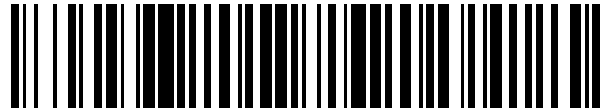


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 052**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2011** **E 11183203 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2574298**

54 Título: **Útil de engaste**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y
POHL, GERHARD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 548 052 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

Útil de engaste

- 5 La invención se refiere a un útil de engaste para producir un dispositivo de anclaje poliaxial de hueso que comprende como mínimo un soporte de punta, con una punta de engaste y un paso inclinado (216a, 216b), y un elemento de accionamiento que tiene como mínimo un brazo inclinado, correspondiendo la inclinación de un paso inclinado a la inclinación del brazo inclinado.
- 10 El documento US 5,716,356 describe un tornillo para hueso poliaxial que incluye un tornillo y una pieza de alojamiento que está conectada al tornillo de forma giratoria y un elemento de presión para ejercer presión sobre la cabeza del tornillo con el fin de bloquear el ángulo entre el tornillo y la pieza de alojamiento. La pieza de alojamiento tiene un canal en forma de U para alojar una varilla de estabilización. El elemento de presión comprende un entrante cilíndrico que ha de alinearse con el canal en forma de U para alojar la
- 15 varilla en el mismo. Para sujetar el elemento de presión en una posición alineada con el canal en forma de U, la posición del elemento de presión se fija mediante un engaste a través de unos taladros previstos en la pieza de alojamiento.
- 20 Si la cabeza del elemento de anclaje de hueso puede girar libremente con respecto a la pieza de alojamiento antes del bloqueo de la cabeza en una posición angular final, la alineación de la pieza de alojamiento y la inserción de la varilla pueden resultar difíciles en aplicaciones clínicas más complejas, por ejemplo si es necesario conectar a la varilla múltiples anclajes para hueso.
- 25 El documento US 2010/211114 A1 revela un anclaje poliaxial de hueso que tiene un vástago y un útil de engaste que ejerce presión sobre la estructura del elemento de retención produciendo un acoplamiento engastado con el vástago.
- 30 Un objetivo de la invención es proporcionar un útil de engaste para producir un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial que permita un manejo mejorado.
- El objetivo se logra mediante un útil de engaste según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.
- 35 Con el útil de engaste puede conseguirse un engaste temporal de la cabeza del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial en una posición angular deseada con respecto a la pieza de alojamiento, sin bloquear la cabeza. Esto permite mantener la pieza de alojamiento, en una posición angular ajustable. En este estado, el elemento de presión ejerce una carga previa sobre la cabeza, con la que no se bloquea la cabeza, sino que se le impide que gire libremente. Cuando la cabeza está temporalmente engastada se facilitan la
- 40 alineación de la pieza de alojamiento con respecto a la varilla y la inserción de la varilla, en particular en una situación en la que hayan de conectarse a la varilla múltiples anclajes para hueso.
- 45 El dispositivo de anclaje poliaxial de hueso y también el útil de engaste comprenden sólo unas pocas piezas de diseño sencillo. El mecanismo para sujetar por fricción la cabeza antes de su bloqueo está libre de cualesquiera elementos o partes de resorte. Esto facilita la fabricación del dispositivo de anclaje poliaxial de hueso. Además pueden utilizarse piezas de alojamiento y elementos de presión ya existentes sin necesidad de rediseñar su forma. Es posible cambiar simplemente la ubicación de los taladros de engaste.
- 50 La cantidad de carga previa ejercida sobre la cabeza por el elemento de presión puede predefinirse con exactitud de una manera sencilla seleccionando la posición y la forma de los taladros de engaste. El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial se entrega al cirujano ya premontado, con el elemento de presión fijado axialmente y, en cuanto a la rotación, en una medida tal que no pueda salirse de su posición alineada cayéndose o girando. Esto permite un manejo seguro por parte del cirujano.
- 55 Mediante el útil de engaste puede realizarse una operación de engaste de un solo paso en la que es posible lograr una gran fricción entre el elemento de presión, la cabeza del tornillo y el asiento de la cabeza del tornillo en la pieza de alojamiento, sin bloquear por completo el dispositivo de anclaje de hueso, pero siendo aún posible un movimiento poliaxial del tornillo en relación con la pieza de alojamiento. El diseño del útil es robusto y el procedimiento de engaste es sencillo. Esto permite un manejo mejorado por parte del
- 60 cirujano.
- De la descripción de realizaciones por medio de los dibujos adjuntos se desprenden otras características y ventajas de la invención.
- 65 En los dibujos:

ES 2 548 052 T3

	La Figura 1	muestra una vista de despiece en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial.
5	La Figura 2	muestra el dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de la Figura 1 ya montado.
	La Figura 3	muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial montado, antes del bloqueo final de la cabeza.
10	La Figura 4a	muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial antes de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
	La Figura 4b	muestra una parte ampliada de la Figura 4a.
15	La Figura 5a	muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial premontado, después de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
20	La Figura 5b	muestra una parte ampliada de la Figura 5a.
	La Figura 6	muestra una vista en sección transversal de un útil para fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
25	La Figura 7	muestra una parte ampliada de la Figura 6.
	La Figura 8	muestra una vista en sección transversal de un ejemplo modificado del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial antes del bloqueo de la cabeza.
30	La Figura 9	muestra una vista en sección transversal de otro ejemplo modificado del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial antes del bloqueo de la cabeza.
	La Figura 10	muestra una vista de despiece en perspectiva de un segundo ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial.
35	La Figura 11	muestra una vista en sección transversal ampliada de una parte del elemento de presión del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 10.
	La Figura 12	muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial del segundo ejemplo, antes de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
40		
	La Figura 13	muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial de la Figura 12 premontado, después de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
45		
	La Figura 14a	muestra una vista en perspectiva de un útil para fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento según una segunda realización, en una posición de partida.
50	La Figura 14b	muestra una vista en perspectiva del útil según la segunda realización, en una posición de engaste.
	La Figura 15a	muestra una vista en perspectiva del útil según la segunda realización, en la posición de partida.
55		
	La Figura 15b	muestra una vista en perspectiva del útil según la segunda realización, en la posición de partida, y una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso.
60	La Figura 15c	muestra una vista en perspectiva del útil según la segunda realización, en la posición de partida, con el dispositivo de anclaje de hueso insertado.
	La Figura 15d	muestra una vista en perspectiva del útil según la segunda realización, en la posición de engaste.
65		

ES 2 548 052 T3

- La Figura 16a muestra una vista en sección transversal del útil según la segunda realización, en la posición de partida.
- 5 La Figura 16b muestra una parte ampliada de la Figura 16a.
- La Figura 17a muestra una vista en sección transversal del útil según la segunda realización, en una posición intermedia.
- 10 La Figura 17b muestra una parte ampliada de la Figura 17a.
- La Figura 18a muestra una vista en sección transversal del útil según la segunda realización, en la posición de engaste.
- 15 La Figura 18b muestra una parte ampliada de la Figura 18a.
- 20 El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial 1 incluye según una primera realización mostrada en las Figuras 1 a 3 un elemento de anclaje de hueso en forma de tornillo 2, que tiene un vástago roscado 3 y una cabeza 4. La cabeza 4 es esférica en líneas generales e incluye un entrante 4a en su extremo libre para acoplar una herramienta con el fin de introducir el vástago roscado 3 en el hueso. El dispositivo de anclaje de hueso incluye además una pieza de alojamiento 5 para conectar el tornillo 2 con una varilla 20. En la pieza de alojamiento está dispuesto encima de la cabeza 4 un elemento de presión 6. Para asegurar la varilla 20 en la pieza de alojamiento y para ejercer presión sobre la cabeza, está previsto un dispositivo de bloqueo, por ejemplo un tornillo interior 7, que coopera con la pieza de alojamiento 5.
- 25 La pieza de alojamiento es una pieza entera esencialmente cilíndrica y tiene un extremo superior 51 y un extremo inferior 52. Un paso que se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior está formado por un taladro coaxial 53, al que sigue una parte de asiento 54 para alojar la cabeza 4 del elemento de tornillo 2. La parte de asiento 54 tiene una abertura 55 en el extremo inferior 52, a través de la cual se extiende el vástago 3 del tornillo. La parte de asiento 54 mostrada tiene forma esférica, pero puede ser cónica o puede tener cualquier otra forma que permita alojar la cabeza 4 de tal manera que ésta pueda girar con respecto a la pieza de alojamiento 5. En el extremo superior 51 está previsto un entrante 56 esencialmente en forma de U, mediante el cual se forman dos brazos libres 57, 58 que son las paredes laterales de un canal para alojar la varilla 20. En los brazos está prevista una rosca interior 59 para cooperar con el tornillo interior 7.
- 30 El elemento de presión 6 está formado en una pieza. Tiene un diseño esencialmente cilíndrico y un diámetro exterior que le permite moverse en dirección axial dentro del taladro 53 de la pieza de alojamiento 5. El elemento de presión 6 tiene un extremo superior 61 y un extremo inferior 62. Cuando el elemento de presión está insertado en la pieza de alojamiento, el extremo inferior 62 mira hacia la cabeza 4 del tornillo 2. En el extremo inferior 62 está previsto un entrante esférico 63, que está adaptado al tamaño y la forma de la cabeza 4. El entrante esférico está configurado para establecer un acoplamiento por fricción con la superficie esférica de la cabeza. En el extremo superior 61 está previsto un entrante 64 en forma de U, mediante el cual se forman dos brazos libres 65, 66 que forman un canal para alojar la varilla 20 en el mismo. Además, el elemento de presión 6 incluye un taladro coaxial 67 para acceder a la cabeza de tornillo 4 con una herramienta (no mostrada). Como se muestra en las Figuras, el elemento de presión 6 es un elemento rígido, sin partes de resorte que puedan hacerlo flexible. Está dispuesto en la pieza de alojamiento de tal manera que el entrante en forma de U 56 de la pieza de alojamiento 5 y el entrante en forma de U 64 del elemento de presión estén alineados.
- 40 En la situación de montaje mostrada en la Figura 3, la cabeza de tornillo 4 está situada en el asiento 54 y el elemento de presión 6 está dispuesto encima de la cabeza de tornillo 4. La altura de los brazos libres 65, 66 del elemento de presión está configurada de tal manera que los brazos libres 65, 66 se extienden por encima de la varilla 20 cuando la varilla está insertada y descansa en el fondo del canal.
- 45 El dispositivo de bloqueo en forma del tornillo interior 7 tiene un saliente 71, que se extiende introduciéndose en el canal formado por los brazos libres 65, 66 del elemento de presión 6. El tamaño del saliente 71 en dirección axial es tal que, cuando el tornillo interior 7 está apretado, el saliente 71 ejerce presión sobre la varilla mientras aún quede un hueco 21 entre el extremo superior 61 del elemento de presión y el lado inferior del tornillo interior 7. Por lo tanto, con el tornillo interior simple 7 puede ejercerse presión sobre la varilla 20 solamente, que a su vez puede ejercer presión sobre el elemento de presión 6. Hay que señalar que, en lugar del dispositivo de bloqueo de una sola pieza en forma del tornillo interior 7, puede utilizarse un dispositivo de bloqueo de dos piezas (no mostrado). El dispositivo de bloqueo de dos piezas incluye una primera pieza que se ha de enroscar entre los brazos 57, 58 de la pieza de alojamiento. La primera pieza actúa sobre el extremo superior 61 del elemento de presión 6. Además, en la primera pieza está prevista una segunda pieza en forma de un tornillo interior, que ejerce presión sobre la varilla 20.
- 60 De este modo, la cabeza 4 y la varilla 5 pueden fijarse independientemente.
- 65

5 El elemento de presión 6 está retenido en la pieza de alojamiento 5, como se muestra en las Figuras 3 a 5. Como se muestra en particular en 4a y 4b, la pieza de alojamiento incluye dos agujeros ciegos 500a, 500b, que forman unos taladros de engaste que se extienden desde la superficie exterior hasta cierta distancia de la pared interior del taladro coaxial 53. Los agujeros ciegos 500a, 500b están desplazados 180° uno con respecto a otro y 90° con respecto al canal formado por el entrante en forma de U 56. Los agujeros ciegos 500a, 500b están alineados perpendicularmente con respecto al eje M del taladro coaxial 53. En su extremo, se estrechan con un ángulo α preferentemente menor que 45°, por ejemplo de 22,5°, con respecto a un eje paralelo al eje M del taladro. Los ejes de taladro A y B de los agujeros ciegos 500a, 500b están previstos a una distancia H del segundo extremo 52 de la pieza de alojamiento.

10 Las partes de la pieza de alojamiento que se hallan entre los extremos cerrados de los agujeros ciegos 500a, 500b y el taladro coaxial 53 de la pieza de alojamiento están configuradas de manera que sean unas partes deformables 501a, 501b.

15 El elemento de presión 6 incluye correspondientemente dos entrantes 600a, 600b, que están desplazados 180° uno con respecto a otro y 90° con respecto al canal formado por el entrante en forma de U 64. Los entrantes 600a, 600b tienen un eje central a, b, respectivamente, que es perpendicular al eje de taladro M. En el ejemplo mostrado, los entrantes 600a, 600b tienen una forma cónica. Los flancos que se extienden hacia abajo 601a, 601b de los entrantes 600a, 600b abarcan en cada caso un ángulo β de aproximadamente 45° con el eje de taladro central M. Como se muestra en las Figuras 4a y 4b, cuando el elemento de presión 6 está insertado, de tal manera que descansa sobre la cabeza 4 del elemento de tornillo, el eje central a, b de los entrantes 600a, 600b se halla a una distancia h del segundo extremo 52 de la pieza de alojamiento 5, que es mayor que la distancia H desde el eje central A, B de los agujeros ciegos 500a, 500b. En otras palabras, los entrantes 600a, 600b están dispuestos encima de los agujeros ciegos 500a, 500b.

20 La distancia entre los entrantes y los agujeros ciegos es tal que, cuando las partes deformables 501a, 501b se deforman por la aplicación de una fuerza a los agujeros ciegos 500a, 500b a través de, por ejemplo, un útil de engaste, el material deformado sobresale de la pared interior de la pieza de alojamiento y ejerce presión sobre los flancos inferiores 601a, 601b de los entrantes 600a, 600b, respectivamente, ejerciendo una fuerza descendente sobre el elemento de presión 6. Como se muestra en las Figuras 5a y 5b, la deformación de las partes deformables 5a, 5b tiene como resultado unas partes deformadas 502a, 502b, que ejercen presión sobre el flanco inferior 601a, 601b de los entrantes 600a, 600b del elemento de presión 6. Por ejemplo, después de la deformación, el ángulo α es de aproximadamente 45°, que es aproximadamente igual al ángulo del flanco inferior 601a, 601b. Los agujeros ciegos 500a, 500b con sus partes deformables 501a, 501b respectivas y los entrantes 600a, 600b están diseñados de tal manera que, mediante la deformación de las partes deformables 501a, 501b para formar las partes deformadas 502a, 502b, que se acoplan con los entrantes 600a, 600b, la fuerza resultante sobre el elemento de presión 6 genera una carga previa sobre la cabeza 4 que sujeta la cabeza por medio de fricción. Eligiendo los tamaños de los agujeros ciegos y los entrantes y su posición, puede conseguirse una fuerza de fricción deseada. Mediante esta fuerza de fricción es posible mantener la cabeza en una posición angular deseada y moverla afuera de esta posición aplicando una fuerza mayor que la fuerza de fricción, ya sea al elemento de tornillo, ya sea a la pieza de alojamiento. Simultáneamente, el elemento de presión está asegurado contra la rotación y de modo que no se pueda salir a través del extremo superior 51 de la pieza de alojamiento. Los entrantes 600a, 600b proporcionan espacio para alojar una parte del material deformado. Los entrantes 600a, 600b también proporcionan espacio para los salientes 502a, 502b cuando el elemento de presión 6 se mueve hacia abajo para, finalmente, bloquear la cabeza.

25 30 35 40 45 50 Con referencia a las Figuras 6 y 7 y 4 a 5 se explica un método para fabricar el dispositivo de anclaje de hueso poliaxial. Un útil de engaste mostrado en las Figuras 6 y 7 comprende en líneas generales un soporte 100 para el dispositivo de anclaje de hueso, que sirve para fijar la pieza de alojamiento 5 con el tornillo 2 y el elemento de presión 6 insertados, como se muestra en las Figuras 4a y 4b. La varilla 20 puede insertarse para proporcionar una fuerza antagonista con el fin de evitar la deformación de los brazos libres 65, 66 del elemento de presión. El útil de engaste incluye además dos puntas de engaste 101a, 101b, que están desplazadas 180° una con respecto a otra y dimensionadas para introducir las partes deformables 501a, 501b, de manera que el material desplazado, que constituye las partes deformadas 502a, 502b, se acople con los entrantes 600a, 600b del elemento de presión. Como puede verse en particular en la Figura 7, las puntas de engaste 101a, 101b tienen un ángulo más agudo que el del fondo del agujero ciego 500a, 500b. Las puntas de engaste 101a, 101b deforman la parte deformable de tal manera que la parte deformada ejerce presión sobre el flanco inferior 601a, 601b de los entrantes 600a, 600b, respectivamente. Después, las puntas de engaste se retraen. El proceso de engaste puede ser accionado por fuerza y/o de recorrido controlado.

55 60 65 Una vez retraídas las puntas de engaste puede retirarse el dispositivo de anclaje poliaxial del soporte 100. El dispositivo de anclaje de hueso poliaxial se halla entonces premontado, con el tornillo 2 insertado y el

elemento de presión sujetado de tal manera que ejerce sobre la cabeza una ligera carga previa, que sujeta la cabeza por fricción en una posición angular.

5 Hay que señalar que la forma de los agujeros ciegos puede variar. En particular, el ángulo del fondo cónico puede variar o el fondo puede tener una forma redondeada u otra forma. Los entrantes previstos en el elemento de presión 6 pueden también tener una forma diferente. Como se muestra en la Figura 8, los entrantes 610a, 610b pueden tener, por ejemplo, una sección transversal esencialmente rectangular. Un lado inferior del entrante comprende un borde inclinado 611a, 611b para el acoplamiento con las partes deformadas 502a, 502b.

10 Como se muestra en la Figura 9, la sección transversal de los entrantes 620a, 620b del elemento de presión puede ser, por ejemplo, trapezoidal, con un flanco inferior inclinado 621a, 621b para el acoplamiento con las partes deformadas 502a, 502b.

15 Todas las piezas del dispositivo de anclaje de hueso están compuestas de un material compatible con el cuerpo, por ejemplo un metal compatible con el cuerpo, como por ejemplo el titanio, una aleación metálica compatible con el cuerpo, como por ejemplo el nitinol, o un material plástico compatible con el cuerpo, como por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK), o combinaciones de los mismos.

20 Normalmente se necesitan varios dispositivos de anclaje de hueso para estabilizar partes de huesos o vértebras con la varilla. En uso, los dispositivos de anclaje de hueso se premontan como se muestra en las Figuras 5a, 5b. Los tornillos se atornillan en el hueso o en una vértebra. A continuación se giran las piezas de alojamiento aplicando una fuerza mayor que la fuerza de fricción, hasta que cada pieza de alojamiento tenga la orientación correcta para la inserción de la varilla. Debido a la fuerza de fricción, cada pieza de alojamiento queda sujeta en esta posición angular. Después, se inserta la varilla, que conecta los dispositivos de anclaje de hueso, y se aprieta el tornillo interior para mover el elemento de presión hacia abajo con el fin de bloquear la cabeza en el asiento, de manera que se fija la posición angular del tornillo con respecto a la pieza de alojamiento. Mediante el tornillo interior se fija al mismo tiempo la varilla. Dado que las partes deformadas 502a, 502b se acoplan sólo con el flanco inferior de los entrantes previstos en el elemento de presión, los entrantes proporcionan espacio suficiente para que las partes deformadas permitan un movimiento descendente del elemento de presión.

35 Pueden concebirse otras modificaciones del ejemplo arriba descrito. Por ejemplo, es suficiente prever sólo una parte deformada en la pieza de alojamiento y un entrante correspondiente en el elemento de presión. Sin embargo, también pueden preverse más de dos partes deformadas y entrantes correspondientes.

40 Con referencia a las Figuras 10 a 13 se describe un segundo ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso. Las piezas o partes idénticas o similares a las del ejemplo arriba descrito llevan los mismos números de referencia y no se repetirá la descripción de las mismas. El segundo ejemplo se diferencia del primer ejemplo principalmente en que están invertidas las funciones del elemento de presión y la pieza de alojamiento con respecto a la fijación provisional con carga previa sobre la cabeza.

45 Como puede verse en la Figura 10, la pieza de alojamiento 5' tiene, en lugar de los agujeros ciegos 500a, 500b, dos agujeros pasantes 500a', 500b'. Aunque sería suficiente prever unos entrantes en la pared interior de la pieza de alojamiento en lugar de los agujeros pasantes, los agujeros pasantes son más fáciles de fabricar y permiten actualizar piezas de alojamiento ya existentes que tengan los agujeros ciegos del primer ejemplo.

50 El elemento de presión 6' tiene dos entrantes 600a', 600b', dispuestos desplazados 180°, que se extienden desde la pared interior del canal 64 introduciéndose en los brazos 65, 66, respectivamente. Los entrantes pueden tener una sección transversal esencialmente triangular, con una conicidad de aproximadamente 22,5°, similar a la de los agujeros ciegos 500a, 500b de la pieza de alojamiento del primer ejemplo. En el extremo superior de los entrantes está previsto un entrante rectangular 630a, 630b, respectivamente, cuya profundidad es menor que la de los entrantes 600a', 600b'. Los entrantes 630a, 630b son opcionales y pueden facilitar la inserción de un útil de engaste.

60 Entre la superficie exterior del elemento de presión 6' y el fondo de los entrantes 600a', 600b' se hallan unas partes deformables 601a', 601b', que pueden deformarse para formar unas partes deformadas 602a', 602b', como se muestra en la Figura 13. En el estado premontado y no deformado mostrado en la Figura 12, el elemento de presión 6' está situado en la pieza de alojamiento 5' en una posición tal que descansa sobre la cabeza 3 y las partes deformables se hallan ligeramente por debajo de la parte de pared superior de los agujeros pasantes 500a', 500b'. A continuación se introducen en los entrantes 600a', 600b' unas puntas de engaste (no mostradas) y se deforman hacia el exterior las partes deformables 601a', 601b'. Las partes deformadas 602a', 602b' se apoyan en la parte de pared superior (501a', 501b') de los agujeros pasantes 500a', 500b' en el lado interior de la pieza de alojamiento 5', como se muestra en la Figura 13. Las partes deformadas 602a', 602b' tienen entonces una conicidad de aproximadamente 45°. Cuando las

partes deformadas se apoyan en la parte de pared superior (501a', 501b') de los agujeros pasantes se ejerce sobre la cabeza una fuerza descendente, que sujeta la cabeza por fricción.

5 La forma de los entrantes y los agujeros ciegos de los ejemplos descritos no está limitada a la forma cónica. Los ángulos de la conicidad tampoco están limitados a los valores descritos. Son posibles otras formas que realicen también una fuerza dirigida hacia abajo cuando se deforman las partes deformables.

10 Para el elemento de anclaje pueden utilizarse y combinarse con una pieza de alojamiento todos los tipos de elementos de anclaje. Estos elementos de anclaje consisten, por ejemplo, en tornillos de diferentes longitudes, de diferentes diámetros, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos, etc. La cabeza y el vástago también pueden consistir en piezas individuales conectables entre sí.

15 La forma de la pieza de alojamiento no está limitada a la realización mostrada. Por ejemplo, la pieza de alojamiento puede tener una parte terminal asimétrica para permitir un mayor ángulo de giro del elemento de tornillo hacia un lado. El asiento para la cabeza puede estar previsto en una pieza de inserción que forme parte de la pieza de alojamiento. También es posible prever un entrante que permita introducir la varilla lateralmente en lugar de introducirla desde la parte superior o un entrante cerrado a través del cual haya de guiarse la varilla. Son posibles diversos tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo dispositivos de bloqueo de dos o más piezas, tuercas exteriores, tapones exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros.

Según otra modificación, la pieza de alojamiento está configurada para permitir la introducción del tornillo desde el extremo inferior.

25 Las Figuras 14a a 18b muestran un útil de engaste 200 según se define en la reivindicación 1, que está destinado a usarse para la fabricación del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial 1' y que puede ponerse a disposición como una prensa de palanca de mano. El dispositivo de anclaje de hueso 1' mostrado en la Figura 15b se diferencia del dispositivo de anclaje de hueso 1 arriba descrito en la forma de la pieza de alojamiento 5'. Las demás piezas del dispositivo de anclaje de hueso 1' son iguales que las piezas relacionadas con la primera realización y no se repetirá la descripción de las mismas. La pieza de alojamiento 5' tiene un extremo inferior asimétrico 52' para permitir un mayor ángulo de giro del tornillo hacia un lado. Tal extremo inferior asimétrico 52' puede conseguirse, por ejemplo, cortando una parte de la pieza de alojamiento 5' en un ángulo inclinado. Además, la pieza de alojamiento 5' está conformada con una prolongación en forma de tubo coaxial 9, que tiene una ranura 91 para insertar una varilla y una rosca interior 92. La prolongación 9 se utiliza para la cirugía mínimamente invasiva y puede separarse una vez apretado el tornillo de bloqueo interior. El útil de engaste 200 puede aplicarse para mejorar la fuerza de fricción entre el elemento de presión 6 y la cabeza de tornillo 4 del dispositivo de anclaje de hueso premontado. Como puede verse en las Figuras 14a y 14b, el útil 200 comprende un armazón 203, un mango 202, una palanca 201, un elemento de guía de palanca 204 para guiar la palanca 201, un dispositivo de engaste 220 y un soporte de vástago 230. La palanca 201 puede ser una palanca acodada, por ejemplo. El elemento de guía de palanca 204 puede estar unido fijamente a la armazón 203 o estar conformado en una pieza con la misma.

45 Como puede verse en las Figuras 15a a 18b, el dispositivo de engaste 220 comprende un elemento de accionamiento 205, que tiene una base 206 y dos brazos 207a, 207b, esencialmente paralelos a la superficie del armazón 203 y que se extienden desde la base 206 hacia el soporte de vástago 211 y se separan uno de otro formando así una estructura en forma de V junto con la base 206. El dispositivo de engaste 220 comprende además dos guías de punta 208a, 208b, que tienen cada una un soporte de punta 213a, 213b y una punta de engaste 209a, 209b.

50 Las guías de punta de engaste 208a, 208b están unidas fijamente al armazón 203 o conformadas en una sola pieza con la misma y comprenden cada una un primer paso cilíndrico, en particular cilíndrico circular, 214a, 214b y un segundo paso en forma de cuboide 215a, 215b. Los primeros pasos 214a, 214b y los segundos pasos 215a, 215b se extienden en esencia paralelamente a la superficie del armazón 203 y son en esencia perpendiculares entre sí. Los segundos pasos en forma de cuboide 215a, 215b pueden tener también otra forma, por ejemplo ser cilíndricos.

60 Los soportes de punta 213a, 213b están guiados con posibilidad de movimiento por las guías de punta 208a, 208b en los primeros pasos cilíndricos 214a, 214b, de manera que los soportes de punta de engaste 213a, 213b que llevan las puntas de engaste 209a, 209b pueden moverse uno hacia otro para realizar un engaste en el dispositivo de anclaje de hueso 1'. Como puede verse en las Figuras 16a a 18b, los soportes de punta 213a, 213b comprenden cada uno un paso inclinado 216a, 216b, correspondiendo la inclinación del paso inclinado 216a, 216b a la inclinación de los brazos 207a, 207b. Los pasos inclinados 216a, 216b se extienden en esencia paralelamente a la superficie del armazón 203 y están alineados con los brazos 207a, 207b. De este modo, los brazos 207a, 207b del elemento de accionamiento 205 están guiados con posibilidad de movimiento por las guías de punta 208a, 208b en los segundos pasos con forma de cuboide

215a, 215b, de tal manera que los brazos 207a, 207b accionan los soportes de punta de engaste 213a, 213b que llevan las puntas de engaste 209a, 209b y que pueden moverse uno hacia otro para realizar un engaste en el dispositivo de anclaje de hueso 1'. El movimiento de los brazos 207a, 207b se realiza sólo en dirección horizontal. En la dirección horizontal paralela a la superficie del armazón 203, la anchura de los pasos 215a, 215b es mayor que la anchura de los brazos 207a, 207b para hacer posible una guía de los mismos.

Las puntas de engaste 209a, 209b están colocadas dentro de los soportes de punta de engaste 213a, 213b, por ejemplo mediante una disposición de encastre a presión. Las puntas de engaste 209a, 209b están desplazadas 180° una con respecto a otra, apuntando la una hacia la otra, y están dimensionadas para introducirlas en los agujeros ciegos 500a', 500b' del dispositivo de anclaje de hueso 1' y para que deformen las partes deformables, de manera que el material desplazado, que constituye las partes deformadas, se acople con los entrantes del elemento de presión, como se describe más arriba. Como puede verse en particular en la Figura 17b, las puntas de engaste 209a, 209b tienen un ángulo más agudo que el del fondo del agujero ciego 500a', 500b'. Las puntas de engaste 209a, 209b deforman la parte deformable de tal manera que la parte deformada ejerce presión sobre el flanco inferior de los entrantes, respectivamente, como se describe más arriba.

Además, en el armazón 203 está previsto un soporte de pieza de alojamiento 210 para sujetar y fijar el dispositivo de anclaje de hueso 1' durante el uso, estando el soporte de pieza de alojamiento 210 situado entre las dos guías de punta 208a, 208b. El soporte de pieza de alojamiento 210 está unido fijamente al armazón 203 o conformado en una pieza con la misma y comprende una primera espiga de posicionamiento 210a, una segunda espiga de posicionamiento 210b y una tercera espiga de posicionamiento 210c, que sobresalen de una placa inferior del soporte de pieza de alojamiento 210. La primera espiga de posicionamiento 210a está situada esencialmente en el centro del soporte de pieza de alojamiento 210 y se extiende entre los dos brazos libres 57, 58 del dispositivo de anclaje de hueso 1' y sujeta así el dispositivo de anclaje de hueso 1' en su posición durante el uso. La segunda y la tercera espiga de posicionamiento 210b, 210c están situadas de manera que entren en contacto con la superficie exterior de los dos brazos libres 57, 58, respectivamente, y que de este modo sujeten adicionalmente el dispositivo de anclaje de hueso 1' en su posición durante el uso.

El soporte de vástago 211 comprende una pluralidad de acanaladuras 212a, 212b, 212c, de diferentes tamaños en lo que se refiere a su anchura para soportar vástagos 2' de diferentes tamaños. El soporte de vástago 211 está soportado con posibilidad de movimiento en el armazón 203, pudiendo el soporte de vástago 211 moverse perpendicularmente a las acanaladuras 212a, 212b, 212c, es decir perpendicularmente al eje del vástago, durante el uso. El movimiento del soporte de vástago 211 en relación con el armazón 203 se realiza mediante una acanaladura conformada en el armazón 203 y un saliente correspondiente en el fondo del soporte de vástago 211, cooperando entre sí la acanaladura y el saliente.

A continuación se describe el funcionamiento con referencia a las Figuras 15a a 18b.

Como se explica más arriba, el dispositivo de anclaje de hueso 1' puede entregarse premontado, con el tornillo 2' insertado y el elemento de presión 6' sujetado mediante engaste de tal manera que su entrante en forma de U esté alineado con el entrante en forma de U de la pieza de alojamiento 5'. Por medio de las partes deformadas que sobresalen en los entrantes del elemento de presión 6', el elemento de presión 6' ejerce una carga previa sobre la cabeza 4' para sujetar por fricción la cabeza 4 en una posición angular determinada.

En caso de que la fuerza de fricción entre el elemento de presión 6' y la cabeza 4' del dispositivo de anclaje de hueso poliaxial premontado sea demasiado pequeña, puede aplicarse un paso de engaste adicional. Mediante el paso de engaste adicional, el cirujano, o cualquier otro personal auxiliar, puede producir un dispositivo de anclaje de hueso con una gran fuerza de fricción entre el elemento de presión 6' y la cabeza 4'. Esto puede hacerse en todo momento antes de la cirugía o durante la misma. El engaste adicional puede realizarse, por ejemplo, antes de atornillar el tornillo en el hueso o después de haberlo atornillado en el hueso. El útil de engaste 200 mostrado en las Figuras es adecuado para realizar el engaste antes de haber introducido el tornillo en el hueso.

La Figura 15a muestra el útil de engaste 200 en su posición de partida. La Figura 15b muestra un paso en el que se coloca el dispositivo de anclaje de hueso 1' en el útil de engaste 200 para realizar el engaste. La Figura 15c muestra el útil de engaste 200 con el elemento de anclaje de hueso 1' insertado, antes del paso de engaste. La Figura 15d muestra la posición de engaste del útil de engaste 200.

En primer lugar se coloca el dispositivo de anclaje de hueso 1' en el útil de engaste 200, como puede verse en las Figuras 15a, 15b, colocándose el dispositivo de anclaje de hueso 1' de manera que la primera espiga de posicionamiento 210a, la segunda espiga de posicionamiento 210b y la tercera espiga de

5 posicionamiento 210c sujeten en su posición la pieza de alojamiento 5' y por lo tanto el dispositivo de anclaje de hueso 1', como se describe más arriba. El vástago 2' del dispositivo de anclaje de hueso 1' está soportado por una de las acanaladuras 212a, 212b, 212c del soporte de vástago 211. La posición del soporte de vástago 211 puede elegirse dependiendo del tamaño del vástago. En esta posición de partida, las puntas de engaste 209a, 209b aún no están introducidas en los agujeros de engaste 500a', 500b', como puede verse en la Figura 16b.

10 Accionando el mango 202 y por lo tanto accionando la palanca 201 del útil de engaste 200, se mueve el elemento de accionamiento 205 hacia el soporte de vástago 211. De este modo, los brazos inclinados 207a, 207b del elemento de accionamiento 205 se mueven hacia el soporte de vástago 211 y mueven así uno hacia otro los soportes de punta 213a, 213b por medio de los planos inclinados de los brazos 207a, 207b y los planos inclinados de los pasos inclinados 216a, 216b.

15 Como puede verse en las Figuras 17a, 17b, los soportes de punta 213a, 213b que sujetan las puntas de engaste 209a, 209b siguen moviéndose uno hacia otro hasta que se alcanza la posición de engaste del útil 200, como puede verse en las Figuras 18a, 18b, en la que las puntas de engaste 209a, 209b realizan un engaste en el dispositivo de anclaje de hueso 1' en la manera arriba descrita con relación a la primera realización del útil de engaste.

20 Después, las puntas de engaste 209a, 209b se retraen. El proceso de engaste puede ser accionado por fuerza y/o de recorrido controlados. En la realización mostrada, el proceso de engaste es de recorrido controlado. La posición de partida está definida por una disposición en arrastre de forma de la base 206 en relación con el plano del elemento de guía de palanca 204 que mira hacia la base 206, como puede verse en las Figuras 15a, 16a. La posición de engaste final está definida por una disposición en arrastre de forma de una parte del mango 202, que entra en contacto con la superficie del armazón 203, como puede verse en la Figura 14b. La disposición en arrastre de forma puede realizarse mediante un tornillo de ajuste que sobresalga de la parte del mango 202 hacia la superficie del armazón 203 y que entre en contacto con la misma en la posición final del mango 202. De este modo es posible ajustar una posición de engaste final exacta.

30 Una vez retraídas las puntas de engaste 209a, 209b puede retirarse el dispositivo de anclaje 1' del soporte de pieza de alojamiento 210. El dispositivo de anclaje de hueso 1' queda entonces premontado, con el elemento de tornillo 2' insertado y el elemento de presión 6' sujetado de tal manera que ejerza sobre la cabeza 4' una ligera carga previa, que sujeta la cabeza 4' por fricción en una posición angular.

35 El útil de engaste 200 puede producir con fiabilidad una gran fuerza de fricción determinada entre el elemento de presión 6' y la cabeza 4'.

REIVINDICACIONES

- 5

1. Útil de engaste (200) para realizar un engaste en un dispositivo de anclaje de hueso poliaxial (1, 1'), comprendiendo el útil de engaste (200):

un armazón (203); y
 como mínimo un soporte de punta (213a, 213b) que tiene una punta de engaste (209a, 209b) y un paso inclinado (216a, 216b); y un elemento de accionamiento (205) que tiene como mínimo un brazo inclinado (207a, 207b) que puede moverse en una dirección horizontal paralela al armazón (203), correspondiendo la inclinación del paso inclinado (216a, 216b) a la inclinación del brazo inclinado (207a, 207b).
- 10

2. Útil de engaste (200) según la reivindicación 1, en el que el paso inclinado (216a, 216b) es cilíndrico.
- 15

3. Útil de engaste (200) según la reivindicación 1 o 2, en el que están previstos dos soportes de punta (213a, 213b), cada uno de los cuales tiene la punta de engaste (209a, 209b) y el paso inclinado (216a, 216b).
- 20

4. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento de accionamiento (205) tiene dos brazos (207a, 207b).
- 25

5. Útil de engaste (200) según la reivindicación 3 o 4, en el que las puntas de engaste (209a, 209b) apuntan la una hacia la otra.
- 30

6. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que los pasos inclinados (216a, 216b) están alineados con los brazos (207a, 207b).
- 35

7. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que están previstas unas guías de punta (208a, 208b) y en el que los soportes de punta (213a, 213b) pueden guiarse con posibilidad de movimiento mediante las guías de punta (208a, 208b), de manera que los soportes de punta (213a, 213b) puedan moverse uno hacia otro para realizar un engaste en el dispositivo de anclaje de hueso (1, 1').
- 40

8. Útil de engaste (200) según la reivindicación 7, en el que los brazos (207a, 207b) están guiados con posibilidad de movimiento por las guías de punta (208a, 208b), de manera que los brazos (207a, 207b) accionan los soportes de punta (213a, 213b), que pueden moverse uno hacia otro para realizar un engaste en el dispositivo de anclaje de hueso (1, 1').
- 45

9. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el movimiento del soporte de punta (213a, 213b) está provocado por el elemento de accionamiento (205).
- 50

10. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el elemento de accionamiento (205) se acciona mediante una palanca (201).
- 55

11. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que está previsto un soporte de pieza de alojamiento (210) para soportar una pieza de alojamiento (5, 5') de un dispositivo de anclaje de hueso (1, 1').
12. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que está previsto un soporte de vástago (211) para soportar un vástago (2, 2') de un dispositivo de anclaje de hueso (1, 1').
13. Útil de engaste (200) según una de las reivindicaciones 3 a 12, en el que las puntas de engaste (209a, 209b) están colocadas dentro de los soportes de punta (213a, 213b) mediante una disposición de encastre a presión.

Fig. 1

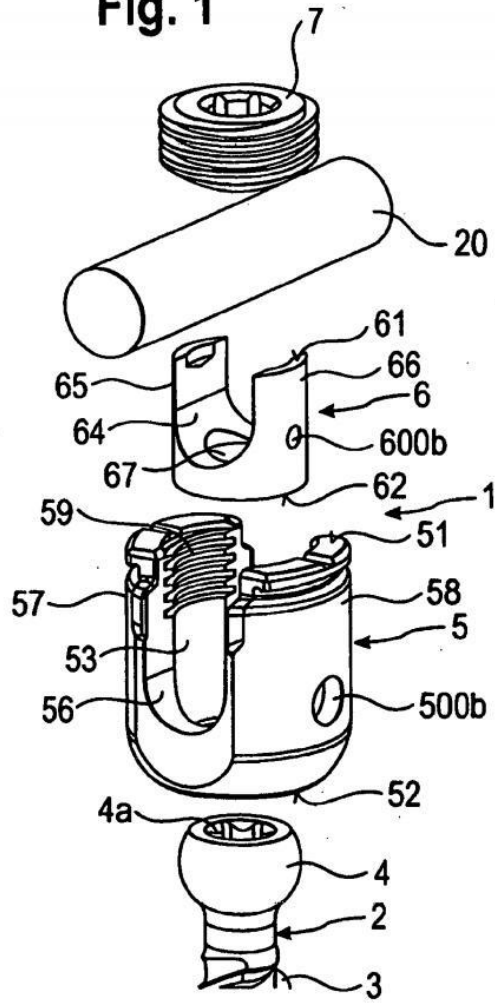


Fig. 2

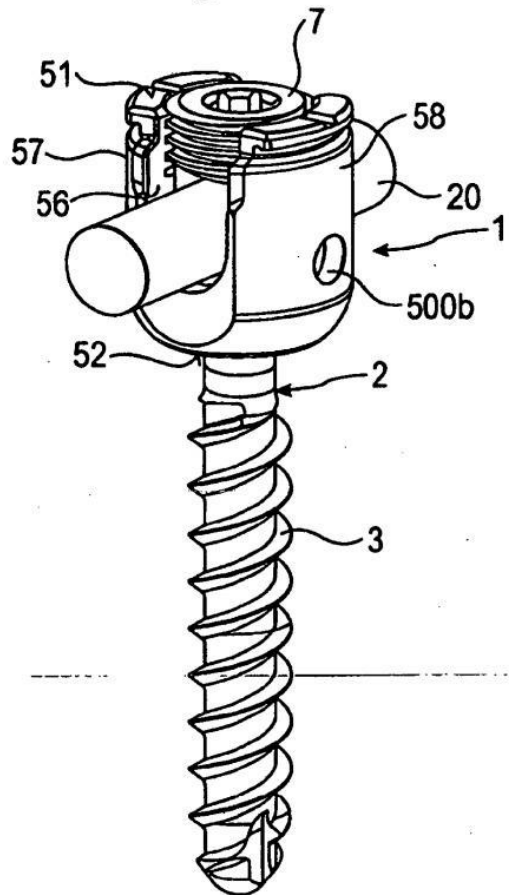


Fig. 4a

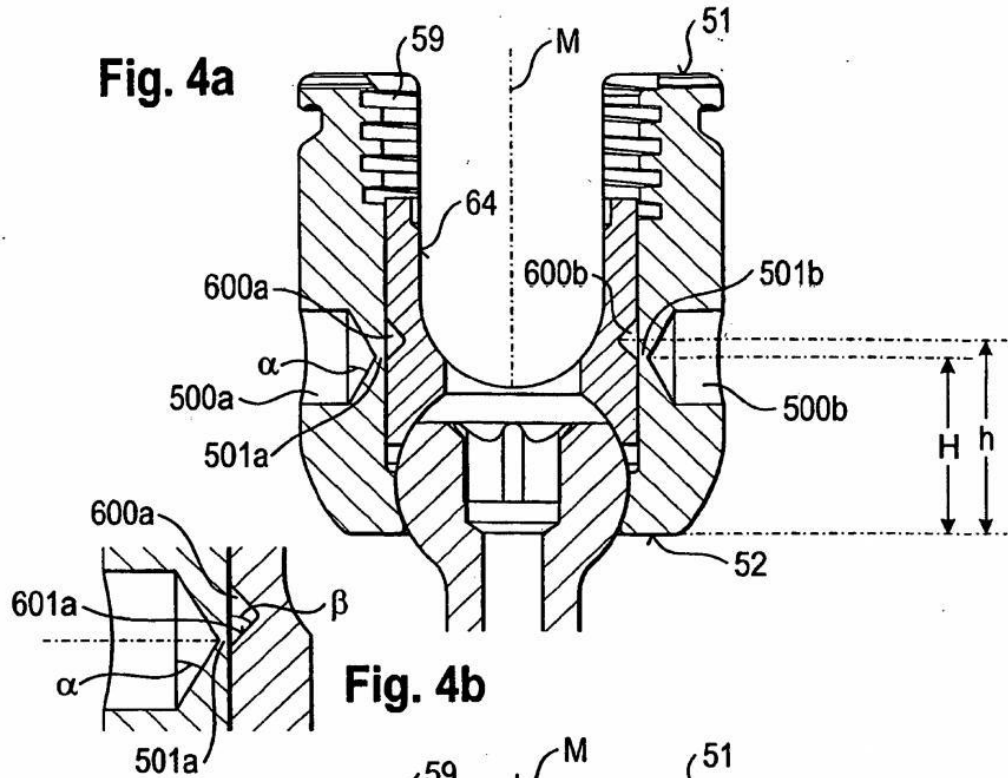


Fig. 4b

Fig. 5a

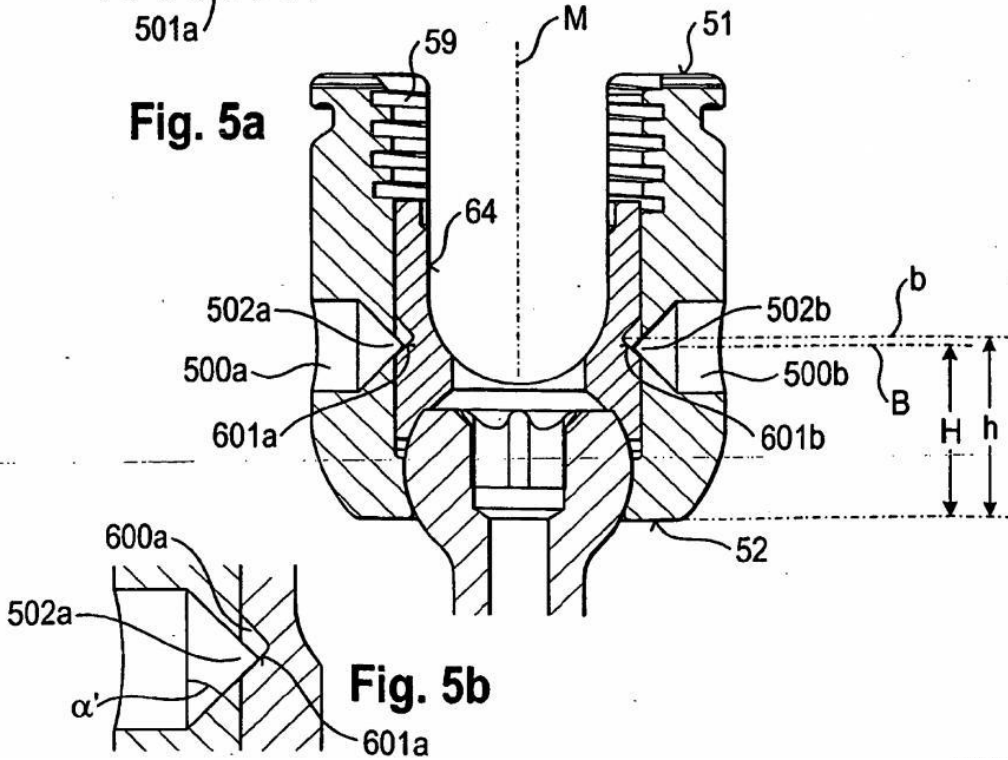


Fig. 5b

Fig. 6

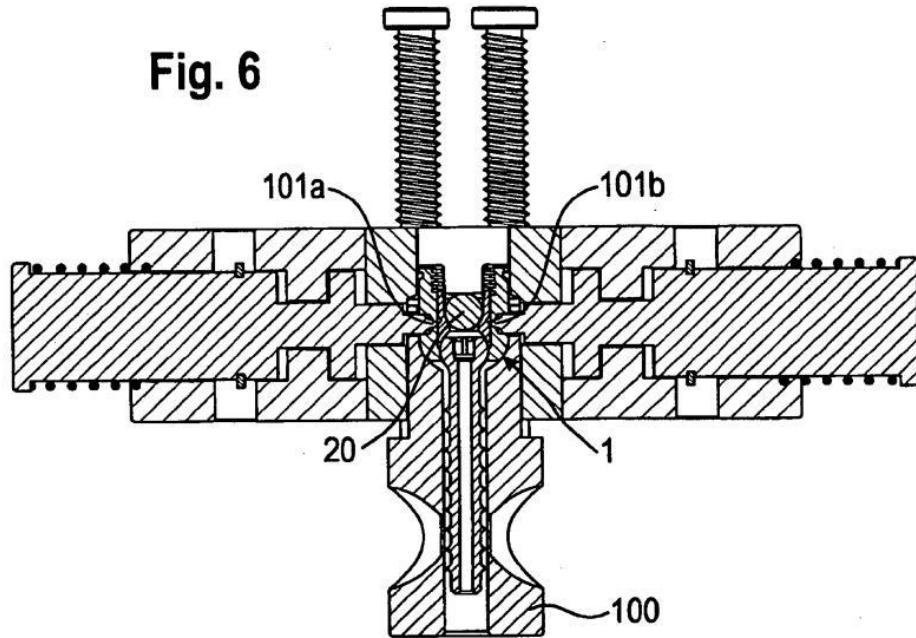


Fig. 7

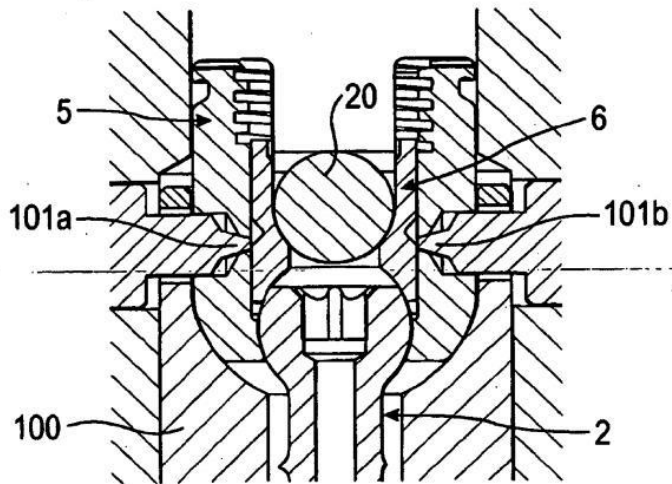


Fig. 8

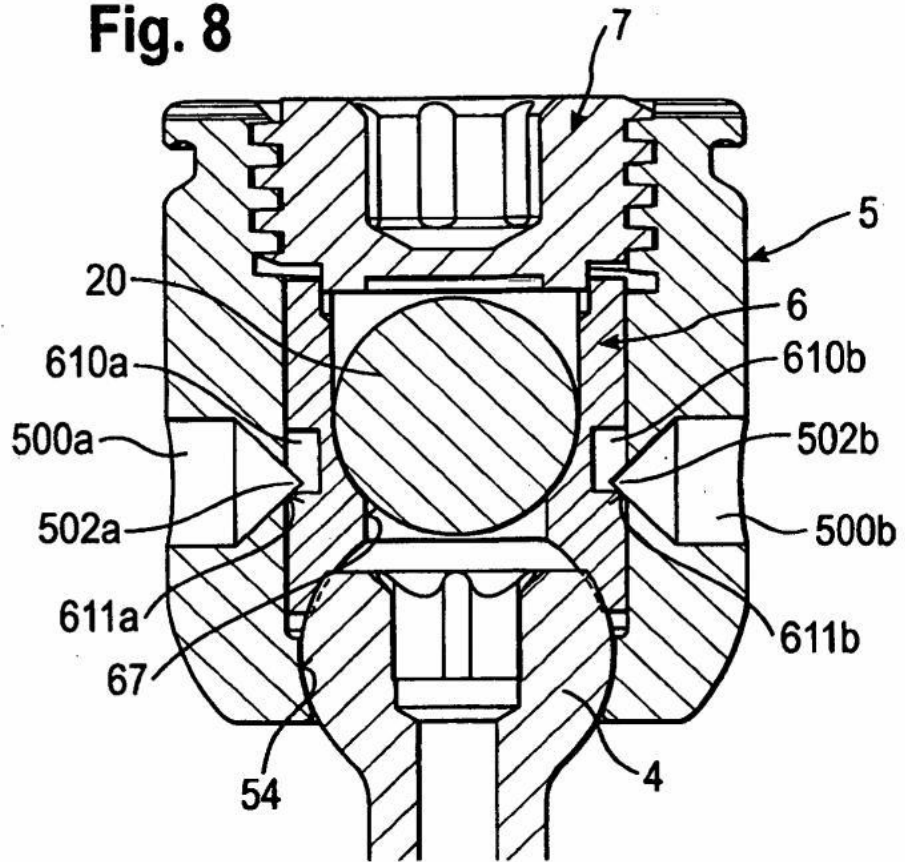
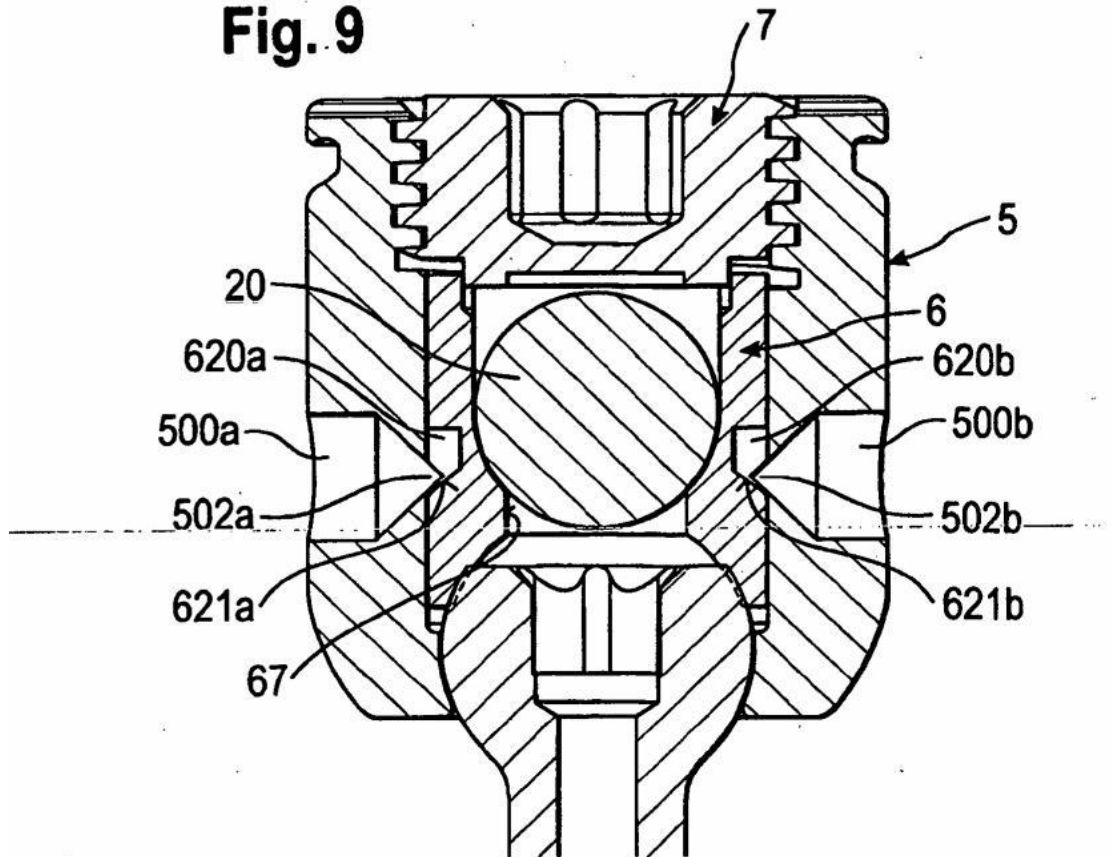


Fig. 9



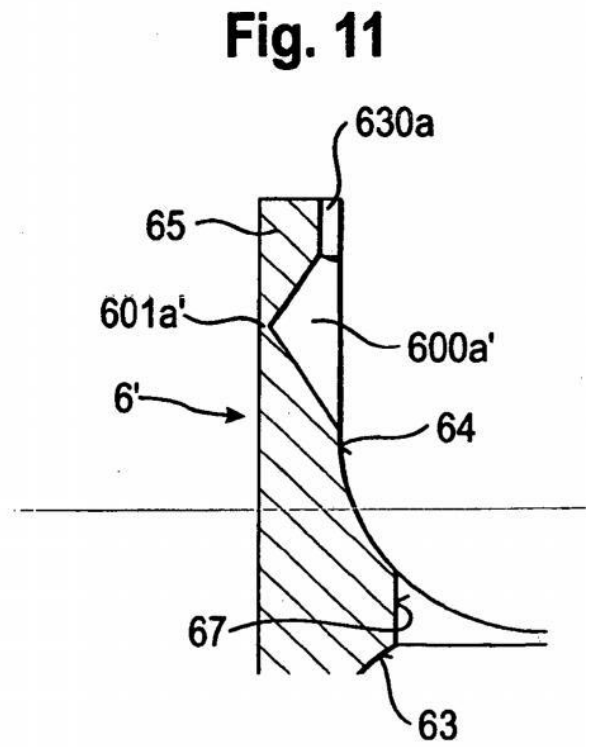
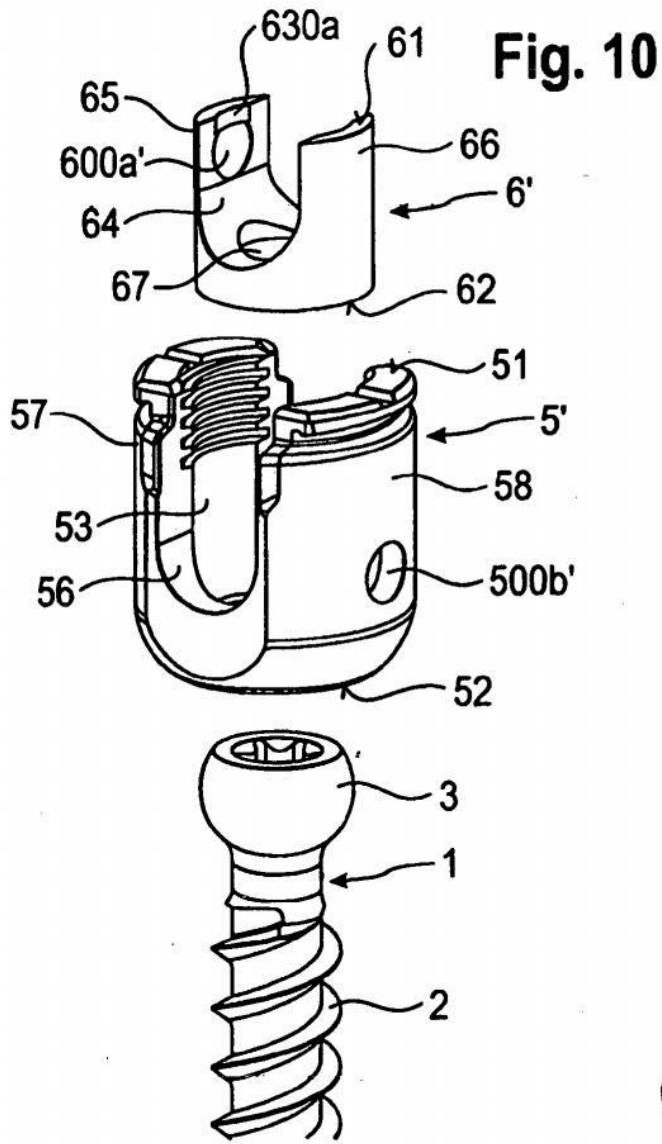


Fig. 12

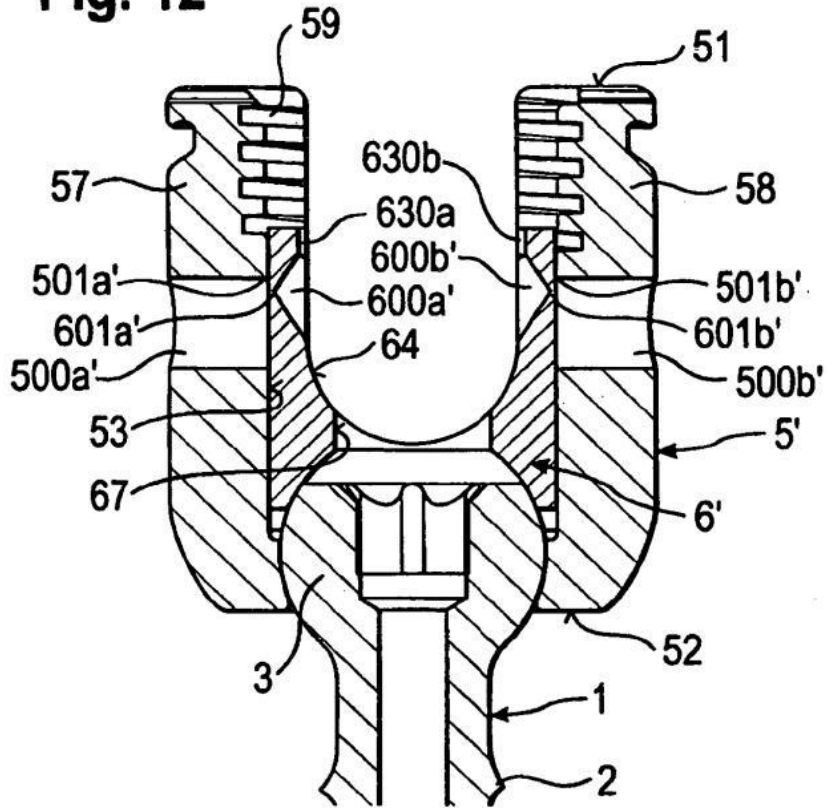


Fig. 13

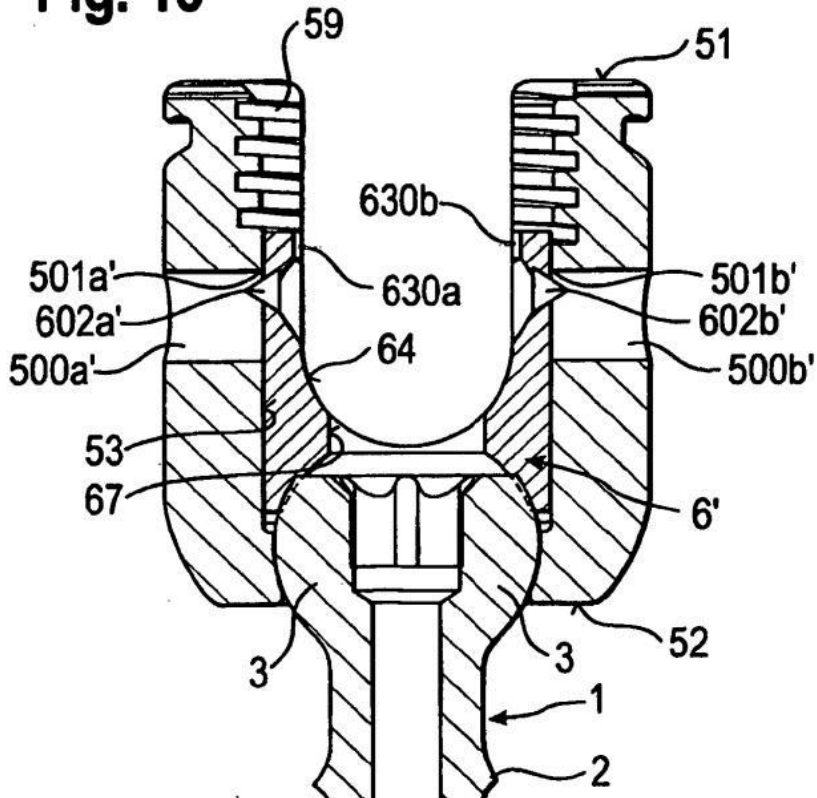


Fig. 14a

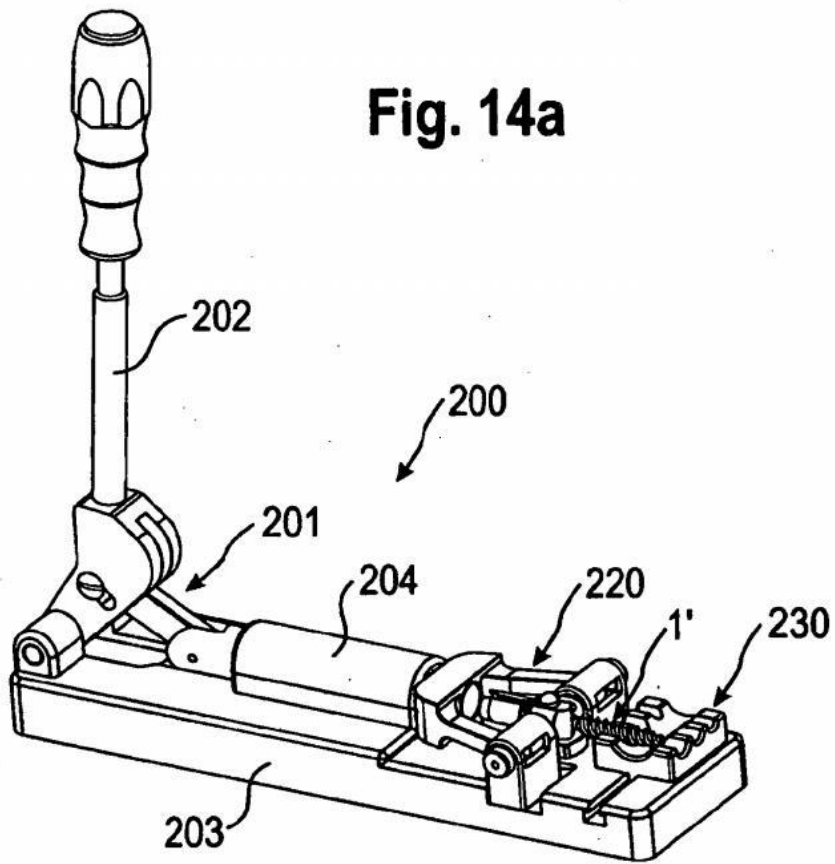


Fig. 14b

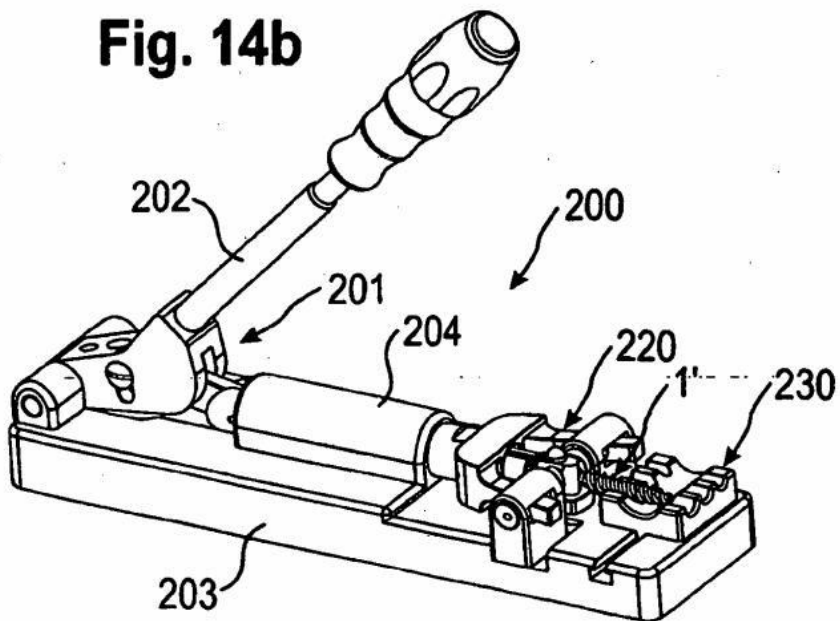


Fig. 15a

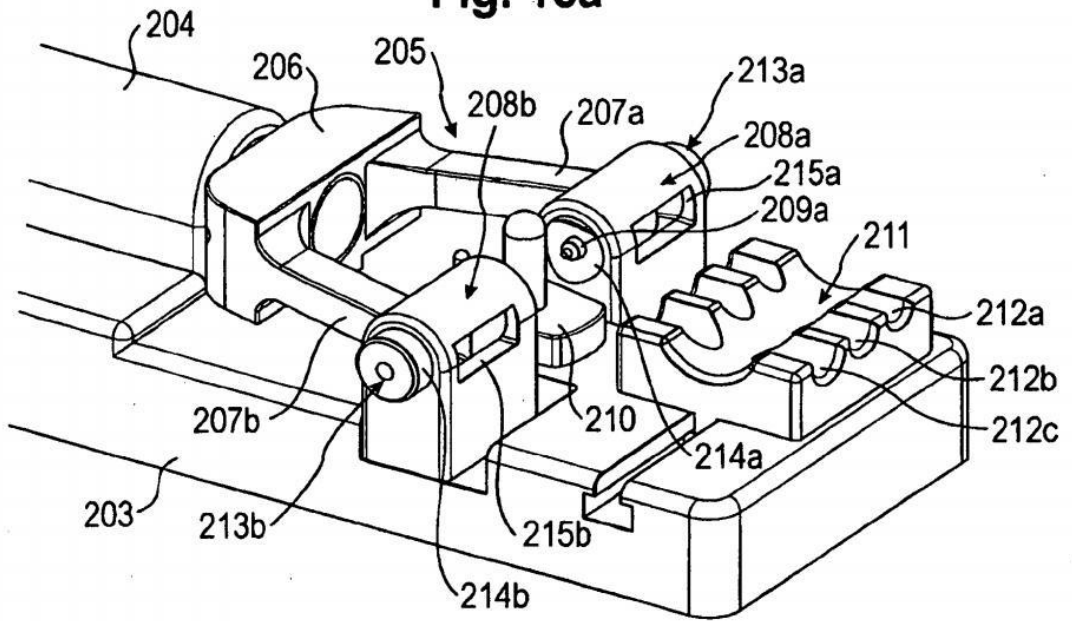
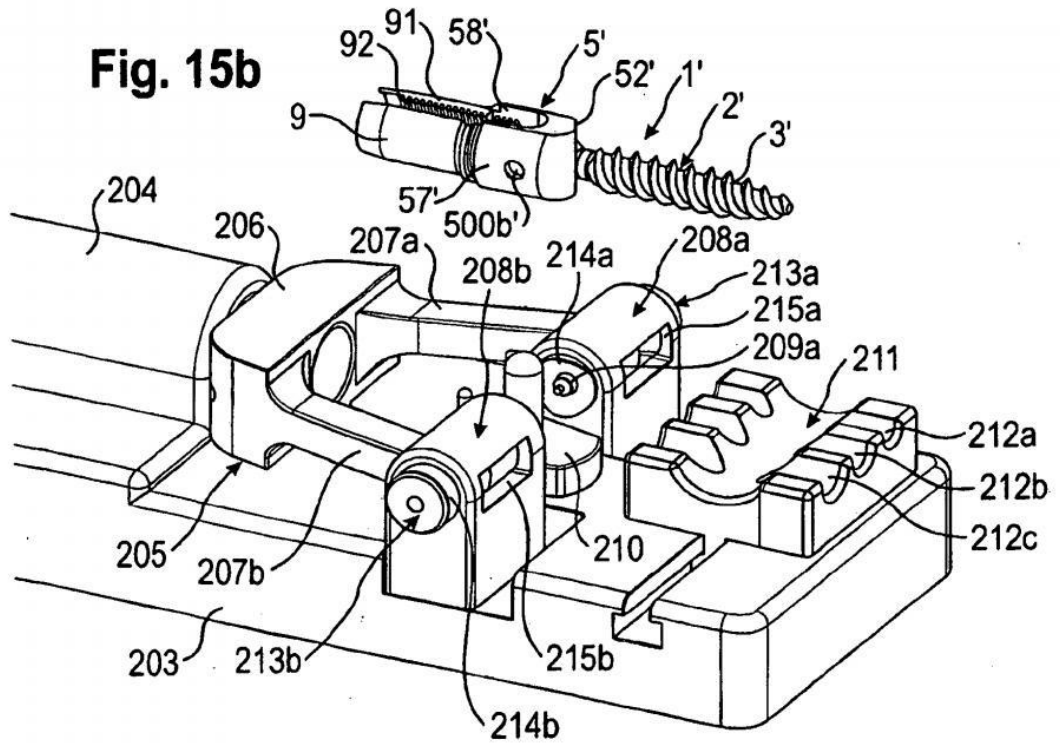


Fig. 15b



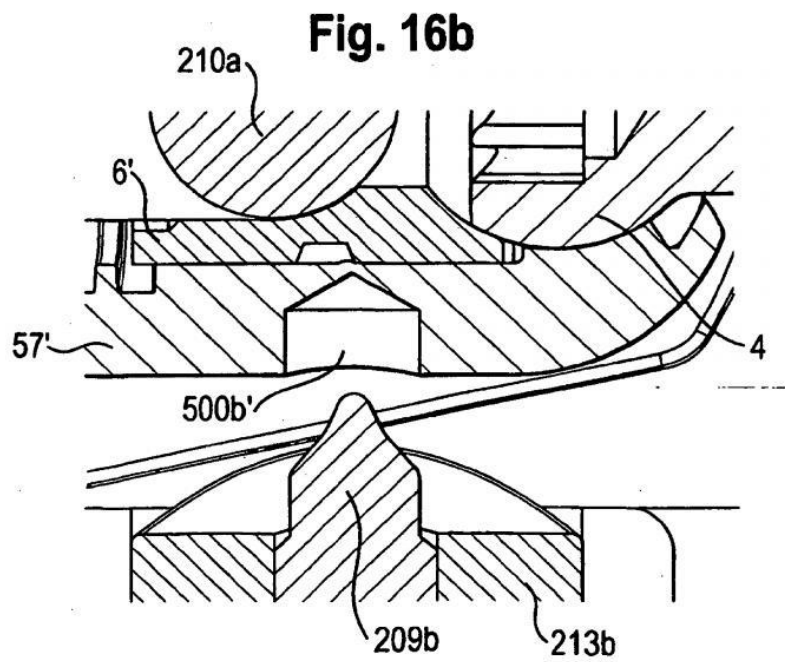
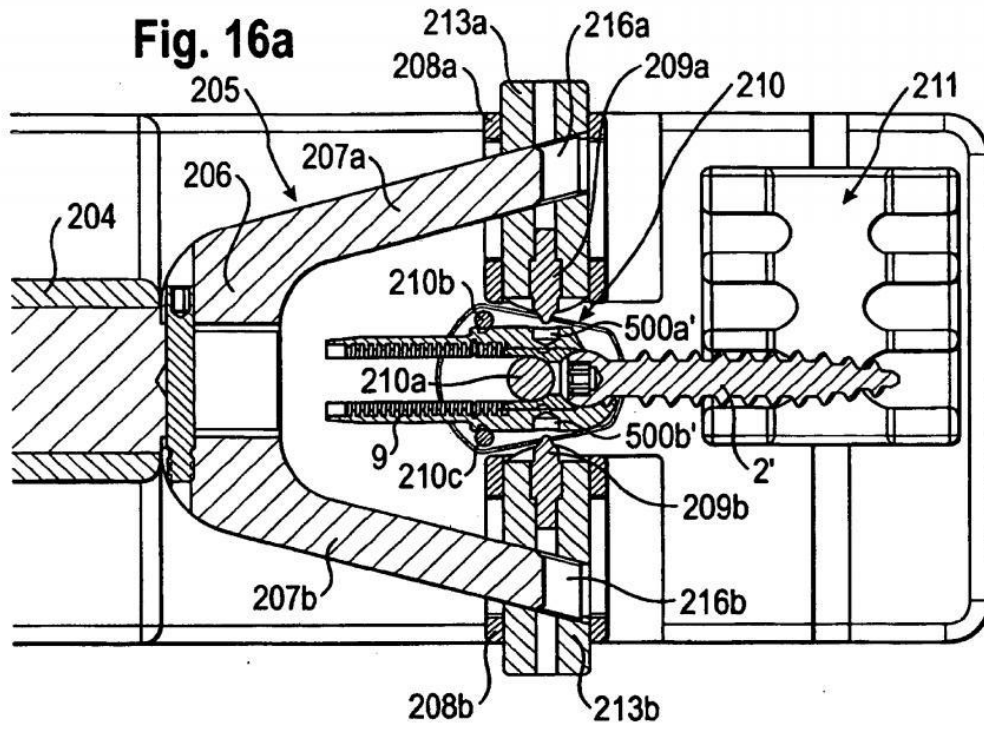


Fig. 17a

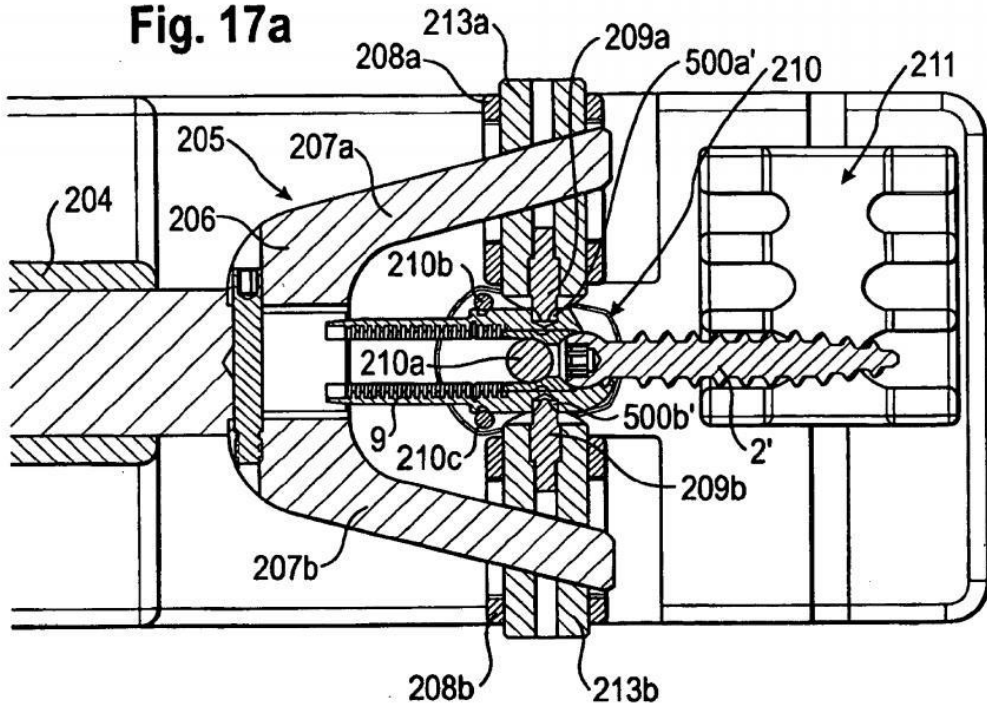


Fig. 17b

