujano una selección esencial de implantes.

65

Otras características y ventajas de la invención se evidenciarán a partir de la descripción de realizaciones por medio de los dibujos adjuntos.

- En los dibujos
- 5
- La Figura 1: muestra una vista de despiece en perspectiva de una primera realización del dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 2: muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 1 montado.
- 10
- La Figura 3: muestra una vista lateral ampliada del dispositivo de anclaje de hueso montado.
- La Figura 4: muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso mostrado en la Figura 3, extendiéndose la sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- La Figura 5: muestra una vista en perspectiva de la pieza receptora.
- 15
- La Figura 6: muestra una vista en sección transversal de la pieza receptora de la Figura 5, extendiéndose la sección en dirección perpendicular al eje del canal para la recepción y alojamiento de la varilla.
- La Figura 7: muestra una vista desde arriba de la pieza receptora de la Figura 5.
- La Figura 8: muestra una vista en perspectiva del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización.
- 20
- La Figura 9: muestra una vista en sección transversal del anillo de bloqueo, extendiéndose la sección en dirección perpendicular al canal de varilla.
- La Figura 10: muestra una vista desde arriba del anillo de bloqueo de la Figura 8.
- La Figura 11: muestra una vista de despiece en perspectiva de una herramienta de acuerdo con una primera realización que coopera con el dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización.
- 25
- La Figura 12: muestra una vista en sección transversal de acuerdo con la Figura 11 en una vista ampliada, extendiéndose la sección a través del eje central y en dirección perpendicular al lado largo de una parte de mango.
- La Figura 13: muestra una vista en perspectiva de un primer paso del montaje de la herramienta con el dispositivo de anclaje de hueso.
- 30
- La Figura 14: muestra una vista en sección transversal de otro paso del montaje de la herramienta de acuerdo con la primera realización con el dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización.
- La Figura 15: muestra una vista en perspectiva de un siguiente paso del montaje de la herramienta.
- 35
- La Figura 16: muestra una vista en sección transversal ampliada de una parte de la herramienta unida al dispositivo de anclaje de hueso mostrada en la Figura 15.
- La Figura 17: muestra una vista en perspectiva de otro paso del montaje de la herramienta con el dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 18: muestra una vista en sección transversal ampliada de una parte de la herramienta montada con el dispositivo de anclaje de hueso tal como se muestra en la Figura 17.
- 40
- La Figura 19: muestra otra parte ampliada de la Figura 18.
- La Figura 20: muestra una vista en perspectiva de un primer paso del desbloqueo de la cabeza con la herramienta.
- La Figura 21: muestra una vista en sección transversal ampliada de la herramienta y el dispositivo de anclaje de hueso mostrados en la Figura 20.
- 45
- La Figura 22: muestra una parte ampliada de la Figura 21.
- La Figura 23: muestra una vista en perspectiva de un paso de la retirada de la herramienta.
- La Figura 24: muestra una vista en sección transversal ampliada de una parte de la herramienta con el dispositivo de anclaje de hueso mostrados en la Figura 23.
- 50
- La Figura 25: muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con una segunda realización ya montado.
- La Figura 26: muestra una vista lateral del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización mostrado en la Figura 25.
- La Figura 27: muestra una vista desde arriba del anillo de bloqueo de la Figura 26.
- 55
- La Figura 28: muestra una vista en sección transversal del anillo de bloqueo de la Figura 26.
- La Figura 29: muestra una vista lateral de la herramienta de acuerdo con la segunda realización.
- La Figura 30: muestra una vista en sección transversal de la herramienta mostrada en la Figura 29, extendiéndose la sección a lo largo del eje central y en dirección perpendicular al lado largo de la parte de mango de la herramienta.
- 60
- La Figura 31: muestra una vista en perspectiva de un primer paso del montaje de la herramienta de acuerdo con la segunda realización con el dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 32: muestra una vista en perspectiva de un siguiente paso del montaje de la herramienta con el dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 33: muestra otro paso durante el procedimiento del montaje de la herramienta con el dispositivo de anclaje de hueso.
- 65

- La Figura 34: muestra una vista en perspectiva de un siguiente paso del montaje, en el que la herramienta se acopla con los nervios del anillo de bloqueo.
- La Figura 35: muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización con la herramienta de acuerdo con la segunda realización montada sobre el mismo.
- 5 La Figura 36: muestra una vista en sección transversal ampliada del dispositivo de la Figura 35 girado alrededor de 45°.
- La Figura 37: muestra una parte ampliada de la Figura 36.
- 10 La Figura 38: muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización en un paso de la retirada de la herramienta de acuerdo con la segunda realización.

15 Como muestran las Figuras 1 y 2, el dispositivo de anclaje de hueso comprende un elemento de anclaje de hueso 1 en forma de un tornillo para hueso que incluye un vástago 2 con una parte roscada y una cabeza 3 con una parte de su superficie exterior con forma esférica. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para acoplar un destornillador. El dispositivo de anclaje de hueso también comprende una pieza receptora 5 para recibir y alojar una varilla 6 que se ha de conectar con el elemento de anclaje de hueso 1. Además está previsto un elemento de fijación 7 en forma de un tornillo interior para fijar la varilla 6 en la pieza receptora 5. El dispositivo de anclaje de hueso incluye un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza 3 en la pieza receptora 5.

20 Con referencia a las Figuras 1 a 7, la pieza receptora 5 comprende una parte 9 de varilla que es esencialmente cilíndrica y presenta un primer extremo 9a y un segundo extremo opuesto 9b, y un eje de simetría C que pasa a través del primer extremo 9a y el segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla. En el segundo extremo 9b está previsto un primer taladro coaxial 10, tal como muestran, por ejemplo, las Figuras 6 y 7. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso. La parte 9 receptora de varilla también incluye 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 diámetro del primer taladro 10. El segundo taladro 11 proporciona una superficie de apoyo 11a dentro de la parte receptora de varilla que puede servir como apoyo para una herramienta que se describirá más abajo. Un entrante 12 esencialmente en forma de U se extiende desde el primer extremo 9a en dirección al segundo extremo 9b en la parte receptora de varilla 9, siendo el diámetro del entrante 12 ligeramente mayor que el diámetro de la varilla 6 para poder colocar la varilla 6 en el entrante y guiarla dentro del mismo. Por medio del entrante 12 están formados dos brazos libres 12a, 12b en los que está prevista 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 evite la apertura de los brazos 12a, 12b cuando se enrosca el tornillo interior 7. La profundidad del entrante 12 que forma un canal para la varilla 6 es tal que la varilla 6 y el tornillo interior 7 se pueden insertar entre los brazos. En la parte receptora de varilla 9 están previstas unas entalladuras 15 que se extienden desde el segundo extremo 9b hasta el entrante 12. Las entalladuras 15 están previstas en cualquiera de los dos extremos del canal formado por el entrante 12.

35 El tornillo interior 7 tiene una rosca correspondiente a la rosca interior 13 prevista en los brazos 12a, 12b. Si se utiliza una forma de rosca que evite la apertura de los brazos, un solo elemento de bloqueo como el tornillo interior 7 es suficiente.

40 En la superficie exterior de la parte 9 receptora de varilla está prevista una ranura 16 en la zona de los brazos 12a, 12b que se extiende en dirección circunferencial y que sirve para acoplar una parte del anillo de bloqueo 8. La ranura 16 es asimétrica, de modo que permite un desacoplamiento del anillo de bloqueo 8 y la ranura cuando el anillo de bloqueo 8 se desplaza hacia abajo alejándolo del segundo extremo 9b.

45 En el lado del segundo extremo, la pieza receptora comprende además una parte receptora de cabeza 17 que proporciona un espacio de acomodación para la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. La parte receptora de cabeza 17 tiene un diámetro exterior máximo que es menor que el diámetro exterior máximo de la parte receptora de varilla 9. Una sección interior hueca 18 forma un asiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1 y está abierto a través de la abertura 19 a un extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza 17. La forma de la sección interior hueca 18 está adaptada a la forma de la cabeza 3. En la realización mostrada se trata de una sección esférica para acomodar la cabeza esférica 3. Además, la sección hueca 18 está configurada para rodear la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1 desde el lado cubriendo una zona que incluye el diámetro máximo de la cabeza 3.

50 En la parte receptora de cabeza 17 están previstas múltiples hendiduras 20 que están abiertas hacia el extremo libre 17b. Las hendiduras 20 hacen que la parte receptora de cabeza 17 sea flexible, de modo que se pueda comprimir para inmovilizar y finalmente bloquear por fricción la cabeza 3 dentro de la sección interior hueca 18. La cantidad y el tamaño de las hendiduras 20 se establecen en función de la flexibilidad

deseada de la parte receptora de cabeza 17. La flexibilidad de ésta debe ser tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso se pueda insertar expandiendo la parte receptora de cabeza 17 y se pueda inmovilizar comprimiendo la parte receptora de cabeza.

5 La superficie exterior de la parte receptora de cabeza 17 tiene una primera sección 21 con un diámetro exterior que aumenta hacia el extremo libre 17b, por ejemplo de forma curvada hacia afuera o de modo que se ensanche cónicamente. Junto a la primera sección 21 hay una ranura circunferencial 22 que forma un entrante con respecto a la primera sección 21 y que sirve para acoplar una parte del anillo de bloqueo 8. La ranura 22 está configurada de modo que posibilita un desacoplamiento del anillo de bloqueo y la ranura 22
10 cuando el anillo de bloqueo se mueve hacia el extremo libre 17b. Esto se realiza, por ejemplo, configurando la pared inferior de la ranura de modo que ésta esté inclinada hacia el extremo libre 17b.

Junto a la ranura 22 hay una tercera parte 23 de la parte receptora de cabeza, con una superficie exterior esencialmente cilíndrica. Esta tercera parte 23 está configurada para cooperar con una parte del anillo de
15 bloqueo con el fin de mejorar el efecto de inmovilización del anillo de bloqueo.

A continuación se describe el anillo de bloqueo, en particular con referencia a las Figuras 3, 4 y 8 a 10. El anillo de bloqueo 8 es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 8a y un extremo inferior 8b. Cuando está montado, el extremo superior 8a está orientado hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de varilla y el extremo inferior 8b está orientado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza
20 17. Aproximadamente en el centro del anillo de bloqueo, en la pared interior está prevista una primera parte 81 que coopera con la primera parte de superficie exterior 21 de la parte receptora de cabeza 17 para comprimirla. La primera parte 81 puede presentar una forma ligeramente cónica o puede ser recta o curvada con una curvatura dirigida hacia el centro del anillo de bloqueo. Además, en el extremo inferior 8b, el anillo de
25 bloqueo comprende un borde sobresaliente hacia adentro 82, cuyo diámetro interior es menor que el diámetro interior de las otras partes del anillo de bloqueo. El borde sobresaliente hacia adentro 82 está configurado para acoplarlo con la ranura 22 de la parte receptora de cabeza y para acoplarlo finalmente con la parte cilíndrica 23 de la parte receptora de cabeza 17.

30 El anillo de bloqueo 8 también tiene una tercera parte que consiste en partes de pared que se extienden hacia arriba 83a y que están separadas entre sí por hendiduras 84. Las partes de pared que se extienden hacia arriba 83a están dispuestas en la circunferencia exterior de un reborde circunferencial interior 85 del anillo de bloqueo y hacen que la parte tercera del anillo de bloqueo sea flexible. La cantidad y el tamaño de
35 las hendiduras 84 y el espesor de las partes de pared 83a están configurados de tal modo que se obtiene la flexibilidad deseada. En sus extremos libres, las partes de pared 83a están configuradas para acoplarlas con la ranura 16 prevista en la superficie exterior de la parte receptora de varilla 9.

40 En la segunda parte 83 del anillo de bloqueo están formados dos salientes 86 situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 86 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo del entrante 12 esencialmente en forma de U y se extienden dentro de las entalladuras 15 cuando el anillo de bloqueo está en una posición en la que su reborde 85 se apoya en el segundo extremo 9b de la parte receptora de varilla. La superficie de los extremos libres 86a de los salientes 86 puede estar curvada. El anillo de bloqueo está dispuesto alrededor de la parte receptora de cabeza 17 de la pieza receptora 5 de tal modo
45 que los salientes 86 están situados en las posiciones del entrante 12. De este modo, los salientes 86 impiden que el anillo de bloqueo 8 gire cuando la varilla no está insertada.

El anillo de bloqueo comprende además en su parte de superficie exterior adyacente a las partes de pared que se extienden hacia arriba 83a un acoplamiento 88 para acoplar una herramienta descrita más abajo. En la primera realización, el acoplamiento 88 consiste en una rosca exterior. La rosca se extiende en la dirección axial del anillo de bloqueo a lo largo de una parte de la superficie exterior del anillo de bloqueo. La profundidad de la rosca es pequeña, con lo que se evitan daños del tejido o los vasos sanguíneos circundantes. En la dirección del soporte de varilla proporcionado por los salientes 86, justo debajo de los salientes 86, la rosca se interrumpe en dos secciones opuestas 89 sin rosca. La rosca puede estar aplanada hacia el centro de las secciones sin rosca 89, respectivamente. Las secciones 89 sirven para aplicar una
50 herramienta de distensión o compresión. Las secciones sin rosca 89 también pueden estar previstas en otras posiciones o se pueden prever más dos dos secciones sin rosca 89.

La pieza receptora, el anillo de bloqueo, el tornillo interior y el elemento de anclaje de hueso están hechos de un material biocompatible, por ejemplo de titanio, acero inoxidable o una aleación biocompatible, como Nitinol, o un material plástico biocompatible, como por ejemplo PEEK (poliéter éter cetona). Las partes
60 pueden estar hechas de materiales iguales o diferentes.

65 El anillo de bloqueo 8 puede adoptar tres posiciones principales. En una primera posición, el anillo de bloqueo está acoplado con el borde sobresaliente hacia adentro 82 de la ranura 22 de la parte receptora de cabeza. En esta posición, la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso se puede introducir en el espacio interior hueco 18 desde el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza. El anillo de bloqueo 8 no se puede

mover en sentido ascendente hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de varilla, ya que se apoya con el reborde 85 contra el segundo extremo 9b de la parte receptora de cabeza.

5 En una segunda posición principal, el anillo de bloqueo 8 está desplazado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza hasta que las secciones de pared flexibles 83a se enganchan con sus extremos libres en la ranura 16 de la parte receptora de varilla. En esta posición, la cabeza 3 todavía no está bloqueada, pero no se puede retirar del espacio interior hueco 18. La cabeza se puede inmovilizar por fricción en esta posición hasta tal punto que se siga pudiendo mover cuando se aplica una fuerza, por ejemplo una fuerza aplicada de forma manual, para superar la fuerza de fricción. En esta posición, la cabeza 3 no se puede retirar de la parte receptora de cabeza 17.

15 El anillo de bloqueo 8 en una tercera posición está todavía más desplazado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza, de modo que la cabeza 3 está finalmente bloqueada. En esta posición, la parte receptora de cabeza está comprimida por el anillo de bloqueo de modo que la cabeza no se puede mover y está fijada en su posición angular con respecto a la pieza receptora 5. Entre el extremo superior de las secciones de pared flexibles 83a y la pared superior de la ranura 16 en la parte receptora de varilla 9 hay un hueco 90, como muestra la Figura 4. Estando bloqueada la cabeza 3, el anillo de bloqueo 8 no se puede aflojar bajo condiciones de operación normales.

20 A continuación se describirá una herramienta 50 de acuerdo con una primera realización con referencia a las Figuras 11 y 12.

25 La herramienta 50 comprende un elemento tubular 51 con un extremo delantero 52 y un extremo trasero 53 opuesto al extremo delantero 52. Junto al extremo delantero 52, el elemento tubular 51 comprende en su pared interior una parte de acoplamiento 54 para acoplarla con la parte de acoplamiento 88 del anillo de bloqueo. Por lo tanto, el diámetro interior del elemento tubular 51 en el extremo delantero es tal que el elemento tubular se puede colocar sobre la pieza receptora 5 y acoplar con el anillo de bloqueo 8. A cierta distancia del extremo delantero 52 está previsto un tope 55 dentro del elemento tubular que se apoya contra el borde superior 8a del anillo de bloqueo cuando la parte de acoplamiento 54 se acopla con la parte roscada 88, tal como muestra la Figura 14. En su extremo trasero 53, el elemento tubular tiene una parte roscada interior 56.

35 La herramienta 50 comprende además un vástago 60 con un extremo delantero 61 y un extremo trasero 62 que está formado como un mango. El vástago 60 tiene una parte roscada exterior 63 a cierta distancia del mango, que coopera con la rosca interior 56 del elemento tubular. Junto a la parte de superficie roscada exterior 63 hay un tope 64 que limita la profundidad de inserción del vástago 60 en el elemento tubular. El tope 64 puede consistir por ejemplo en un reborde circunferencial. El vástago 60 se puede insertar en el elemento tubular 50 y mover dentro del mismo. La profundidad de inserción se puede ajustar mediante la cooperación de las roscas 56 y 63 del elemento tubular y el vástago, respectivamente. Como muestra la Figura 12, cuando el vástago está insertado y enroscado en el elemento tubular hasta que el tope 64 se apoya contra el extremo trasero 53, el extremo delantero 61 del vástago está a cierta distancia del extremo delantero 52 del elemento tubular.

45 El vástago tiene en su extremo delantero 61 un agujero ciego 65 en el que una clavija 66 está soportada por un muelle 67. Una superficie final 61a de la clavija 66 sobresale del extremo delantero 61 del vástago y la clavija 66 se puede mover dentro del agujero ciego 65. El movimiento de la clavija 66 en el agujero ciego 65 está limitado en dos direcciones por un tope. El tope está formado por un agujero alargado en dirección axial que se extiende a través de la clavija 66 y a través del cual se introduce un pasador 69. El pasador 69 se extiende a través de un agujero transversal 70 previsto en el vástago 60, tal como muestra en particular la Figura 11. De este modo, la clavija 66 se puede mover entre una primera posición, en la que el pasador está al final del agujero alargado 68 orientado hacia el muelle 67, y una segunda posición, en la que el pasador 69 está al final del agujero alargado 68 orientado hacia el extremo delantero 61 del vástago. En la primera posición, la clavija 66 sobresale más hacia afuera del extremo delantero 61 y puede estar sometida a la influencia de una compresión parcial del muelle 67. En la segunda posición, la clavija 66 es empujada hacia el extremo del agujero ciego, comprimiendo así adicionalmente el muelle 67. El muelle 67 mostrado es un muelle helicoidal, pero también puede consistir en otro tipo de muelle que cumpla la misma función. Por ejemplo, el muelle 67 también puede estar realizado mediante un cojín elastomérico.

60 A continuación se describe la función de la herramienta con referencia a las Figuras 13 a 24. En primer lugar, el elemento tubular 50 está separado del vástago 60. Como muestra la Figura 13, el elemento tubular se coloca sobre la pieza receptora 5 hasta que la parte roscada 54 se acopla con la parte roscada 88 del anillo de bloqueo 8, como muestra la Figura 14.

65 En el siguiente paso, mostrado en las Figuras 15 y 16, el vástago 60 se inserta en el elemento tubular 50 hasta que el extremo delantero 66a del la clavija 66 se apoya contra la superficie de apoyo 11a de la pieza receptora 5 (Figura 16). En esta posición, el extremo delantero 61 del vástago 60 está separado del primer

extremo 9a de la parte receptora de varilla 9 de la pieza receptora 5. La clavija 66 está en su primera posición, en la que el pasador 69 está orientado hacia el muelle 67. El vástago 60 no está todavía completamente introducido en el elemento tubular 50. Tal como muestran las Figuras 17 y 18, el vástago 60 se enrosca después en el elemento tubular 50 hasta que el extremo delantero 61 del vástago se apoya contra el primer extremo 9a de la parte receptora de varilla 9 de la pieza receptora. De este modo, la fuerza antagonista que actúa sobre la clavija 66 empuja la clavija 66 hacia el interior del agujero ciego 65 en contra de la fuerza del muelle 67. En esta situación, el anillo de bloqueo 8 sigue en su tercera posición, en la que bloquea la cabeza. Esto se puede ver en la representación ampliada de la Figura 19, que muestra el hueco 90 entre el extremo superior 8a del anillo de bloqueo y la pared de la ranura 16 orientada hacia el extremo superior 8a.

Para liberar el anillo de bloqueo 8 de la posición de bloqueo, el elemento tubular 50 está agarrado en la parte de agarre 57 y sujeto en esta posición mientras que el vástago 60 se sigue enroscando en el elemento tubular 50, como muestra la Figura 21. De este modo, el anillo de bloqueo 8 es arrastrado hacia arriba hasta que la sección de pared flexible 83a se apoya en la pared superior de la ranura 16, tal como se muestra detalladamente en la Figura 22. Por lo tanto, el anillo de bloqueo está ahora en la segunda posición, en la que no bloquea la cabeza.

Las Figuras 23 y 24 muestran el paso de la retirada de la herramienta. El mango 62 se gira en la otra dirección. El anillo de bloqueo 8 se apoya en la ranura 16, por lo que no puede seguir siendo arrastrado hacia arriba. Dado que la clavija 66 se apoya contra la superficie de apoyo 11a de la pieza receptora, el desenroscamiento del vástago 60 no conduce a una rotación simultánea de la pieza receptora y el anillo de bloqueo. Por lo tanto, la herramienta se puede retirar fácilmente. Después se puede reajustar la posición angular entre el elemento de anclaje de hueso y la herramienta.

Las Figuras 25 a 28 muestran una segunda realización del dispositivo de anclaje de hueso. La segunda realización se diferencia del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la primera realización únicamente en el diseño de la parte de acoplamiento del anillo de bloqueo. Todas las demás partes son idénticas o similares a las de la primera realización y están señaladas con los mismos números de referencia. La descripción de estas partes no se repite.

El anillo de bloqueo 8' tiene una parte de acoplamiento para la herramienta en forma de partes con nervios circunferenciales 88' situadas en posiciones diametralmente opuestas. En la realización mostrada están previstas dos partes con nervios 88a' y 88b' que están situadas en la superficie exterior del anillo de bloqueo 8' debajo de las partes de pared elásticamente deformables 83a. Las partes con nervios 88a', 88b' se extienden sobre un segmento de la circunferencia exterior del anillo de bloqueo que corresponde aproximadamente a un cuarto de círculo o menos de un cuarto de círculo. Las partes con nervios 88a', 88b' están dispuestas en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a los salientes 86 que soportan la varilla 6.

Cada parte con nervios 88a', 88b' consiste en dos nervios 881a', 882a' que se extienden en dirección circunferencial y que están separados entre sí en una dirección axial del anillo de bloqueo 8'. Los nervios 881a', 882a', 881b', 882b' están ligeramente inclinados hacia el segundo extremo 8b del anillo de bloqueo 8', tal como se puede ver en particular en la Figura 28. La inclinación hacia abajo de los nervios proporciona un rebaje para el acoplamiento con la herramienta descrita más abajo, que aumenta la seguridad del acoplamiento con la herramienta. En la realización mostrada están previstos dos nervios en cada parte con nervios. No obstante, se ha de señalar que también puede ser suficiente un nervio en cada parte con nervios. También se pueden prever más de dos nervios.

A continuación se describe una herramienta para liberar el anillo de bloqueo de acuerdo con una segunda realización con referencia a las Figuras 29 y 30. La herramienta 50' comprende dos entrantes esencialmente rectangulares 51a', 51b' en su extremo delantero 52'. Junto al extremo delantero 52', dentro del elemento tubular 51' están situadas unas partes de acoplamiento 54' que corresponden a las partes con nervios 88a', 88b' y cooperan con las mismas. Las partes de acoplamiento 54a', 54b' son partes con nervios con una inclinación en sentido opuesto al extremo delantero 52'. A cierta distancia del extremo delantero 52' está previsto un tope 55'. Los entrantes esencialmente rectangulares 51a', 51b' tienen un tamaño que corresponde aproximadamente al tamaño de las partes sin nervios del anillo de bloqueo en una dirección circunferencial y tienen en dirección axial una profundidad tal que, cuando el elemento tubular 51' está situado sobre la parte receptora y acoplado con el anillo de bloqueo, la varilla 6 puede pasar a través de los entrantes 51a', 51b'.

El elemento tubular 51' también comprende un extremo trasero 53' con una parte con rosca interior 56'. En el extremo trasero 53' o cerca del mismo está prevista una zona de agarre 57' para facilitar el agarre. La herramienta 50' incluye además una parte de vástago 60' con un extremo delantero 61' y un extremo trasero 62' provisto de un mango. A cierta distancia del extremo trasero 62' está prevista una parte con rosca exterior 63' que coopera con la parte con rosca interior 56' del elemento tubular 51', como en la primera realización. Además, como en la primera realización, a cierta distancia del extremo trasero está previsto un tope en forma



5 de un reborde anular 64'. En esta realización, el vástago 60' no incluye la clavija soportada elásticamente como en la realización anterior. El vástago tiene una longitud tal que, cuando el vástago se inserta y enrosca en el elemento tubular hasta que el tope 64' se apoya contra el extremo trasero 53' del elemento tubular, los entrantes 51a', 51b' en el extremo delantero 52' pueden cubrir la pieza receptora y la varilla se puede insertar en los mismos.

10 La herramienta 50' de acuerdo con la segunda realización se puede aplicar cuando la varilla está insertada y el tornillo interior está quitado. Como muestra la Figura 31, la herramienta se orienta de tal modo que las partes de acoplamiento en forma de los nervios 54a', 54b' queden situadas junto a las partes sin nervios del anillo de bloqueo 8'. La varilla 6 se apoya entonces contra un lado de los entrantes 51a', 51b'. El elemento tubular 50' se desplaza hacia abajo hasta que el tope 55' se apoye contra el borde superior 8a del anillo de bloqueo 8'. Después, como muestran las Figuras 32 a 34, el elemento tubular se gira de tal modo que las partes de acoplamiento 54a', 54b' dentro del elemento tubular se acoplen con las partes con nervios 88a', 88b' de la superficie exterior del anillo de bloqueo. Dado que los entrantes 51a', 51b' son suficientemente grandes en dirección circunferencial, el elemento tubular 50' se puede girar de modo que la varilla se apoye contra el otro lado del entrante 51a', 51b', como muestra la Figura 34.

20 Después, como muestran las Figuras 35 a 37, el vástago 60' se enrosca en el elemento tubular 50' hasta que su extremo delantero 61' se apoye contra el primer extremo 9a de la pieza receptora. En un siguiente paso, mostrado en la Figura 38, el vástago se sigue introduciendo en el elemento tubular mientras el elemento tubular se mantiene en la parte de agarre 57'. De este modo, el anillo de bloqueo es empujado hacia arriba y liberado de la posición de bloqueo.

25 Para retirar la herramienta 50', el vástago 60' se desenrosca ligeramente, después se gira el elemento tubular 51' hasta que las partes de acoplamiento del elemento tubular se desacoplen de las partes de acoplamiento del anillo de bloqueo. Después se puede retirar la herramienta tirando de ella hacia arriba. Se ha de señalar que según algunas modificaciones de las realizaciones mostradas son giratorias. Por ejemplo, la herramienta de acuerdo con la segunda realización también puede incluir una clavija soportada por un muelle. Además, la herramienta de acuerdo con la segunda realización puede tener una parte de acoplamiento roscada para acoplar un anillo de bloqueo roscado de acuerdo con la primera realización. También se puede prever la herramienta de la primera realización sin la clavija.

35 Para el acoplamiento en el anillo de bloqueo también se pueden concebir otras modificaciones. Por ejemplo, se pueden prever partes de acoplamiento con otra forma.

40 El dispositivo de anclaje de hueso se puede proporcionar con una forma modificada. Por ejemplo, la cabeza del elemento de anclaje de hueso puede tener cualquier otra forma, como 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 a la pieza receptora alrededor de un único eje. La cabeza también puede tener forma cónica u otra forma y la sección interior hueca de la parte receptora de cabeza se adapta a dicha forma. En otra modificación, la flexibilidad de la parte receptora de cabeza se basa en las propiedades del material, por ejemplo de un material plástico, y las hendiduras se pueden eliminar total o parcialmente.

45 Los salientes del anillo de bloqueo que se acoplan con la varilla pueden tener otra forma. La superficie del extremo libre puede ser plana o tener otra forma. También es posible eliminar los salientes.

La parte receptora de cabeza puede tener un extremo abierto inclinado o puede presentar otra asimetría para permitir una mayor angulación de la cabeza en una dirección.

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

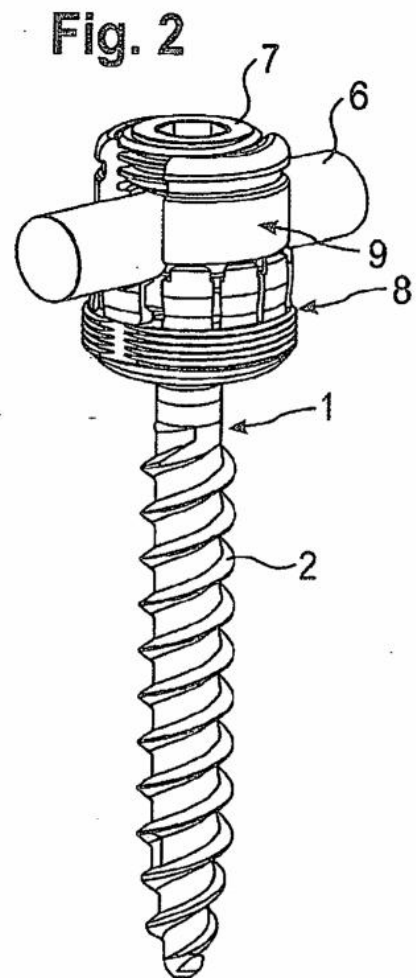
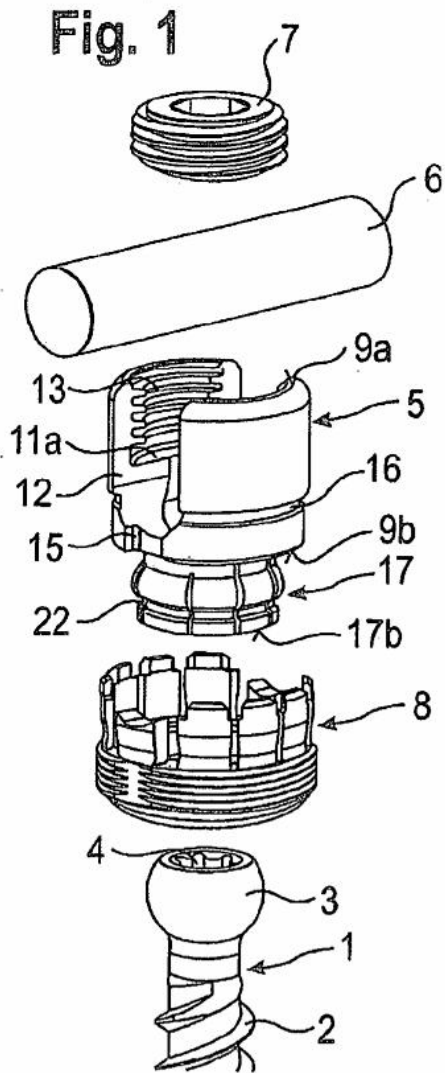
55 El anillo de bloqueo también puede tener otro diseño. Por ejemplo, el anillo de bloqueo puede estar conformado sin las secciones de pared flexibles.

Reivindicaciones

1. Dispositivo de anclaje de hueso, que comprende
 5 un elemento de anclaje de hueso (1) con un vástago (2) para anclarlo en el hueso y una cabeza (3);
 una pieza receptora para acoplar una varilla con el elemento de anclaje de hueso, comprendiendo la
 pieza receptora
 10 una parte receptora de varilla (9) con un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b) y
 un entrante en forma de U (12) para alojar la varilla, extendiéndose el entrante desde el
 primer extremo hacia el segundo extremo de modo que forma dos brazos libres (12a, 12b),
 y una parte receptora de cabeza (17) en el lado del segundo extremo opuesto al primer
 extremo, para acomodar la cabeza (3), teniendo la parte receptora de cabeza un extremo
 15 libre (17b) y siendo flexible la misma para permitir la introducción e inmovilización de la
 cabeza;
 un anillo de bloqueo (8, 8') dispuesto alrededor de la parte receptora de cabeza;
 pudiendo el anillo de bloqueo adoptar una posición de bloqueo en la que la cabeza está bloqueada
 por compresión de la parte receptora de cabeza de la pieza receptora;
 20 comprendiendo el anillo de bloqueo (8, 8') una parte de superficie exterior con una estructura de
 acoplamiento (88, 88') para acoplarla con una herramienta, **caracterizado porque** la estructura de
 acoplamiento comprende múltiples nervios (88, 88') que se extienden en una dirección
 circunferencial del anillo de bloqueo.
2. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 1, en el que los nervios (88, 88') presentan
 25 interrupciones en una dirección circunferencial.
3. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 1, en el que los nervios (88') comprenden al
 menos dos nervios (88a', 88b') que presentan una cierta distancia entre sí en una dirección axial del
 30 anillo de bloqueo.
4. Dispositivo de anclaje de hueso según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los nervios (88)
 están formados por una rosca con un eje de rosca que consiste en el eje central del anillo de
 35 bloqueo.
5. Dispositivo de anclaje de hueso según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el anillo de
 bloqueo (8, 8') tiene dos salientes (86) desplazados 180° entre sí para acoplarlos con la varilla.
6. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 5, en el que los nervios (88, 88') están
 40 agrupados en dos grupos a la izquierda y a la derecha de los salientes.
7. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 5, en el que los grupos están dispuestos de
 forma asimétrica con respecto a los salientes (86).
8. Dispositivo de anclaje de hueso según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte receptora
 45 de cabeza tiene una superficie exterior (21) con una parte cónica o curvada hacia afuera y el anillo
 de bloqueo tiene una superficie interior (81) con una parte cónica o curvada hacia adentro, estando
 configuradas para cooperar de tal modo que la cabeza se inmoviliza cuando el anillo de bloqueo se
 mueve hacia el extremo libre (17b).
9. Sistema que comprende una herramienta (50, 50') para liberar el bloqueo de una cabeza en un
 dispositivo de anclaje de hueso según una de las reivindicaciones 1 a 8 y el dispositivo de anclaje de
 hueso según una de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo la herramienta
 55 un elemento tubular (51, 51') que tiene un extremo delantero (52, 52') y una parte de acoplamiento
 (54, 54a', 54b') en una pared interior del extremo delantero para acoplarse con la estructura de
 acoplamiento (88, 88') del anillo de bloqueo (8, 8'), un vástago (60, 60') que se puede insertar en el
 elemento tubular (51, 51') y mover en relación con el elemento tubular en una dirección axial,
 teniendo el vástago un extremo delantero (61, 61'), apoyándose
 60 el extremo delantero (61, 61') del vástago contra una primera parte (9a) de la pieza receptora
 cuando la parte de acoplamiento (54, 54a', 54b') del extremo delantero (52, 52') del elemento tubular
 se acopla con las partes de acoplamiento (88, 88') del anillo de bloqueo, y en esta situación la
 herramienta mueve el vástago con respecto al elemento tubular para mover el anillo de bloqueo con
 el fin de liberar el bloqueo de la cabeza.
10. Sistema según la reivindicación 9, en el que el extremo delantero (61) del vástago tiene un taladro
 65 coaxial (65) y en el que está prevista una clavija (66) dentro del taladro que se extiende fuera del

taladro y se puede mover en relación con el vástago, y en el que la clavija preferentemente está soportada de forma elástica.

- 5 **11.** Sistema según la reivindicación 10, en el que el recorrido de movimiento de la clavija (66) en relación con el vástago (60) está limitado por al menos un tope (68, 69).
- 10 **12.** Sistema según una de las reivindicaciones 10 a 11, en el que la clavija (66) está configurada para apoyarla contra una segunda parte (11a) de la pieza receptora (5).
- 15 **13.** Sistema según una de las reivindicaciones 9 a 12, en el que en el extremo delantero (51') del elemento tubular están previstos dos entrantes (51a', 51b') situados en posiciones opuestas entre sí y configurados para permitir el paso de la varilla a través de los mismos.
- 20 **14.** Sistema según la reivindicación 13, en el que los entrantes (51a', 51b') son esencialmente rectangulares con una anchura configurada para permitir la rotación del elemento tubular con el fin de acoplarlos con las partes de acoplamiento cuando se inserta la varilla.
- 25 **15.** Sistema según la reivindicación 13 o 14, en el que a cierta distancia del extremo delantero (52, 52') del elemento tubular está previsto un tope (55, 55') para apoyarlo contra un borde superior (a) del anillo de bloqueo (8, 8').
- 16.** Sistema según una de las reivindicaciones 9 a 15, en el que el elemento tubular (51, 51') tiene una parte de agarre (57, 57') y preferentemente el vástago (60, 60') tiene una parte de agarre o de mango.



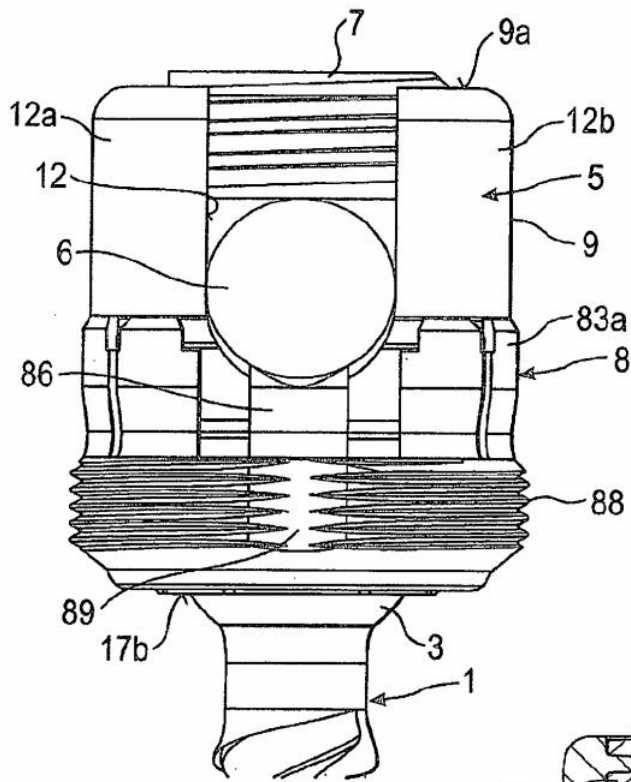
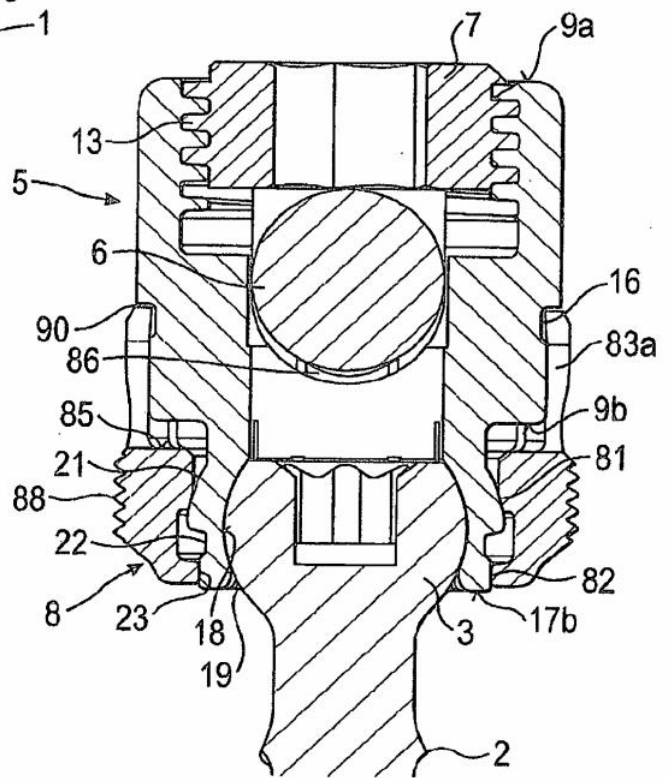
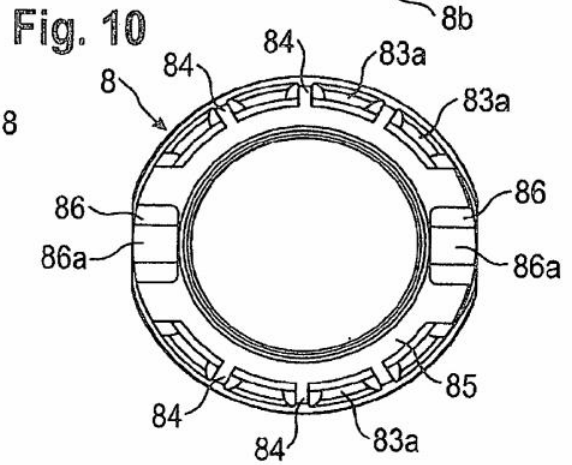
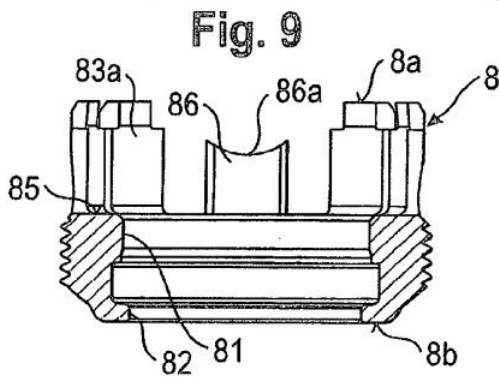
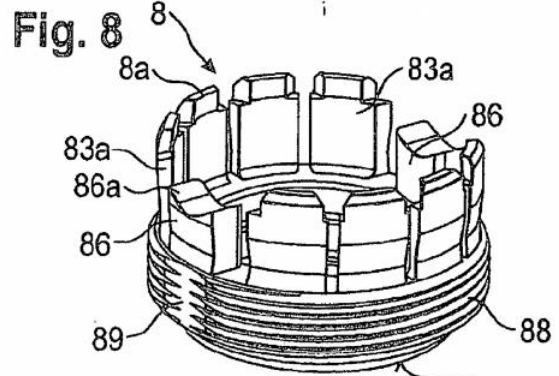
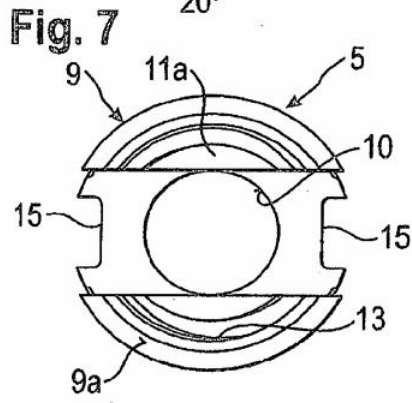
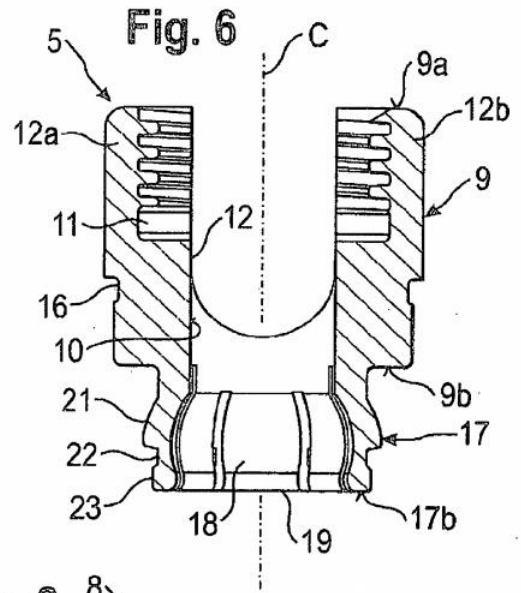
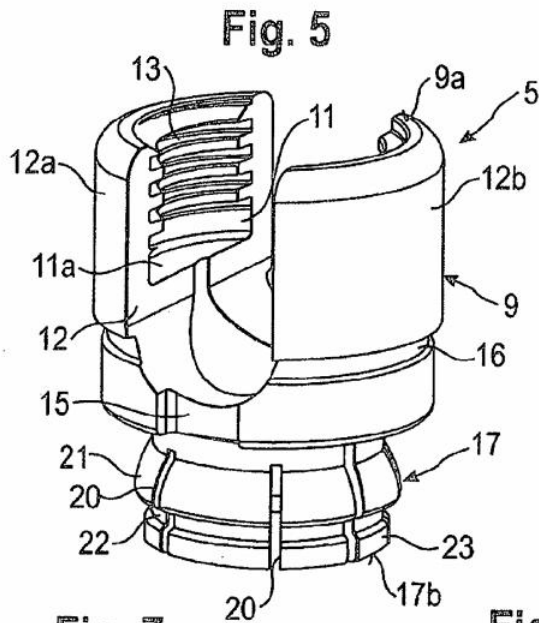
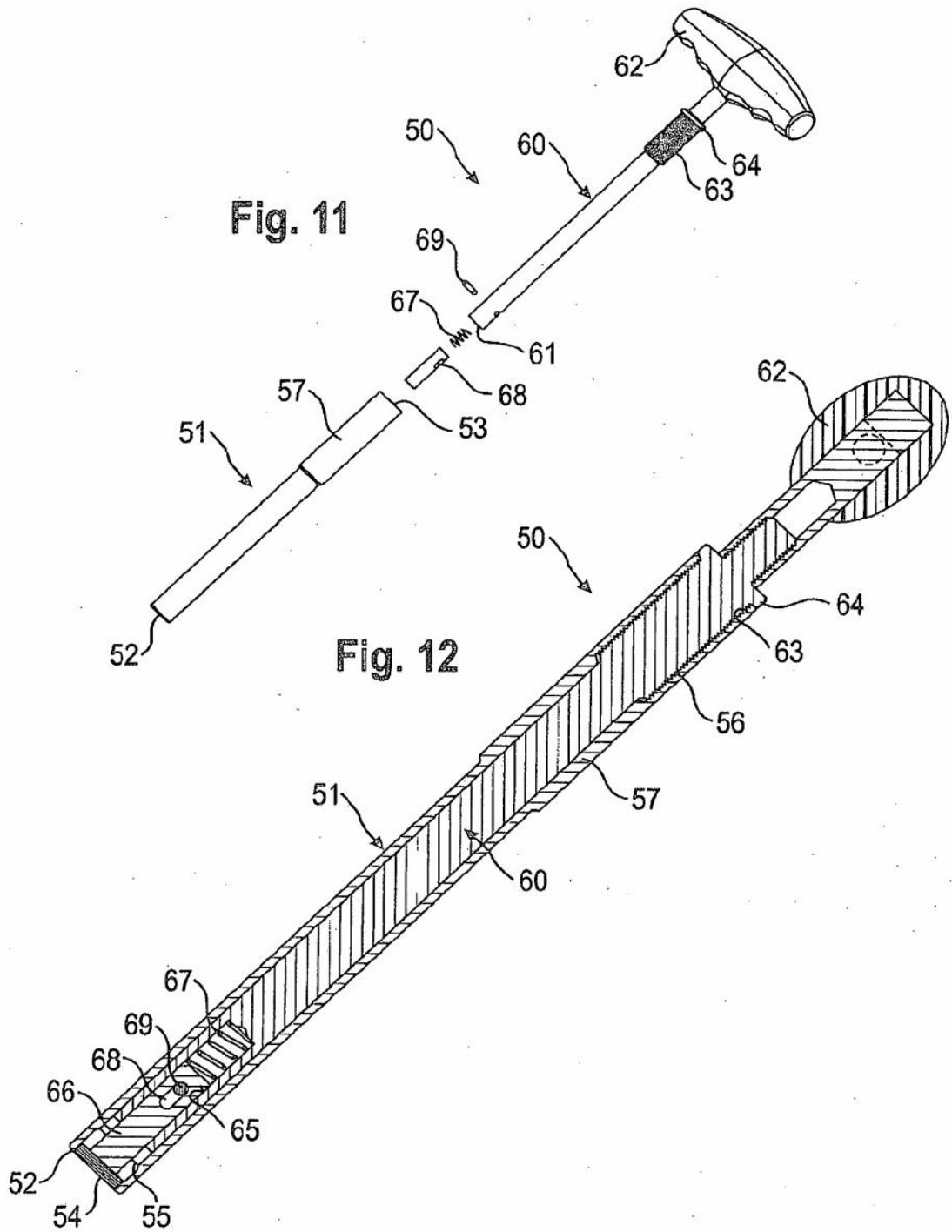


Fig. 3

Fig. 4







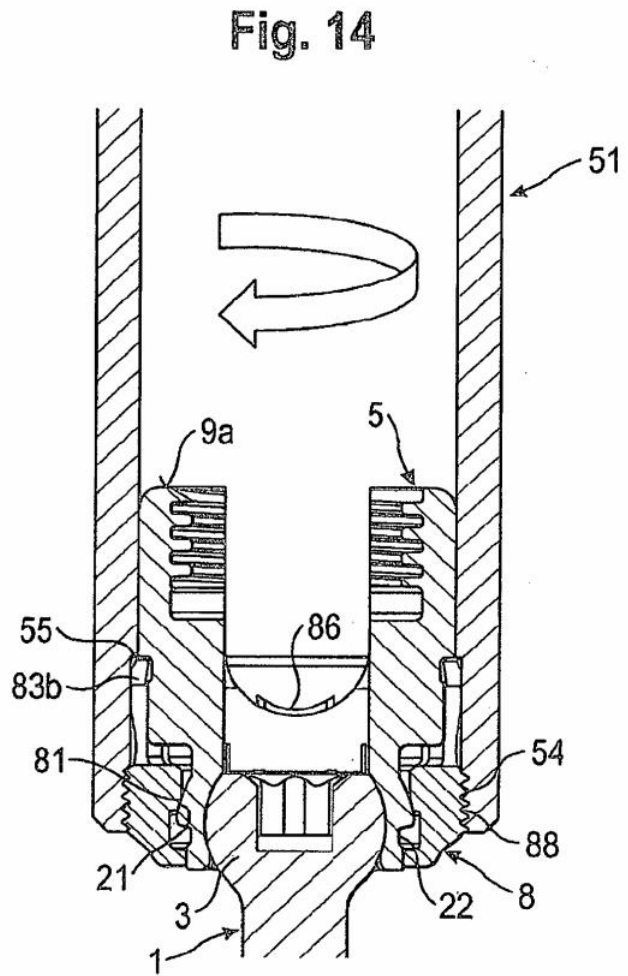
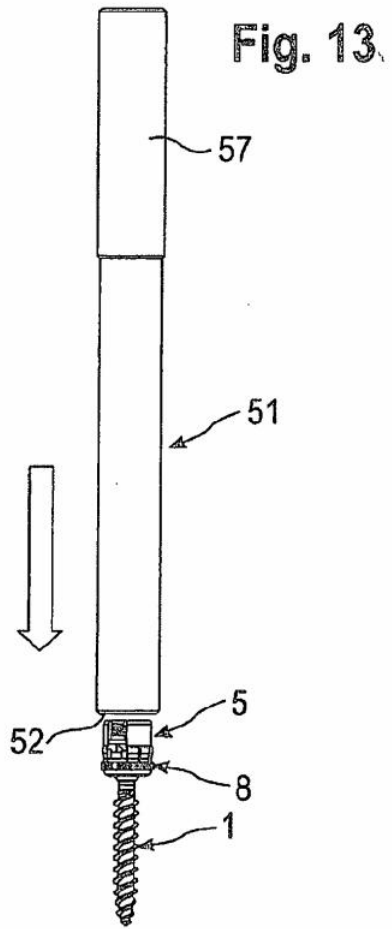


Fig. 15

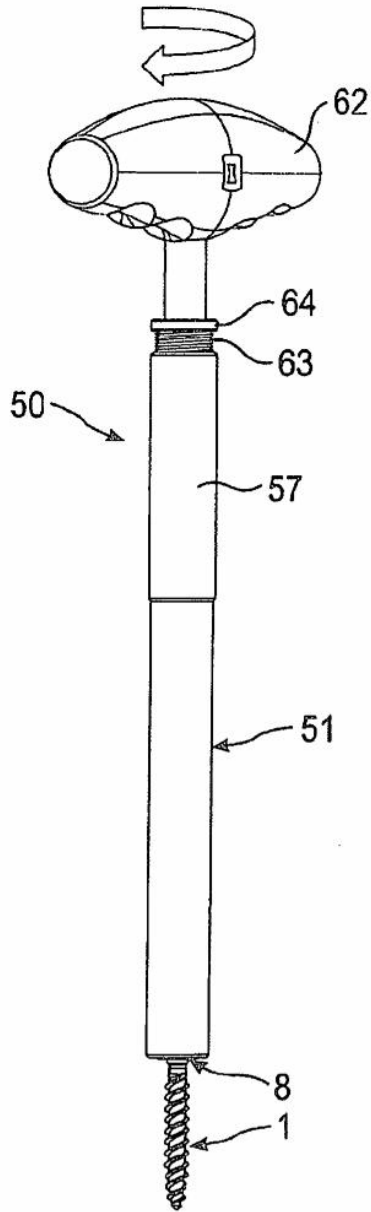
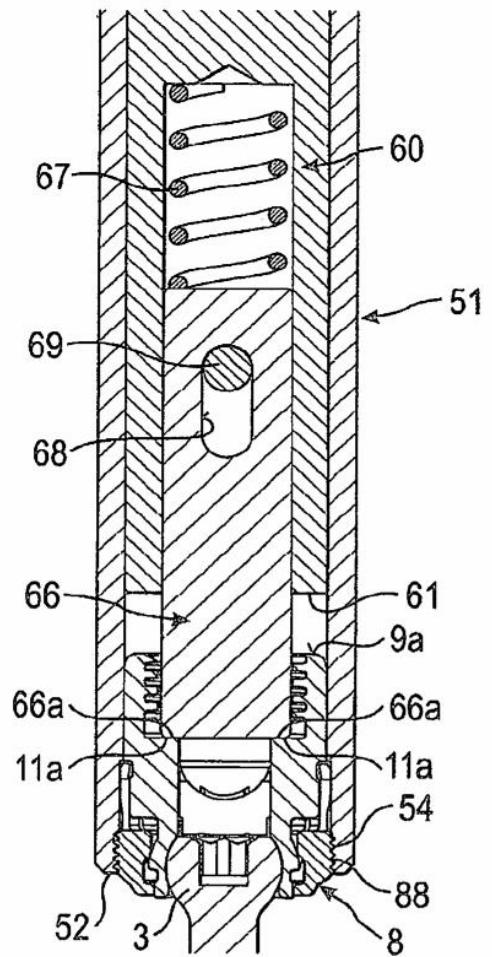
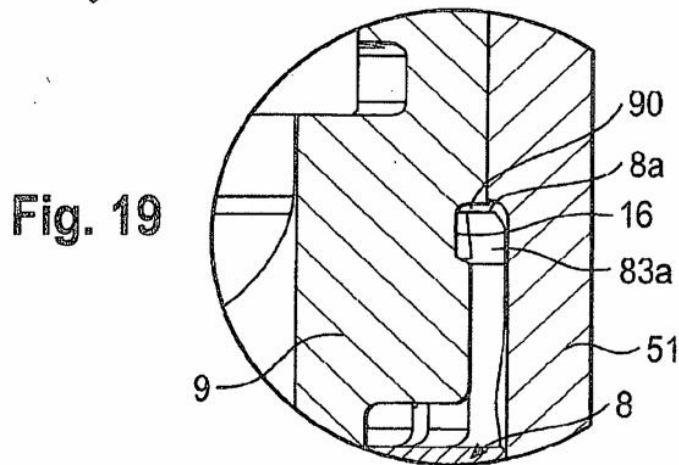
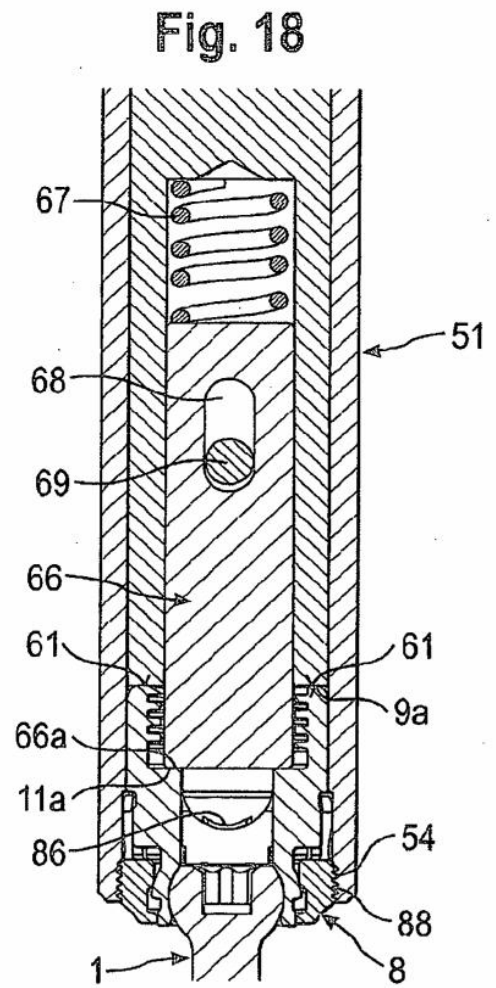
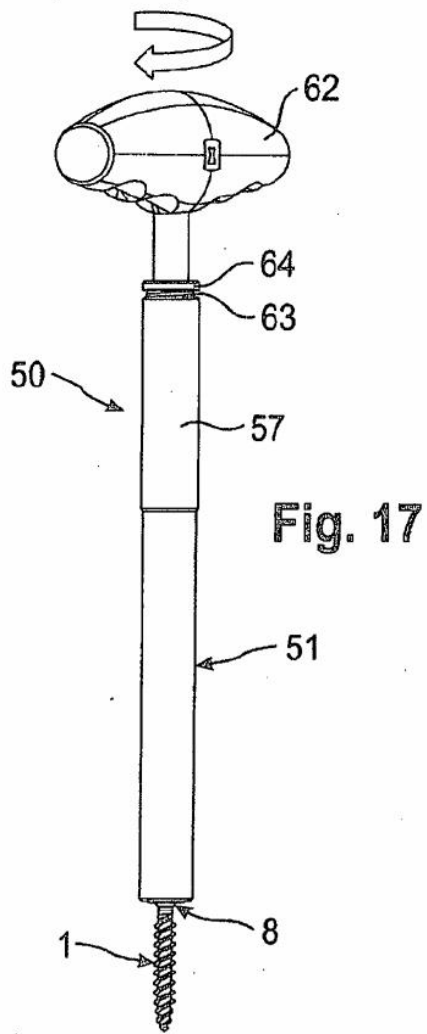


Fig. 16





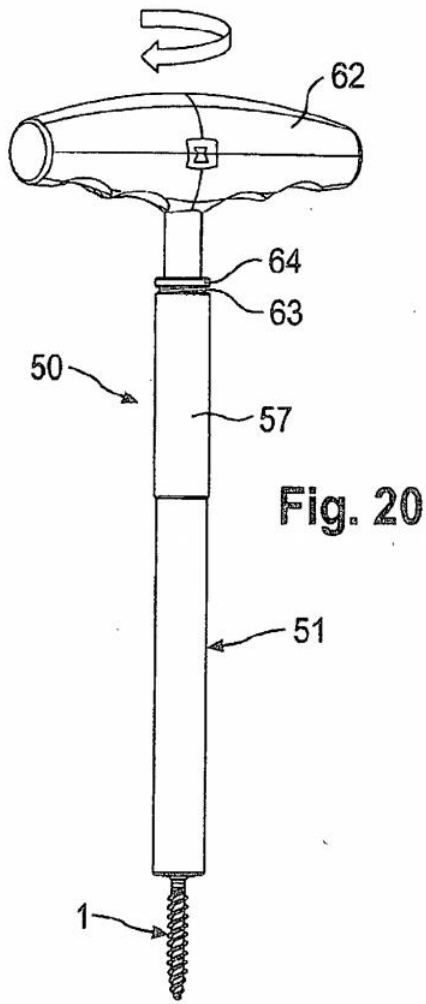


Fig. 21

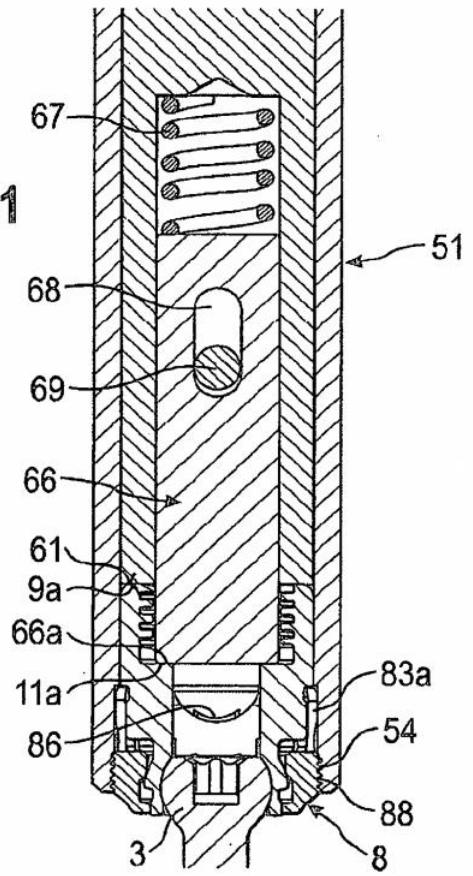


Fig. 22

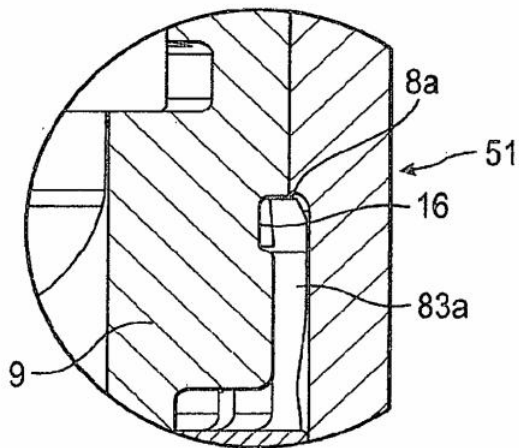


Fig. 23

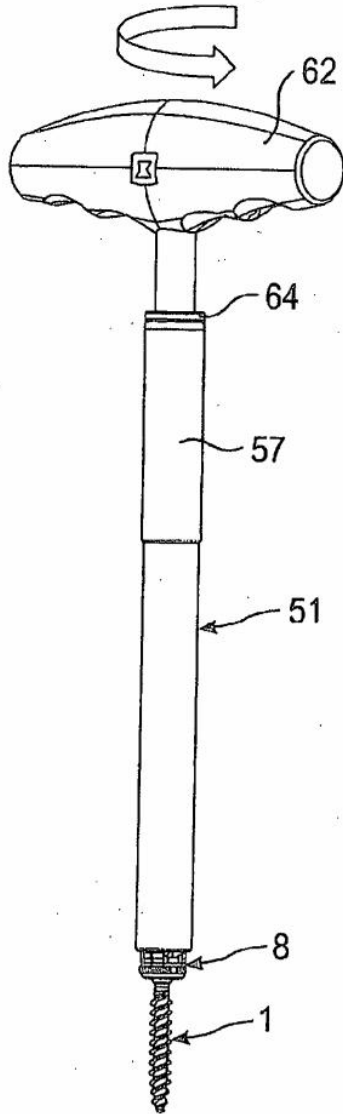


Fig. 24

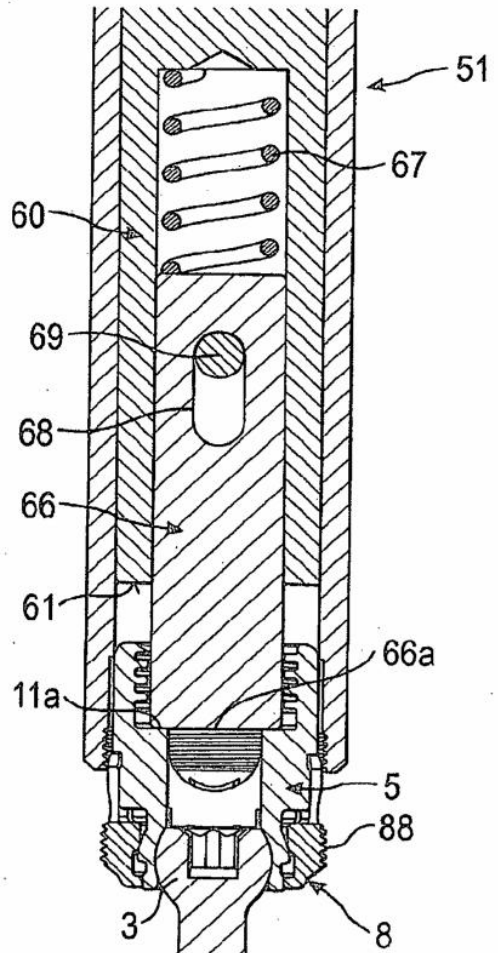


Fig. 25

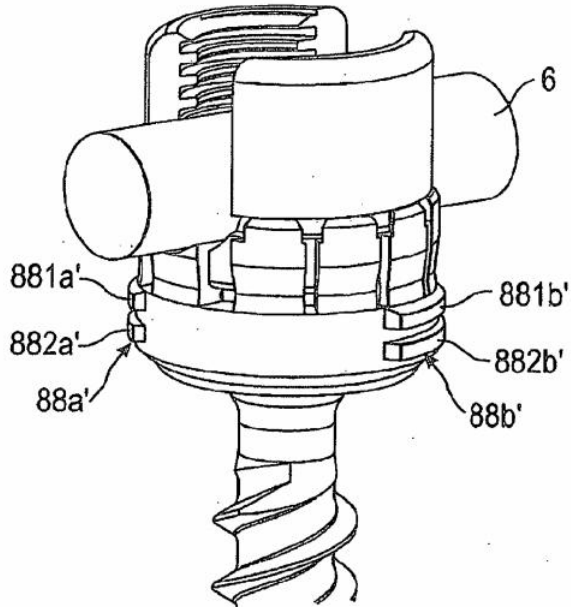


Fig. 26

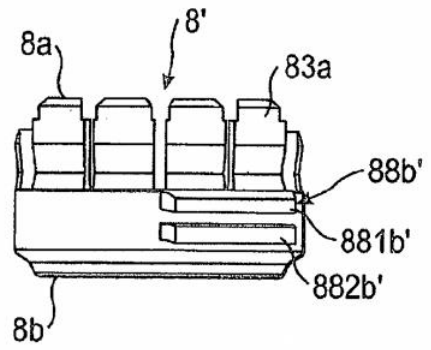


Fig. 27

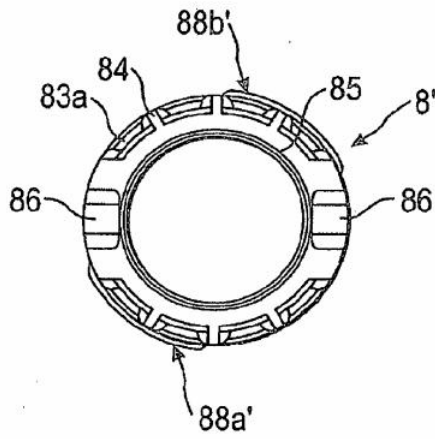
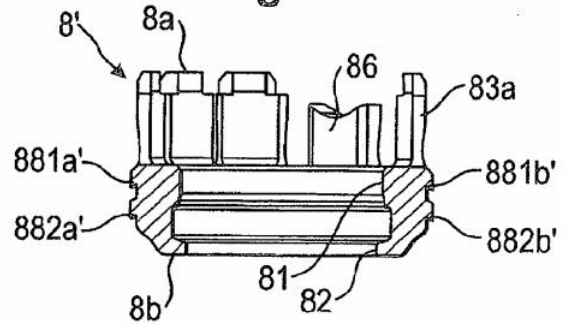


Fig. 28



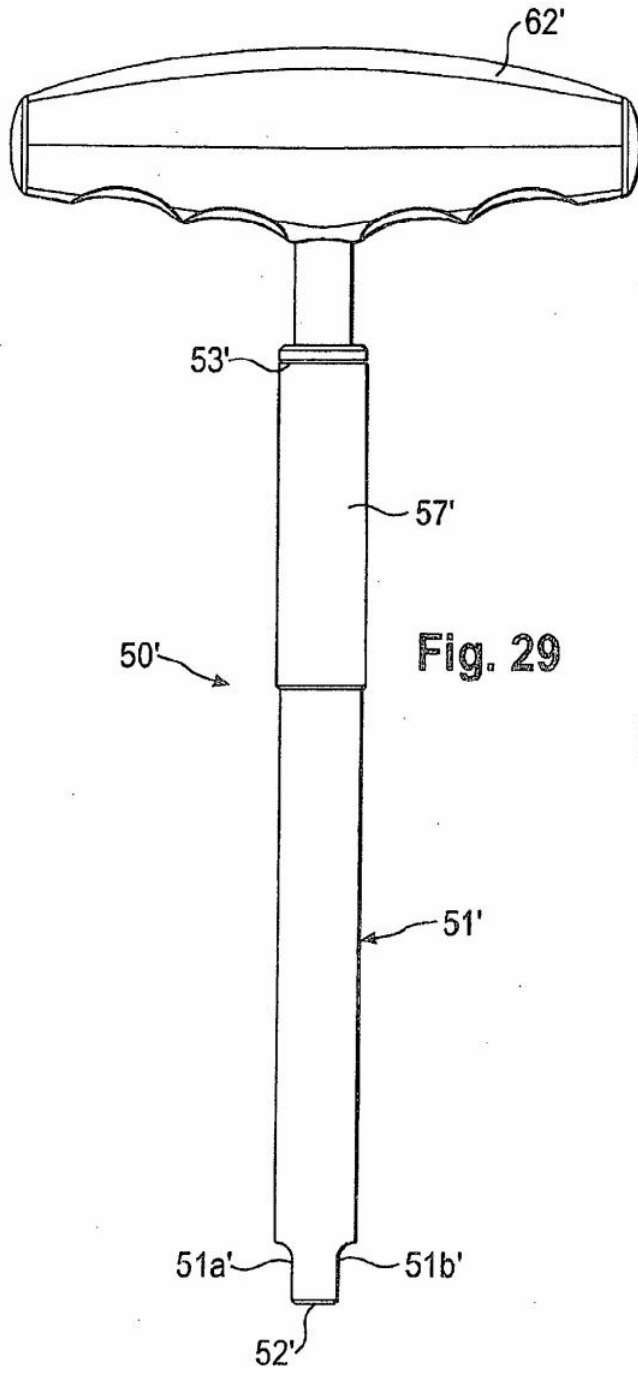


Fig. 29

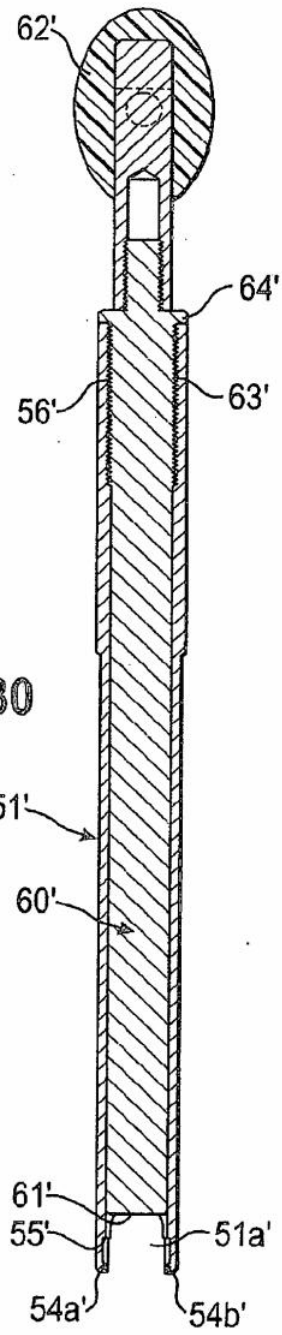


Fig. 30

Fig. 31

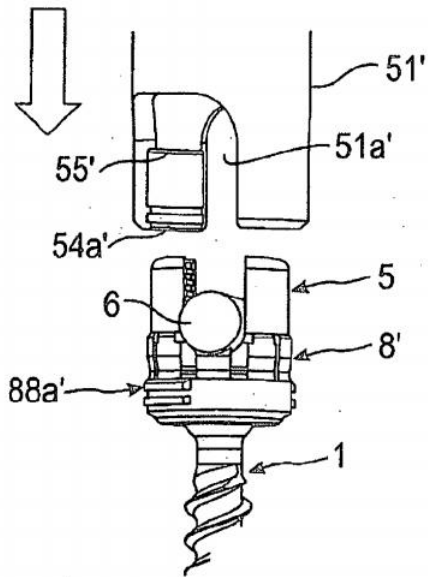


Fig. 32

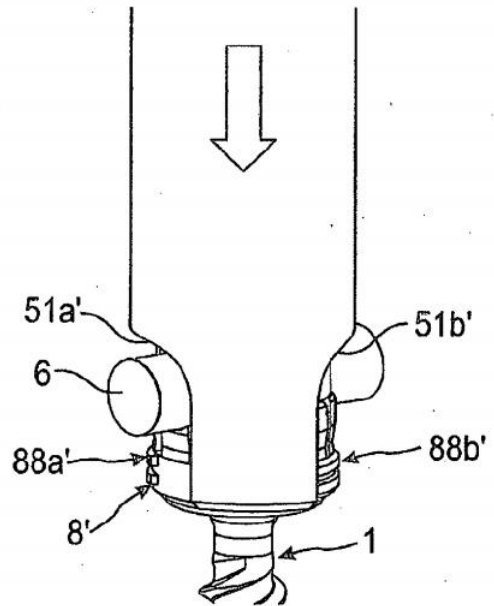


Fig. 33

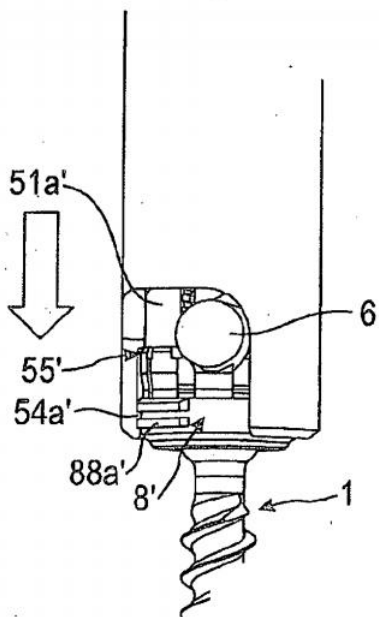


Fig. 34

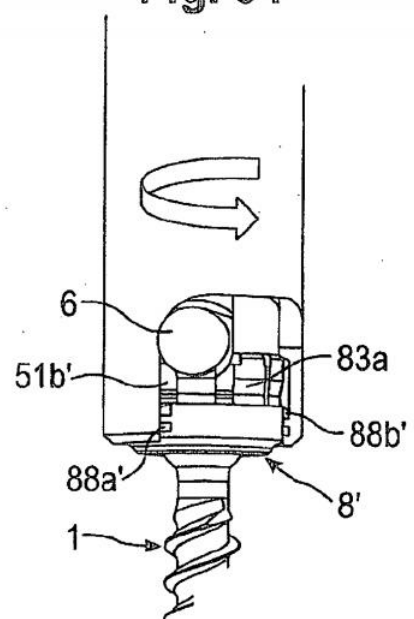


Fig. 35

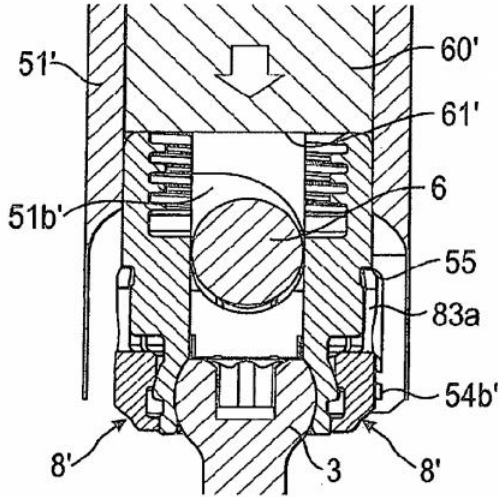


Fig. 36

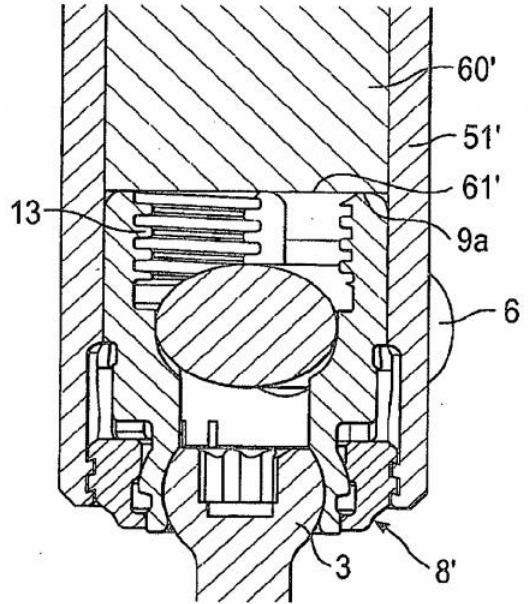


Fig. 38

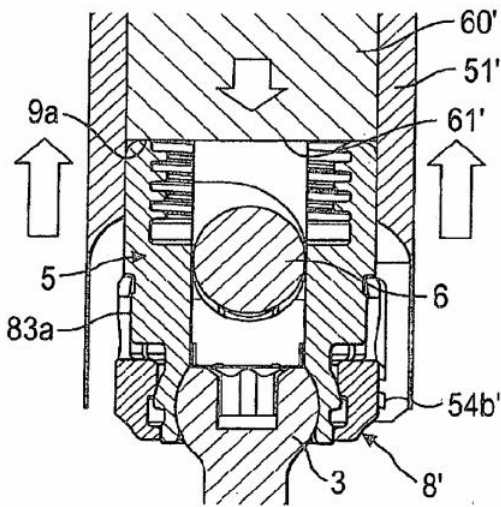


Fig. 37

