

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 724**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2010** **E 10192079 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016** **EP 2455028**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo poliaxial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2016

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 2 567 724 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

Dispositivo de anclaje óseo poliaxial

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial para fijar una varilla de estabilización en un hueso o una vértebra. El dispositivo de anclaje óseo incluye un elemento de anclaje, una pieza de alojamiento para alojar una cabeza del elemento de anclaje óseo y para alojar una varilla de estabilización que se debe conectar al elemento de anclaje. El elemento de anclaje está conectado de forma giratoria con la pieza de alojamiento y se puede bloquear en un ángulo ejerciendo presión sobre la cabeza mediante un elemento de presión dispuesto en la pieza de alojamiento. El elemento de presión y la pieza de alojamiento están
10 configurados para cooperar de modo que el elemento de presión sujeta la cabeza por fricción para mantener una posición angular deseada antes del bloqueo.

El documento US 5.716.356 describe un tornillo óseo poliaxial que incluye un elemento de tornillo y una pieza de alojamiento conectada de forma giratoria al elemento de tornillo y un elemento de presión para ejercer presión sobre la cabeza del elemento de tornillo para bloquear el ángulo entre el elemento de tornillo y la
15 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 se debe alinear con el canal en forma de U para alojar la varilla en su interior. Para mantener el elemento de presión en una posición alineada con el canal en forma de U, la posición del elemento de presión se fija por engaste a través de orificios pasantes de engaste previstos en la pieza de alojamiento.

20 Cuando la cabeza del elemento de anclaje óseo puede girar libremente con respecto a la pieza de alojamiento antes de bloquear 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 cuando se deben conectar múltiples anclajes óseos a la varilla.

El documento US 7.604.656 describe un cierre acoplable a una porción de hueso para conectar un elemento longitudinal a dicha porción de hueso. El alojamiento que aloja el cierre también aloja un separador, que se
25 puede acoplar con el cierre y el elemento longitudinal. En una realización, un elemento de espiga empuja el separador acoplándolo por fricción con el cierre y el alojamiento.

El documento US 2004/0267264 A1 describe un dispositivo de fijación poliaxial donde el tornillo óseo poliaxial incluye un elemento de acoplamiento adaptado para proporcionar suficiente fricción entre la cabeza esférica y
30 el elemento de alojamiento para permitir mantener el vástago en una orientación angular deseada antes de bloquear la cabeza esférica dentro del elemento de alojamiento. El elemento de acoplamiento está realizado, por ejemplo, como un anillo de retención alrededor de la cabeza o como elementos de muelle previstos en el cierre de compresión para acoplarse por fricción con la cabeza esférica, o mediante una ranura prevista en el cierre de compresión.

35 El documento US 5.681,319 A da a conocer un elemento de anclaje óseo que comprende un anclaje óseo con un vástago roscado para anclarlo al hueso y una cabeza, una pieza de alojamiento, un elemento de presión y dos dispositivos de bloqueo.

El documento US 5.672.176 A describe un elemento de anclaje para conectar una varilla a un hueso, comprendiendo dicho elemento de anclaje óseo un elemento de tornillo, una pieza de asiento que aloja la
40 cabeza de tornillo y dicha varilla, teniendo la pieza de asiento una primera parte de sección transversal esencialmente en forma de U, con dos brazos libres que tienen una rosca interior para alojar dicha varilla entre los mismos, y una segunda parte, estrechándose dicha segunda parte con un ángulo de conicidad predeterminado, y un elemento de presión que está conformado para abrazar dicha cabeza de tornillo desde

su lado opuesto a dicha parte roscada y que tiene una superficie cónica exterior en una zona que rodea lateralmente dicha cabeza de tornillo, estrechándose dicha superficie cónica hacia dicho segundo extremo con un ángulo de conicidad correspondiente a dicho ángulo de conicidad predeterminado.

5 Un objeto de la invención es un dispositivo de anclaje óseo que permita un mejor manejo durante la cirugía y que pueda fabricarse de forma sencilla.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1 o 13 y mediante un método para producir el dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes se indican otros perfeccionamientos.

10 Con el dispositivo de anclaje óseo se puede lograr una sujeción temporal de la cabeza 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 esta situación, el elemento de presión ejerce una carga previa sobre la cabeza, por lo que la cabeza no está bloqueada, sino que no puede girar libremente. La sujeción temporal de la cabeza facilita la alineación de la pieza de alojamiento con respecto a la varilla y la inserción de ésta, en particular en caso de que se deban conectar múltiples anclajes óseos a la varilla.

15 Cuando la varilla ya está insertada en la pieza de alojamiento, todavía se pueden realizar ajustes de la varilla sin liberar la cabeza por completo.

20 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial comprende sólo unas pocas piezas de diseño sencillo. El mecanismo para sujetar por fricción la cabeza antes de su bloqueo está libre de cualquier tipo de elemento o parte de resorte. Esto facilita la fabricación del dispositivo de anclaje óseo poliaxial. Además, se pueden utilizar 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.

25 La magnitud de la carga previa ejercida sobre la cabeza por el elemento de presión se puede predefinir con exactitud de forma sencilla, seleccionando la posición y la forma de los taladros de engaste. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial se entrega al cirujano en un estado premontado, estando fijado el elemento de presión axialmente y en cuanto a rotación de forma que no puede salirse de su posición alineada cayéndose o girando. Esto permite un manejo seguro por parte del cirujano.

La pieza de alojamiento y el elemento de presión pueden fabricarse en serie a bajo coste.

De acuerdo con un aspecto, un método (no reivindicado) para producir un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la invención tal como se reivindica incluye los pasos de

30 disponer el elemento de presión en la pieza de alojamiento de modo que el entrante esté situado en una dirección axial con respecto a la parte deformable, de modo que, al deformarse, la parte deformable se pueda acoplar con un borde del entrante;

35 deformar la parte deformable de modo que forme un saliente que se acople con el borde del entrante, ejerciendo así una fuerza sobre el elemento de presión para mantener por fricción la cabeza en una posición angular antes de bloquearla.

El entrante puede estar formado en el elemento de presión y el saliente puede estar formado en la pieza de alojamiento, estando situado el saliente por encima de un borde inferior del entrante.

El entrante también puede estar formado en la pieza de alojamiento y el saliente puede estar formado en el elemento de presión, estando situado el saliente por debajo de un borde superior del entrante.

40 La deformación se puede realizar por engaste

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones en relación a las figuras adjuntas.

En las figuras:

- 5 Fig. 1: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una primera realización.
- Fig. 2: el dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 1 montado.
- Fig. 3: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial montado antes del bloqueo final de la cabeza.
- 10 Fig. 4a: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial antes de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
- Fig. 4b: una parte ampliada de la Fig. 4a.
- Fig. 5a: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial en estado premontado antes de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
- 15 Fig. 5b: una parte ampliada de la Fig. 5a.
- Fig. 6: vista en sección transversal de una herramienta para fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
- Fig. 7: una parte ampliada de la Fig. 6.
- 20 Fig. 8: vista en sección transversal de una realización modificada del dispositivo de anclaje óseo poliaxial antes de bloquear la cabeza.
- Fig. 9: vista en sección transversal de otra realización modificada del dispositivo de anclaje óseo poliaxial antes de bloquear la cabeza.
- Fig. 10: vista despiezada en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- 25 Fig. 11: vista en sección transversal ampliada de una parte del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 10.
- Fig. 12: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la segunda realización antes de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.
- 30 Fig. 13: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 12 en estado premontado después de fijar provisionalmente el elemento de presión en la pieza de alojamiento.

El dispositivo de anclaje óseo poliaxial 1 según una primera realización, mostrada en las Fig. 1 a 3, incluye un elemento de anclaje óseo en forma de elemento de tornillo 2, que tiene un vástago roscado 3 y una cabeza 4.

35 La cabeza 4 es esencialmente esférica 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 óseo incluye además una pieza de alojamiento 5 para conectar el elemento de tornillo 2 a 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

40 ejemplo un tornillo interior 7, que coopera con la pieza de alojamiento 5.

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

45 extiende el vástago 3 del elemento de tornillo. La parte de asiento 54 mostrada tiene forma esférica, pero puede ser cónica o de cualquier otra forma que permita alojar la cabeza 4 de 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.

- 5 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 elemento de 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 en forma de U 64, 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 sólido, sin partes de resorte que puedan hacerlo flexible. Está dispuesto en la pieza de alojamiento de 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 están alineados.

En el estado montado mostrado en la Fig. 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 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.

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 queda un hueco 21 entre el extremo superior 61 del elemento de presión y el lado inferior del tornillo interior 7. Por tanto, con el tornillo interior simple 7 se puede ejercer presión sólo sobre la varilla 20, 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 a roscar 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 tornillo interior que ejerce presión sobre la varilla 20. De este modo, la cabeza 4 y la varilla 5 se pueden fijar independientemente.

El elemento de presión 6 está retenido en la pieza de alojamiento 5, como se muestra en las Fig. 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 dispuestos desplazados 180° uno con respecto al 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 inferior a 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.

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 son partes deformables 501a, 501b.

El elemento de presión 6 incluye correspondientemente dos entrantes 600a, 600b, que están desplazados 180° uno con respecto al 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, perpendicular al eje de taladro M. En la realización mostrada, los entrantes 600a, 600b tienen forma cónica. Los flancos que se extienden hacia abajo
 5 601a, 601b de los entrantes 600a, 600b abarcan en cada caso un ángulo β de aproximadamente 45° con respecto al eje de taladro central M. Como se muestra en las Fig. 4a y 4b, cuando el elemento de presión 6 está insertado de manera que descansa sobre la cabeza 4 del elemento de tornillo, el eje central a, b de los entrantes 600a, 600b está 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
 10 entrantes 600a, 600b están dispuestos por encima de los agujeros ciegos 500a, 500b.

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 mediante, 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
 15 descendente sobre el elemento de presión 6. Como se muestra en las Fig. 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
 20 respectivas y los entrantes 600a, 600b están diseñados de 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 fricción. Eligiendo los tamaños de los agujeros ciegos y los entrantes y su posición, puede conseguirse la fuerza de fricción deseada. Mediante esta fuerza de fricción es posible
 25 mantener la cabeza en una posición angular deseada y moverla de esta posición aplicando una fuerza mayor que la fuerza de fricción bien al elemento de tornillo, bien a la pieza de alojamiento. Simultáneamente, el elemento de presión está asegurado contra la rotación y de modo que no se puede 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,
 30 502b cuando el elemento de presión 6 se mueve hacia abajo para, finalmente, bloquear la cabeza.

Con referencia a las Fig. 6 y 7 y 4 a 5 se explica un método para fabricar el dispositivo de anclaje óseo poliaxial. Un útil de engaste, mostrado en las Fig. 6 y 7, comprende en general un soporte 100 para el dispositivo de anclaje óseo, que sirve para fijar la pieza de alojamiento 5 al elemento de tornillo 2 y al elemento de presión 6 insertados, como se muestra en las Fig. 4a y 4b. La varilla 20 puede insertarse para
 35 proporcionar una fuerza contraria 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, desplazadas 180° una con respecto a otra, y dimensionadas para introducirse en los agujeros ciegos 500a, 500b y para que deformen 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
 40 en particular en la Fig. 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 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.

45 Una vez retraídas las puntas de engaste, se puede retirar el dispositivo de anclaje poliaxial del soporte 100. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial está entonces en un estado premontado, con el elemento de tornillo 2

insertado y el elemento de presión sujeto de 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 Fig. 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 Fig. 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 óseo están hechas de un material compatible con el cuerpo, por ejemplo un metal compatible con el cuerpo, por ejemplo titanio, aleaciones metálicas compatibles con el cuerpo, por ejemplo nitinol, o un material plástico compatible con el cuerpo, por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK), o combinaciones de los mismos.

20 Normalmente se necesitan varios dispositivos de anclaje óseo para estabilizar partes de huesos o vértebras con la varilla. En uso, los dispositivos de anclaje óseo se premontan como se muestra en las Fig. 5a, 5b. Los elementos de tornillo 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 óseos, 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 elemento de 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.

30 Pueden concebirse otras modificaciones de la realización arriba descrita. 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.

35 Con referencia a las Fig. 10 a 13 se describe una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo. Las piezas o partes idénticas o similares a las de la realización arriba descrita están designadas con los mismos números de referencia y no se repetirá su descripción. La segunda realización se diferencia de la primera realización principalmente en que las funciones del elemento de presión y la pieza de alojamiento con respecto a la fijación provisional con carga previa sobre la cabeza están invertidas.

40 Como puede verse en la Fig. 9, la pieza de alojamiento 5' tiene, en lugar de los agujeros ciegos 500a, 500b, dos agujeros pasantes 500a', 500b'. Aunque prever unos entrantes en la pared interior de la pieza de alojamiento en lugar de los agujeros pasantes sería suficiente, los agujeros pasantes son más fáciles de producir y permiten actualizar las piezas de alojamiento ya existentes que tengan los agujeros ciegos de la primera realización.

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

5 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 de la primera realización. 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.

10 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 Fig. 13. En el estado premontado y no deformado mostrado en la Fig. 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 las partes deformables 601a', 601b' se deforman hacia el exterior. 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 Fig. 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.

20 La forma de los entrantes y los agujeros ciegos de las realizaciones descritas 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.

Para el elemento de anclaje se pueden utilizar y combinar con una pieza de alojamiento todos los tipos de elementos de anclaje. Estos elementos de anclaje son, por ejemplo, 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 ser piezas individuales conectables entre sí.

25 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. También es posible prever un entrante que permita introducir la varilla desde el lado en lugar de introducirla desde la parte superior o un entrante cerrado a través del cual se deba guiar la varilla. Son posibles diversos tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo dispositivos de bloqueo de dos o más piezas, tuercas exteriores, cierres exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros.

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

Reivindicaciones

1. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial, que incluye
un elemento de anclaje (2) con un vástago (3) para anclarlo a un hueso y una cabeza (4);
una pieza de alojamiento (5, 5') con un extremo superior (51) y un extremo inferior (52), un canal (56) para alojar una varilla en su interior y un paso (53, 54, 55) que se extiende desde el extremo superior (51) hasta el extremo inferior (52) y que incluye un asiento (54) para alojar la cabeza (4);
un elemento de presión (6) dispuesto en el paso (53) y configurado para ejercer presión sobre la cabeza (4), siendo el elemento de presión un elemento sólido sin partes de resorte, siendo la cabeza giratoria con respecto a la pieza de alojamiento (5) y pudiendo bloquearse ésta en ángulo mediante el elemento de presión (6);
comprendiendo el elemento de presión (6, 6') al menos un entrante (600a, 600b; 610 a, 610b; 620a, 620b) orientado hacia la pared interior de la pieza de alojamiento o una parte deformable (601a', 601b') en su pared exterior;
incluyendo la pieza de alojamiento (5) al menos una parte deformable (501a, 501b) situada en su pared interior que, al deformarse, se acopla con el entrante (600a, 600b; 610 a, 610b; 620a, 620b) del elemento de presión, o incluyendo un entrante (500a', 500b') abierto al menos hacia su pared interior;
estando dispuestos la parte deformable (502a, 502b; 601a', 601b') y el entrante (600a, 600b; 610 a, 610b; 620a, 620b; 500a', 500b') de modo que, mediante el acoplamiento de la parte deformable con el entrante, el elemento de presión (6) ejerce sobre la cabeza una fuerza que mantiene la cabeza en una posición angular por fricción antes de bloquearla, y
estando configurada la parte deformable (501a, 501b; 601a', 601b') para deformarse plásticamente para formar una parte deformada (502a, 502b; 602a', 602b') que se extiende dentro del paso (53).
2. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque, cuando el elemento de presión (6) está insertado en la pieza de alojamiento (5) y descansa sobre la cabeza (4), el entrante (600a, 600b) tiene un borde inferior (610a, 601b, 611a, 611b; 621a, 621b) que está situado por encima de la parte deformable (501a, 501b) en dirección axial hacia el primer extremo (51).
3. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 2, caracterizado porque la distancia en dirección axial entre el borde inferior del entrante y la parte deformable (501a, 501b) es tal que la parte deformada ejerce una presión sobre el elemento de presión cuando se acopla con el borde inferior (601a, 601b; 611a, 611b; 621a, 621b) del entrante para generar una fuerza de rozamiento definida entre la cabeza y el elemento de presión.
4. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la pieza de alojamiento incluye un agujero ciego (500a, 500b) que se extiende desde la pared exterior de la pieza de alojamiento hacia la pared interior, y porque la parte deformable (501a, 501b) está dispuesta entre la pared interior y el agujero ciego.
5. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la parte deformable (501a, 501b) se puede deformar formando un saliente cónico que se extiende desde la pared interior de la pieza de alojamiento y entra en el paso.

6. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque un extremo cerrado del agujero ciego es cónico e incluye un ángulo (β) con el eje central (M) del paso inferior a 45°, preferentemente de alrededor de 22,5°.
- 5 7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el entrante (600a, 600b; 610a, 610b; 620a, 620b) tiene un borde inferior inclinado (601a, 611a, 621a) que abarca un ángulo con el eje central (M) del paso correspondiente a aproximadamente 45°.
8. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los entrantes (600a, 600b) proporcionan espacio para la parte deformada (502a, 502b) en dirección axial hacia el primer extremo (51).
- 10 9. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque están previstas al menos dos partes deformables (501a, 501b) y entrantes correspondientes (600a, 600b; 610a, 610b; 620a, 620b) que están desplazados 180° en dirección circunferencial.
- 15 10. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte deformable (601a', 601b') está prevista en el elemento de presión (6') y, al deformarse, se acopla con un borde superior (501a', 501b') del entrante (500a', 500b') previsto en la pieza de alojamiento (5').
- 20 11. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el elemento de presión (6, 6') incluye un extremo superior (61) y un extremo inferior (62), un taladro coaxial (67), un entrante esférico (63) en el extremo inferior y un entrante cilíndrico o en forma de U (64) en el extremo superior, y porque el entrante cilíndrico o en forma de U (64) está alineado con el entrante (56) de la pieza de alojamiento.
12. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial que incluye
- un elemento de anclaje (2) con un vástago (3) para anclarlo a un hueso y una cabeza (4);
- una pieza de alojamiento (5) con un extremo superior (51) y un extremo inferior (52), un canal (56) para alojar una varilla dentro del mismo y un paso (53, 54, 55) que se extiende desde el extremo superior (51) hasta el extremo inferior (52) y que incluye un asiento (54) para alojar la cabeza (4);
- 25 un elemento de presión (6) dispuesto en el paso (53) y configurado para ejercer presión sobre la cabeza (4), siendo el elemento de presión un elemento sólido sin partes de resorte, siendo la cabeza giratoria con respecto a la pieza de alojamiento (5) y pudiendo bloquearse ésta en ángulo mediante el elemento de presión (6);
- 30 comprendiendo el elemento de presión (6') al menos un entrante (600a, 600b; 610 a, 610b; 620a, 620b) o un saliente (602a', 602b') obtenido por deformación plástica y orientado hacia la pared interior de la pieza de alojamiento;
- comprendiendo la pieza de alojamiento al menos un saliente (502a, 502b) obtenido por deformación plástica o un entrante (500a', 500b') previsto en su pared interior, y, cuando el elemento de presión está insertado en la pieza de alojamiento y descansa sobre la cabeza, el saliente (502a, 502b, 602a', 602b') se acopla con un borde (601a, 601b; 611a, 611b; 621a, 621b; 501a', 501b') del entrante de modo que, mediante dicho acoplamiento, el elemento de presión ejerce una fuerza sobre la cabeza (4) para mantener por fricción la cabeza en una posición angular antes de bloquear la cabeza.
- 35

- 13.** Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 12, caracterizado porque están previstos al menos dos salientes (502a, 502b, 602a', 602b') y entrantes correspondientes (600a, 600b; 610a, 610b; 620a, 620b, 500a', 500b'), que están desplazados 180°.

Fig. 1

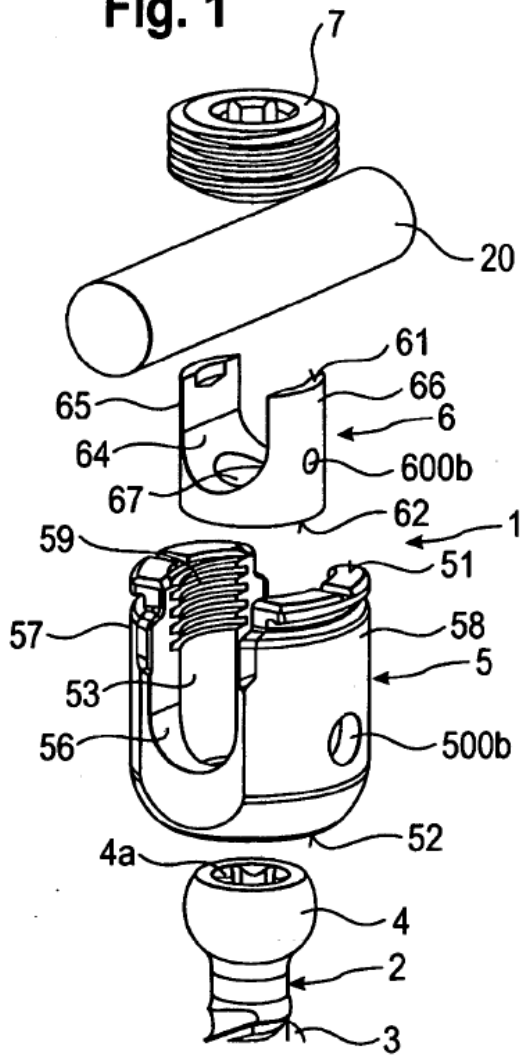


Fig. 2

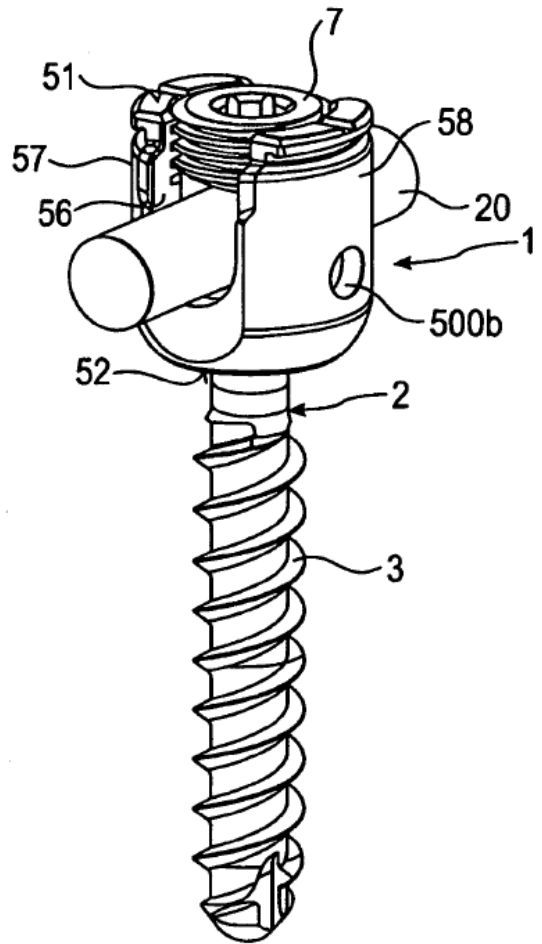
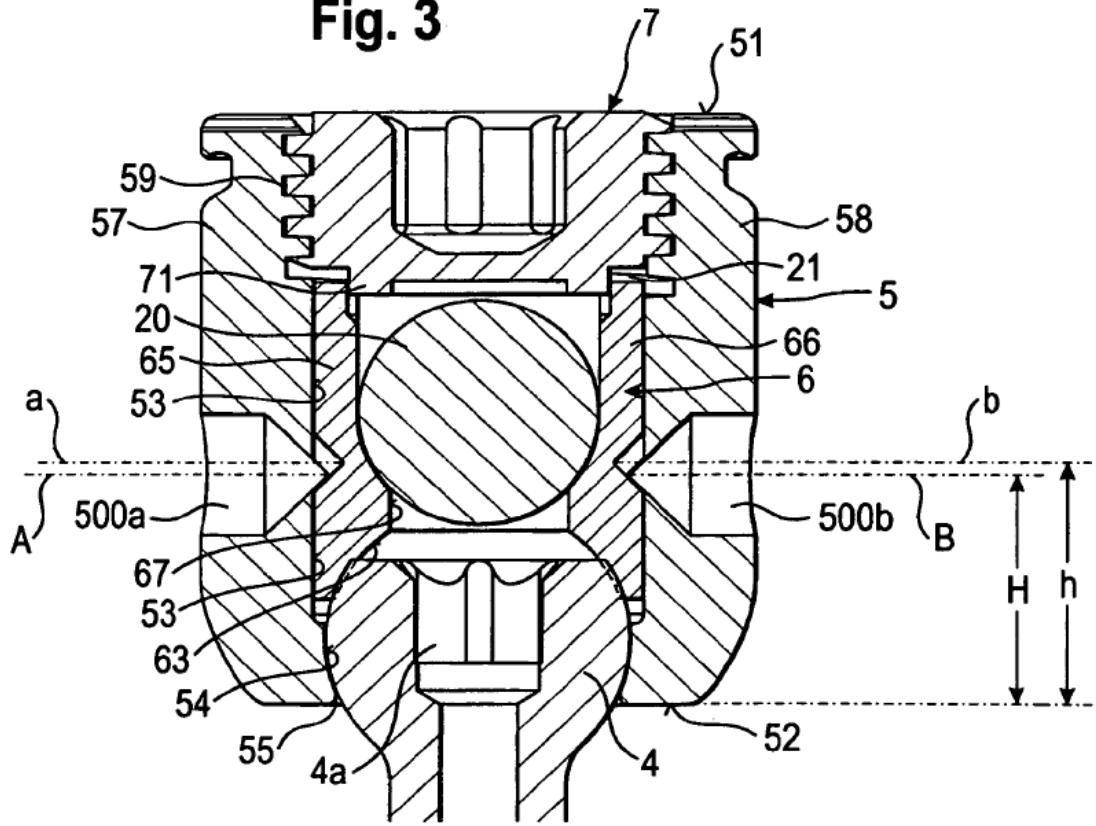


Fig. 3



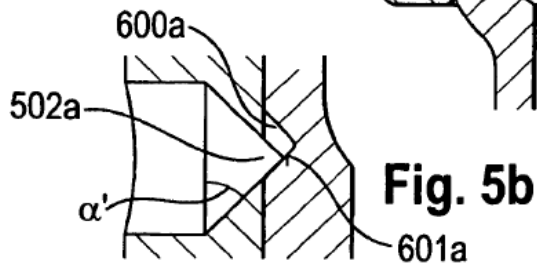
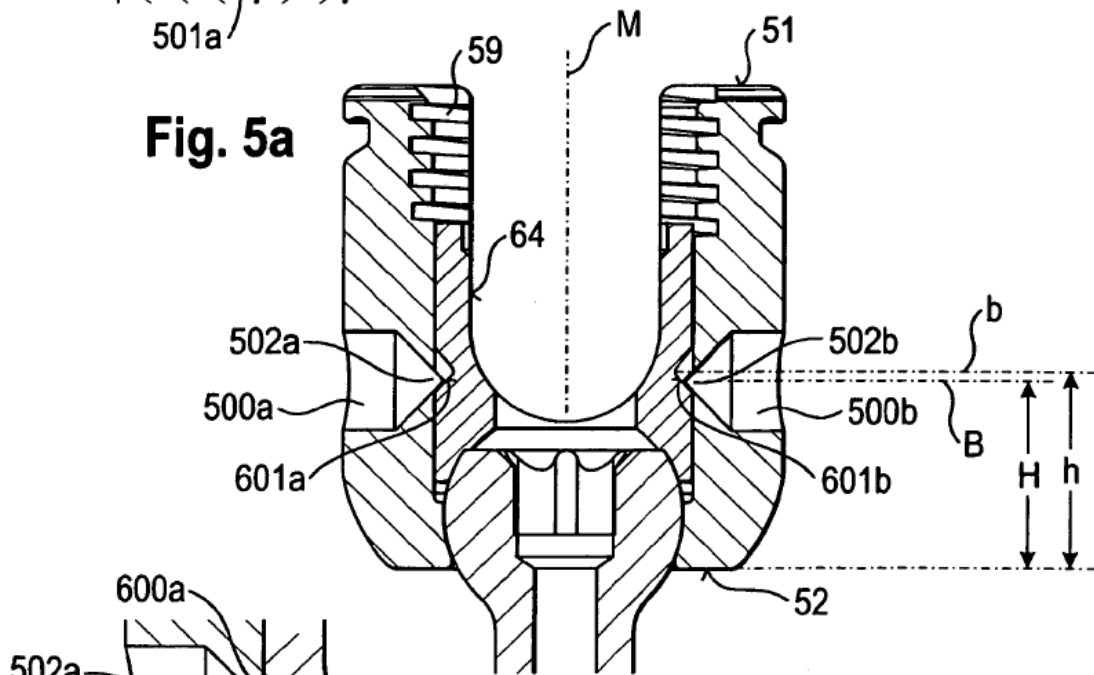
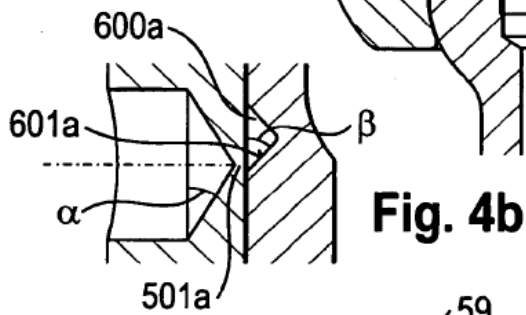
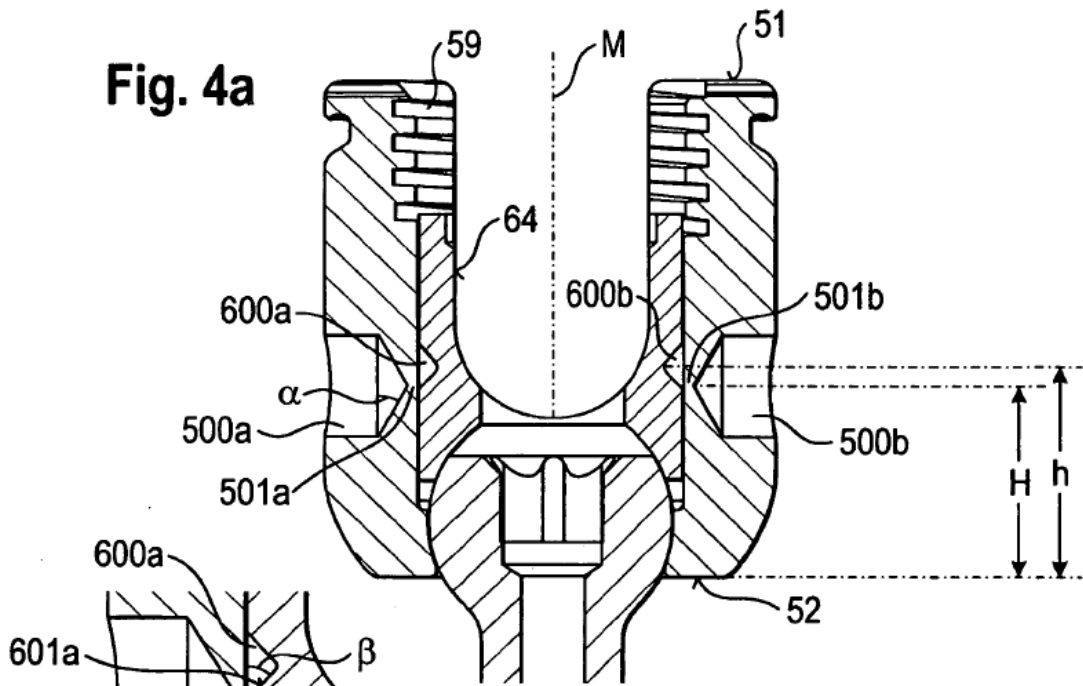


Fig. 6

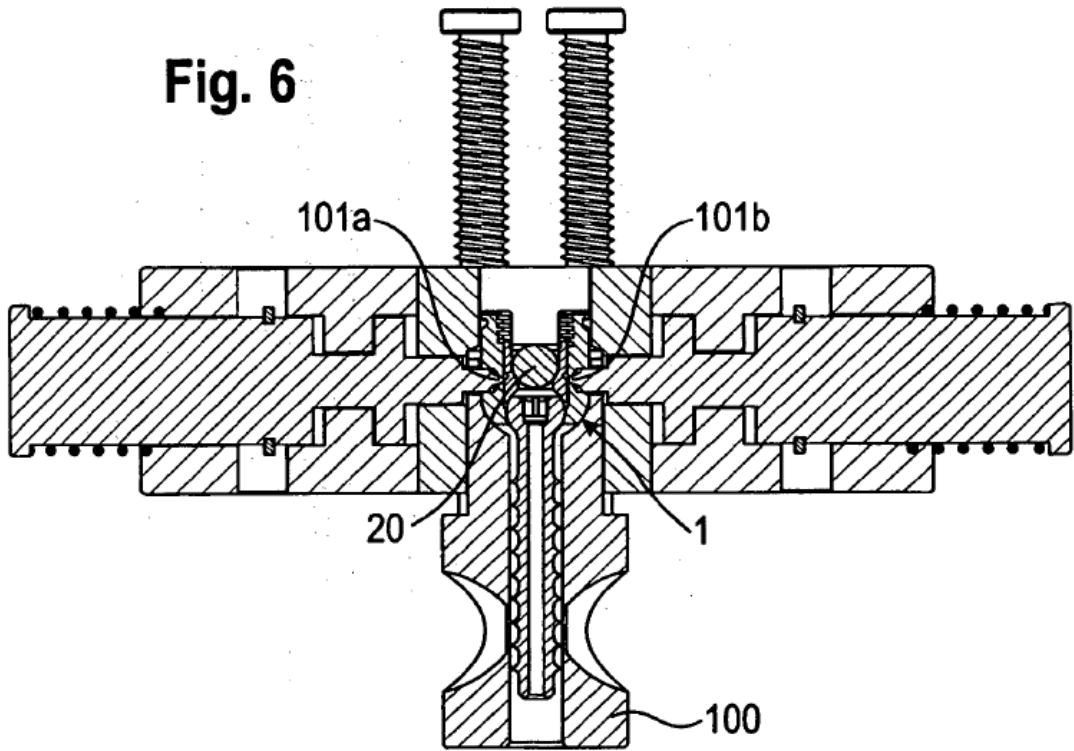


Fig. 7

