

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 180**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/064** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2012 E 12794436 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2775940**

54 Título: **Grapa para osteosíntesis**

30 Prioridad:

**07.11.2011 FR 1160097**

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

**11.03.2016**

73 Titular/es:

**SYNCHRO MEDICAL (100.0%)  
21 rue des Merisiers  
68920 Wettolsheim Les Erlen, FR**

72 Inventor/es:

**AVEROUS, CHRISTOPHE;  
CERMOLACCE, CHRISTOPHE;  
DETERME, PATRICE;  
GUILLO, STÉPHANE;  
ROCHER, HUBERT;  
ROY, CHRISTOPHE;  
ROUSSOULY, JEAN-CHARLES;  
FIQUET, ARNAUD;  
SEUTIN, BERTRAND y  
VAZ, GUALTER**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 563 180 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**

Grapa para osteosíntesis.

5 La presente invención se refiere a una grapa para osteosíntesis, por ejemplo para llevar a cabo osteotomías, artrodesis entre dos fragmentos de hueso, o también para fijar tejido blando al hueso.

10 Existen numerosas grapas quirúrgicas para la reparación ósea. Algunas de estas grapas tienen una forma general de U, estando los extremos distales de la U de las barras verticales destinados a ser insertados en dos fragmentos óseos diferentes, con el fin de acercarlos por ejemplo.

15 En la presente solicitud, el extremo distal de un dispositivo, tal como un implante o una grapa se debe entender como el extremo más alejado de la mano del cirujano y el extremo proximal se debe entender como el extremo más cercano a la mano del cirujano. Del mismo modo, en esta solicitud, la "dirección distal" se debe entender como la dirección de la impactación de la grapa y la "dirección proximal" se debe entender como la dirección opuesta a la dirección de impactación.

20 En general, antes de la instalación de una grapa en forma de U, se perforan dos orificios, uno en cada uno de dos fragmentos óseos destinados a ser acercados, y luego se impacta la grapa, cada barra vertical en un orificio. Una vez que la grapa está impactada, es muy difícil poder actuar en la compresión ejercida por las dos barras verticales: de esta manera, si esta compresión es demasiado baja, el acercamiento de los dos fragmentos óseos no será óptimo. Del mismo modo, si la compresión es demasiado alta, no hay manera de relajar esta presión.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de una grapa en forma global de U que permita el ajuste de la compresión ejercida por las dos barras verticales de la U, por ejemplo, en dos fragmentos de hueso a acercar, en particular una vez que la grapa ha sido impactada, es decir, una vez que ha sido preinstalada con las dos barras verticales de la U ya insertadas en los fragmentos óseos.

30 La presente invención prevé poner remedio a esta necesidad proporcionando una grapa en forma general de U cuya compresión ejercida por las dos barras verticales de la U puede ser aumentada o disminuida después de la impactación de la grapa.

La presente invención se refiere a una grapa para osteosíntesis en forma general de U, que comprende:

- 35 - por lo menos dos barras de anclaje que corresponden a las dos barras verticales de la U, comprendiendo cada barra de anclaje un extremo distal, destinado a ser insertado en un elemento óseo, y un extremo proximal, y
- 40 - por lo menos una barra de unión, que corresponde a la barra horizontal de la U, que uno entre sí los extremos proximales respectivos de las dos barras de anclaje, comprendiendo dicha barra de unión por lo menos una abertura longitudinal que la separa en dos paredes laterales opuestas unidas entre sí en sus extremos, deformables en el plano P que contiene la barra de unión y perpendicular al plano que contiene la grapa en forma de U, de tal modo que la abertura es capaz de adoptar una configuración cerrada, en la que las dos barras de anclaje son sustancialmente paralelas entre sí y dichas dos paredes laterales están acercadas la una a la otra a uno de tal modo que la distancia que separa los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje tiene un valor L1, y por lo menos una configuración abierta, en la que las zonas centrales de dichas dos paredes laterales se alejan la una de la otra a uno y otro lado de dicha abertura, y la distancia que separa los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje tiene un valor L2 estrictamente inferior a L1,

50 caracterizada por que

dicha grapa comprende, además, una pieza de compresión que tiene por lo menos una porción denominada porción activa cuya sección en un plano A de dicha pieza tiene una forma generalmente oval, estando dicha pieza alojada en el seno de dicha abertura con su plano A confundido con dicho plano P y por lo menos una parte de la cara externa de su porción activa en contacto con por lo menos una parte de las caras internas de dichas dos paredes laterales de la barra de unión, siendo dicha pieza capaz de sufrir una rotación alrededor de un eje B que pasa por el centro de dicha forma oval de dicha porción activa y perpendicular a dicho plano P, provocando así el paso de dicha abertura desde su configuración cerrada a por lo menos dicha configuración abierta y viceversa.

60 Así, en la grapa según la invención, la distancia entre los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje puede variar entre L1 y L2 gracias a la rotación de la pieza de compresión alojada en la abertura practicada en la barra de unión. En efecto, al presentar esta pieza de compresión en su plano A una forma globalmente oval, su rotación en el plano P deforma las paredes laterales forzándolas a separarse la una de la otra, provocando así una variación de la anchura de la abertura practicada en la barra de unión y el acercamiento uno al otro de los extremos proximales de las dos barras de anclaje.

Por "globalmente oval", se entiende, en el sentido de la presente solicitud, una forma oval, elíptica, oblonga u también ovoide, o más generalmente cualquier forma que no sea un disco o círculo inscrito en un óvalo, que presente un eje de revolución pero cuyo radio no es constante.

5 Dicha pieza, ya que está alojada en dicha abertura, sigue siendo accesible para el usuario, por ejemplo un cirujano, incluso una vez insertadas las dos barras de anclaje en los elementos óseos, u otros órganos, a los que están destinadas a acercar. Por lo tanto, el cirujano puede, si es necesario por medio de una herramienta adecuada, imprimir a dicha pieza un movimiento de rotación para hacer que varíe la distancia entre los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje.

10 Haciendo variar la distancia entre los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje, se hace variar también la distancia que separa las dos barras de anclaje y se hace variar así la compresión ejercida por las dos barras de anclaje sobre los elementos óseos u órganos en los que están insertadas por sus extremos distales.

15 La grapa de acuerdo con la invención permite el mantenimiento pos-operatorio de los elementos óseos en una posición fisiológica normal y una compresión durante el tiempo de consolidación ósea.

20 Por ejemplo, se pueden utilizar una o varias grapas de acuerdo con la invención en el tratamiento del *Hallux Rigidus*: después de la fijación de las superficies articulares, éstas últimas se mantienen en estrecho contacto mediante una o varias grapas de acuerdo con la invención, durante el tiempo de la consolidación.

La grapa de acuerdo con la invención se puede utilizar, por lo tanto, para el acercamiento de fragmentos de hueso del pie o la mano u otra o para la artrodesis de una articulación. La grapa de acuerdo con la invención también se puede utilizar para el acercamiento de dos vértebras adyacentes.

25 En una forma de realización, la grapa según la invención comprende unos medios de guiado de la rotación de dicha pieza en dicho plano P. Por ejemplo, los medios de guiado comprenden por lo menos una ranura y un burlete capaces de introducirse el uno dentro del otro para guiar la rotación de dicha pieza en dicho plano P, estando uno de entre dicha ranura y dicho burlete situado sobre las caras internas de dichas paredes laterales, y el otro de entre dicha ranura y dicho burlete sobre la cara exterior de dicha porción activa de dicha pieza. Por ejemplo, la cara interior de cada pared lateral puede comprender una ranura, situada en el plano P, y la cara externa de la porción activa de la pieza de compresión se compone de un burlete periférico, también situado en el plano P, de tal manera que el burlete está introducido en la ranura de cada una de las dos paredes laterales: de este modo, cuando la pieza de compresión gira alrededor de su eje B, el burlete permanece introducido en las dos ranuras, asegurando que la porción activa de la pieza de compresión se permanezca en el plano P, provocando así la separación o el acercamiento de las dos paredes laterales. En otra forma de realización, la cara interna de cada pared lateral puede comprender un burlete situado en el plano P, y la cara externa de la porción activa de la pieza de compresión comprende una ranura periférica, también situada en el plano P, de tal modo que la ranura periférica está introducida en el burlete de cada una de las dos paredes laterales.

40 En una forma de realización, la grapa de acuerdo con la invención comprende unos medios de bloqueo de dicha pieza en diversos ángulos de rotación. Por ejemplo, los medios de bloqueo comprenden una pluralidad de relieves repartidos según la periferia de dicha porción activa, capaces de introducirse sucesivamente en uno o varios relieves complementarios situados en las caras internas de dichas paredes laterales, bloqueando la introducción de uno o de los relieves en el o los relieves complementarios dicha pieza en rotación en un ángulo de rotación determinado. Como la porción activa de la pieza de compresión tiene una forma globalmente oval, esta forma de realización permite elegir una anchura preferida para la abertura y, por lo tanto, ajustar la distancia preferida entre los extremos proximales de las dos barras de anclaje, y, por consiguiente, la fuerza de compresión ejercida por estas dos barras de anclaje en los elementos óseos u otros órganos en los que se insertan. La pluralidad de relieves distribuidos en la periferia de la porción activa permite tener la elección entre varias anchuras posibles para la abertura, que se puede bloquear introduciendo un relieve en el relieve complementario.

55 En una forma de realización, la grapa según la invención comprende unos medios de desalineación de dichas barras de anclaje, dispuestos para causar alternativamente la separación o el acercamiento una de la otra de las zonas distales respectivas de dichas dos barras de anclaje, en una configuración abierta de dicha abertura. Por ejemplo, dichos medios de desalineación comprenden una hendidura longitudinal practicada en cada pared lateral y que separa dicha pared en dos tramos longitudinales, un tramo proximal y un tramo distal, unidos entre sí por sus extremos, siendo cada uno de dichos tramos proximal y distal deformable en el plano P independientemente del otro tramo.

60 Por lo tanto, en una realización de la invención, estando dicha parte de dicha cara externa de dicha porción activa de dicha pieza en contacto con las caras internas de dichos tramos proximales de dichas paredes laterales solamente, dichas zonas distales de dichas dos barras de anclaje se separan una de otra cuando dicha abertura está en una configuración abierta.

65

5 En otra forma de realización de la invención, estando dicha parte de dicha cara externa de dicha porción activa de dicha pieza en contacto con las caras internas de dichos tramos distales de dichas paredes laterales solamente, dichas zonas distales de dichas dos barras de anclaje se acercan una a la otra cuando dicha abertura está en una configuración abierta. Esta forma de realización permite reforzar aún más la compresión ejercida por las barras de anclaje sobre los elementos óseos, u otros órganos, con el fin de acercarlos.

En una forma de realización de la invención, las zonas distales de dichas dos barras de anclaje están provistas de dentados de enganche destinados a reforzar el anclaje de dichas barras de anclaje en los elementos óseos.

10 En una forma de realización de la invención, la cara proximal de dicha pieza comprende una superficie capaz de cooperar con una herramienta con el fin de transmitir un movimiento de rotación a dicha pieza. Por ejemplo, dicha superficie tiene un hueco que tiene un perfil hexagonal, siendo dicho hueco capaz de recibir una llave de perfil correspondiente que permite hacer girar la pieza de compresión dentro de la abertura en la que está alojada.

15 Las ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto más claramente a partir de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva explosionada de una grapa según la invención,

20 la figura 2 es una vista en perspectiva de la grapa de la figura 1 con la pieza de compresión alojada en la abertura,

la figura 3 es una vista superior de la grapa de la figura 2 en la configuración cerrada de la abertura,

25 la figura 4 es una vista superior de la grapa de la figura 2 en una configuración abierta de la abertura,

la figura 5 es una vista en perspectiva explosionada de una primera variante de la grapa según la invención,

30 la figura 6 es una vista superior de una segunda variante de la grapa según la invención en la configuración cerrada de la abertura,

la figura 7 es una vista superior de la grapa de la figura 6 en una configuración abierta bloqueada de la abertura,

35 la figura 8 es una vista en sección de la grapa de la figura 1 una vez implantada, cuya abertura está en configuración abierta, acercando dos elementos óseos,

la figura 9A es una vista en perspectiva y en sección de una pieza de compresión que se puede utilizar con la parte en forma de U de una grapa similar a la de la figura 5, con el fin de obtener un acercamiento de las zonas distales de las barras de anclaje en configuración abierta de la abertura,

40 la figura 9B es una vista en perspectiva de la parte en forma de U de la grapa que se puede utilizar con la pieza de compresión de la figura 9A, en la configuración abierta de la abertura; sin embargo, en la figura 9B, en aras de la claridad, la pieza de compresión no está representada,

45 la figura 10A es una vista en perspectiva y en sección de una pieza de compresión que se puede utilizar con la parte en forma de U de una grapa similar a la de la figura 5, con el fin de obtener una separación de las zonas distales de las barras de anclaje en configuración abierta de la abertura,

50 la figura 10B es una vista en perspectiva de la parte en forma de U de la grapa que se puede utilizar con la pieza de compresión de la figura 10A, en configuración abierta de la abertura; sin embargo, en la figura 10B, en aras de la claridad, la pieza de compresión no está representada.

55 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 se muestra una grapa 1 de acuerdo con la invención, por ejemplo para acercar dos fragmentos óseos (véase la figura 8). Los fragmentos óseos pueden ser unos fragmentos óseos del pie o de la mano, o también dos vértebras adyacentes a acercar. La grapa 1 tiene una forma global de U y está comprendida globalmente en el plano de la U, también llamado plano de la grapa 1.

60 La grapa 1 comprende dos barras de anclaje (2, 3) correspondientes a las barras verticales de la U. Cada barra de anclaje (2, 3) comprende un extremo distal (2a, 3a) destinado a ser insertado en un fragmento óseo. Como se muestra en estas figuras, los extremos distales (2a, 3a) de las barras de anclaje (2, 3) tienen una parte en punta (2b, 3b) para facilitar la penetración de las barras de anclaje (2, 3) en los fragmentos óseos. Cada barra de anclaje (2, 3) también tiene un extremo proximal (2c, 3c) situado en la parte opuesta con respecto al extremo distal (2a, 3a).

65 Por otra parte, cada barra de anclaje (2, 3) tiene, en su zona distal, una pluralidad, tres en el ejemplo mostrado, de dentados (2d, 3d) destinados a reforzar el anclaje de cada barra (2, 3) en el fragmento óseo y a limitar el

desplazamiento de la grapa 1 en el sentido proximal una vez que ésta está insertada en los fragmentos de hueso a acercar.

5 La grapa 1 comprende además una barra de unión 4, correspondiente a la barra horizontal de la U y que une entre sí los extremos proximales (2c, 3c), respectivos de las dos barras de anclaje (2, 3). Como se desprende de las figuras, las dos barras de anclaje (2, 3) y la barra de unión 4 se encuentran en el mismo plano, el plano de la U. En este plano, las barras de anclaje (2, 3) son sustancialmente paralelas entre sí.

10 La barra de unión 4 comprende una abertura longitudinal 5 que la separa en dos paredes laterales (6, 7) opuestas, unidas entre sí en sus extremos: estos extremos corresponden a los puntos de unión (8, 9) de la barra de unión 4 con las barras de anclaje (2, 3).

15 Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, las paredes laterales (6, 7) son deformables en el plano P; siendo el plano P, representado en la figura 8, el plano que contiene la barra de unión 4 y perpendicular al plano que contiene la grapa en forma de U. Como se desprende de estas figuras, la abertura 5 es capaz de adoptar una configuración cerrada (figura 3), en la que las dos barras de anclaje (2, 3) son sustancialmente paralelas entre sí y dichas dos paredes laterales (6, 7) se acercan una a la otra de tal manera que la distancia que separa los dos extremos proximales (2c, 3c) de las dos barras de anclaje (2, 3) tiene un valor L1, y por lo menos una configuración abierta (figura 4), en la que las zonas centrales (6a, 7a) de dichas dos paredes laterales (6, 7) están distanciadas una de la otra a uno y otro lado de dicha abertura 5, y la distancia que separa los dos extremos proximales (2c, 3c) de las dos barras de anclaje (2, 3) tiene un valor L2 estrictamente inferior a L1.

20 Como se muestra en la figura 1, la cara interna de la zona central 6a de la pared lateral 6 está provista de un burlete 6b. Aunque no es visible en la figura, la cara interior de la zona central 7a de la pared lateral 7 está provista de un burlete 7b, idéntico al burlete de la pared lateral opuesta.

25 Por ejemplo, la barra de unión 4 y las barras de anclaje (2, 3) de la grapa 1 están realizadas en un material seleccionado de entre el acero inoxidable, las aleaciones de cromo/cobalto, el ácido poliláctico, la polieteretercetona, el titanio, y sus mezclas.

30 La grapa comprende, además, una pieza de compresión 20 en forma de una ficha que tiene la forma de un cilindro de sección transversal oval: la pieza de compresión 20 tiene, por lo tanto, dos caras opuestas de sección oval, una cara proximal 20a y una cara distal 20b, y una pared periférica 20c que une las dos caras proximal 20a y distal 20b. Como la altura del cilindro es mucho menor que las dimensiones (anchura y longitud) de las caras opuestas, la pieza de compresión está comprendida globalmente en un plano A (plano de la ficha) y comprende un eje B de rotación que pasa por el centro de cada una de las caras de sección oval, y perpendicular a este plano A de la pieza de compresión. En el ejemplo mostrado en las figuras 1 a 4, la pared periférica 20c de la pieza de compresión 20 tiene, a media altura, una ranura periférica 22: esta ranura periférica 22 separa así la pared periférica 20c en una parte periférica proximal 21a y una parte periférica distal 21b. Como se desprende de las figuras, las partes periféricas proximal 21a y distal 21b de la pieza de compresión 20 presentan, en el plano de dicha pieza, una sección globalmente oval. Estas partes periféricas proximal 21a y distal 21b de la pieza de compresión 20 forman juntas una porción denominada porción activa (21a, 21b) de la pieza de presión 20 que, como se verá a partir de la siguiente descripción, está destinada a cooperar con las caras internas de las paredes laterales (6, 7) con el fin de hacer pasar la abertura 5 desde su configuración cerrada a una configuración abierta.

45 En el ejemplo mostrado, la cara proximal 20a de la pieza de compresión 20 está provista de un hueco 23 de sección hexagonal: como aparecerá en la descripción siguiente, este hueco 23 es capaz de recibir una llave de forma complementaria con el fin de imprimir a la pieza de compresión un movimiento de rotación.

50 La pieza de compresión 20 puede estar realizada en un material seleccionado de entre el acero inoxidable, las aleaciones de cromo/cobalto, el ácido poliláctico, la polieteretercetona, el titanio, y sus mezclas.

55 La utilización de la grapa 1, por ejemplo, para acercar dos fragmentos óseos se describirá ahora con referencia a las figuras 1 a 4 y 8.

60 La grapa 1 se proporciona al cirujano en su posición ensamblada tal como se muestra en las figuras 2 y 3, en la configuración cerrada de la abertura 5. En esta posición, la pieza de compresión 20 ha sido encliquetada dentro de la abertura 5 de tal manera que su porción activa (21a, 21b) está en el plano P de la barra de unión 4, y los burletes (6b, 7b) de las caras internas de las paredes laterales (6, 7) están introducidos en la ranura 22 de la pared periférica de la pieza de compresión 20. Además, en esta configuración cerrada de la abertura 5, el eje mayor de la pieza de compresión 20 está alineado sobre el eje longitudinal de la barra de unión 4. La porción activa (21a, 21b) de la pieza de compresión 20, es decir, sus partes periféricas proximal 21a y distal 21b, están en contacto con las caras internas de las paredes laterales (6, 7). Las barras de anclaje (2, 3) son sustancialmente paralelas entre sí en el plano de la grapa 1, dicho de otra manera, en el plano de la U formada por la grapa 1.

65

Como se muestra en la figura 3, en la configuración cerrada de la abertura 5, las paredes laterales (6, 7) están acercadas la una a la otra de tal manera que la distancia que separa los dos extremos proximales (2c, 3c) de las dos barras de anclaje (2, 3) tiene un valor L1.

5 Para proceder a una osteosíntesis, o al acercamiento de dos fragmentos óseos, por ejemplo, de un primer fragmento óseo 30 y un segundo fragmento óseo 40 tales como los mostrados en la figura 8, el cirujano agarra, con la ayuda de un ancilar adecuado (no mostrado), la grapa 1 en la configuración cerrada de la abertura 5, como se muestra en la figura 2, e impacta la grapa 1 insertando las dos barras de anclaje (2, 3) por las partes puntiagudas (2b, 3b) de sus extremos distales (2a, 3a) en dos orificios formados previamente en los fragmentos óseos (30, 40) a acercar.

10 Una vez insertada la grapa 1 de este modo, el cirujano se provee de una herramienta (no mostrada) que tiene una llave de forma complementaria al hueco 23, e imprime a la pieza de compresión 20 una rotación alrededor de su eje B dentro de la abertura 5. Cuando tiene lugar esta rotación, la ranura 22 de la pieza de compresión 20 y los burletes (6b, 7b) de las caras internas de las paredes laterales (6, 7) sirven como medios de guiado, que aseguran que la rotación de la pieza de compresión 20 se realice bien en el plano P que contiene la barra de unión 4 y perpendicular al plano de la grapa 1. Por otra parte, como la porción activa (21a, 21b) de la pieza de compresión 20 es de forma oval y está en contacto con las caras internas de las paredes laterales (6, 7), la rotación de la pieza de compresión 20 provoca la deformación de las paredes laterales (6, 7) que se alejan una de otra, como se muestra en la figura 4. El alejamiento de las zonas centrales (6a, 7a) de las paredes laterales provoca el acercamiento de los extremos proximales (2c, 3c) de las barras de anclaje (2, 3), y la distancia que separa estos dos extremos proximales (2c, 3c) tiene ahora un valor L2 estrictamente inferior a L1, como se muestra en la figura 4.

20 Por lo tanto, la rotación de la pieza de compresión 20, una vez insertadas las barras de anclaje (2, 3) en los fragmentos óseos (30, 40) a acercar, permite ajustar, y en particular aumentar, la compresión ejercida por las dos barras de anclaje (2, 3) sobre dichos fragmentos óseos (30, 40).

25 En la figura 8 se muestra la grapa 1 una vez insertada en los fragmentos óseos (30, 40) y después de la rotación de la pieza de compresión 20 como se ha descrito anteriormente: la distancia que separa los dos extremos proximales (2c, 3c) de las barras de anclaje (2, 3) es por lo tanto L2, en otras palabras, esta distancia es inferior a la distancia L1 de la etapa de impactación de la grapa 1. Por lo tanto, los dos fragmentos óseos (30, 40) han sido acercados el uno al otro por la rotación de la pieza de compresión 20.

30 En el ejemplo mostrado en la figura 8, las dos barras de anclaje (2, 3) también son paralelas entre sí en el plano de la grapa 1 cuando la abertura 5 está en configuración abierta, es decir cuando la grapa 1 está implantada en los fragmentos óseos (30, 40) y la pieza de compresión 20 ha sido sometida a la rotación descrita anteriormente. En efecto, en este ejemplo, como el porción activa (21a, 21b) de la pieza de compresión 20 actúa de forma homogénea sobre el conjunto de la altura de las paredes laterales (6, 7), el acercamiento de los extremos proximales (2c, 3c) de las barras de anclaje (2, 3) se acompaña por un acercamiento paralelo de las barras de anclaje (2, 3) entre sí en el seno de los fragmentos óseos.

35 La pieza de compresión 20 permite fijar sólidamente los dos fragmentos óseos y evitar cualquier movimiento que induzca un desplazamiento del montaje o una pérdida de compresión.

40 Por otra parte, la presencia de la pieza de compresión 20, que permanece solidaria a la grapa 1 una vez implantada esta última, permite evitar la distensión de la grapa y mantener la abertura 5 en configuración abierta de forma permanente y conservar así la compresión deseada en los dos fragmentos óseos (30, 40) con el fin de mantenerlos en posición acercada hasta que se produzca la fusión ósea.

45 Además, la presencia permanente de la pieza de compresión 20, que está aplicada contra los fragmentos óseos (30, 40) también evita el solapamiento de estos fragmentos de hueso entre ellos.

50 Haciendo referencia a la figura 5, se muestra una variante de la grapa 1 de la figura 1, en la que la ranura y los burletes de los medios de guiado de la rotación de la pieza de compresión 20 han sido permutados entre la pared periférica 20c de la pieza de compresión 20 y las caras internas de las paredes laterales (6, 7) de la barra de unión 4, siendo la ranura desembocante y formando una hendidura. En esta figura 5, se han conservado las referencias que designan los mismos elementos que en las figuras 1 a 4.

55 La pared periférica 20c de la pieza de compresión 20 está provista de esta manera de un burlete periférico 24 y las caras internas de las zonas centrales (6a, 7a) de las paredes laterales (6, 7) están provistas cada una con una hendidura longitudinal (6c, 7c). El burlete periférico 24 se encuentra situado a media altura de la pared periférica 20c y determina una parte periférica proximal 21a y una parte periférica distal 21b de la pieza de compresión 20, que forman juntas la porción activa (21a, 21b) de la pieza de compresión 20.

60 Por otra parte, la hendidura longitudinal 6c separa la pared lateral 6 en dos tramos longitudinales, un tramos proximal 61 y un tramo distal 62, unidos entre sí por sus extremos, siendo cada uno de dichos tramos proximal 61 y distal 62 deformable en el plano P independientemente del otro tramo, como se verá más adelante en la descripción

que sigue. Del mismo modo, la hendidura longitudinal 7c separa la pared lateral en dos tramos longitudinales, un tramo proximal 71 y un tramo distal 72, unidos entre sí por sus extremos, siendo cada uno de dichos tramos proximal 71 y distal 72 deformable en el plano P independientemente del otro tramo.

5 Cuando la grapa 1 de la figura 5 se encuentra en su forma ensamblada y la pieza de compresión 20 está encliquetada en la abertura 5, el burlete periférico 24 está introducido en las ranuras (6c, 7c) de las dos paredes laterales (6, 7) y la porción activa (21a, 21b) de la pieza de compresión 20 está en contacto con las caras internas de las paredes laterales (6, 7): el burlete periférico 24 y las ranuras (6c, 7c) actúan como unos medios de guiado de la rotación de la pieza de compresión 20 alrededor de su eje B y garantizan que esta rotación se realice efectivamente en el plano P. La grapa 1 de la figura 5 se puede utilizar para proceder al acercamiento de dos elementos óseos como se ha descrito anteriormente para la grapa de las figuras 1 a 4.

15 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se muestra otra variante de la grapa 1 de las figuras 1 a 4 o 5, que comprende, además, unos medios de bloqueo de la pieza de compresión 20 en diferentes ángulos de rotación. En estas figuras, se han conservado las referencias que designan los mismos elementos que en las figuras 1 a 4.

20 En esta variante de la grapa 1 de acuerdo con la invención, la porción activa (de la cual únicamente la parte periférica proximal 21a es visible en las figuras) de la pieza de compresión 20 está provista de una pluralidad de relieves, por ejemplo en forma de dentados 25, distribuidos según la periferia de dicha porción activa 21a. Las caras internas de las zonas centrales (6a, 7a) de las paredes laterales (6, 7) están provistas cada una de un relieve complementario, por ejemplo en forma de un perno (6d, 7d) capaz de enclavarse en uno de los dentados 25 con el fin de bloquear la rotación de la pieza de compresión 20. Debido a la forma oval de la porción activa 21a, es posible conferir a la abertura 5 varias configuraciones abiertas, con una anchura de abertura que puede variar: siendo la mayor anchura de la abertura alcanzada cuando el eje mayor de la porción activa 21 es perpendicular al eje longitudinal de la barra de unión 4. En el ejemplo mostrado en la figura 7, la abertura está en una configuración semiabierta, formando el eje mayor de la porción activa 21a un ángulo de aproximadamente 45° con el eje longitudinal de la barra de unión 4.

30 Por lo tanto, recuperando las definiciones dadas para la grapa 1 de las figuras 1 a 4, la distancia que separa los dos extremos proximales (2c, 3c) en la figura 7 tiene un valor L3 comprendido entre L1 y L2. Una forma de realización de este tipo de la grapa 1 permite así ajustar la fuerza de la compresión ejercida por las barras de anclaje (2, 3) en los elementos óseos a acercar, entre una compresión mínima, ejercida cuando la abertura 5 se encuentra en su configuración cerrada, como se muestra en la figura 6, y una compresión máxima, ejercida cuando la abertura está en su configuración abierta con el eje mayor de la porción activa 21a perpendicular al eje longitudinal de la barra de unión 4.

40 El bloqueo de la pieza de compresión 20 a un cierto ángulo de rotación puede ser provisional o definitivo según la voluntad del cirujano. Este último puede, si lo desea, modificar el ángulo de bloqueo por medio de una herramienta provista con una llave tal como se ha descrito arriba, y desbloquear la pieza de compresión 20 para hacer que gire hasta un ángulo de rotación diferente.

45 Haciendo referencia a las figuras 9A a 10B se muestran dos variantes de una grapa 1 similar a la de la figura 5, que comprende además unos medios de desalineación de las barras de anclaje, dispuestos para causar alternativamente la separación o el acercamiento una de otra de las zonas distales respectivas de las dos barras de anclaje, en una configuración abierta de la abertura. En estas figuras, la parte en forma de U de la grapa, a saber, las barras de anclaje y la barra de unión, se diferencia de la de la figura 5 sólo por la ausencia de los dentados de enganche (2d, 3d) de las barras de anclaje (2, 3), y se han conservado las referencias que designan los mismos elementos que en la figura 5.

50 Haciendo referencia a la figura 9A se muestra una variante de la pieza de compresión 20 de la figura 5 en la que la parte de la pieza de compresión 20 situada proximalmente al burlete periférico 24 está dimensionada de manera que no entre en contacto con las caras internas de las paredes laterales (6, 7) de la barra de unión 4 cuando la pieza de compresión 20 está alojada dentro de la abertura 5, y esto, cualquiera que sea la configuración de la abertura 5. En particular, esta parte proximal de la pieza de compresión 20, en forma de un anillo 26 en el ejemplo mostrado en la figura 9A, está dimensionada de tal manera que no coopere con los tramos proximales (61, 71) de las paredes laterales (6, 7) (véase la figura 5). Así, el anillo 26 tiene un diámetro exterior inferior al diámetro de la abertura 5 y por lo tanto no forma parte de la porción activa de la pieza de compresión 20: la porción activa de la pieza de compresión 20 de la figura 9A está limitada a la parte periférica distal 21b.

60 Por consiguiente, cuando la pieza de compresión 20 de la figura 9A está alojada dentro de la abertura 5 de la parte en forma de U de la grapa de la figura 5, y la pieza de compresión 20 está sometida a una rotación como se ha explicado anteriormente, sólo se deforman los tramos distales (62, 72) de las paredes laterales (6, 7), como se muestra en la figura 9B: en esta figura, por razones de claridad, la pieza de compresión 20 no está representada, pero la deformación que se muestra es la causada por su presencia. Como es evidente a partir de esta figura 9B, la deformación de los tramos distales (62, 72) conjugada con la no deformación o muy baja deformación de los tramos proximales (61, 71) provoca, por una parte, el acercamiento de los extremos proximales (2c, 3c) de las barras de

anclaje como se ha observado ya en la figura 4, pero también el acercamiento de las zonas distales, en particular de los extremos distales (2a, 3a) de las dos barras de anclaje (2, 3) en una configuración abierta de la abertura 5. Por lo tanto, esta forma de realización, como se muestra en las figuras 9A y 9B, permite aumentar aún más la fuerza de compresión ejercida por las dos barras de anclaje (2, 3) en dos elementos de hueso a acercar.

5 Haciendo referencia a la figura 10A se muestra una variante de la pieza de compresión 20 de la figura 5 en la que la parte de la pieza de compresión 20 situada distalmente al burlate periférico 24 está dimensionada de manera que no entre en contacto con las caras internas de las paredes laterales (6, 7) de la barra de unión 4 cuando la pieza de compresión 20 está alojada dentro de la abertura 5, y esto, cualquiera que sea la configuración de la abertura 5. En particular, esta parte distal de la pieza de compresión 20, con la forma de un anillo 27 en el ejemplo mostrado en la figura 10A, está dimensionada de tal manera que no coopere con los tramos distales (62, 72) de las paredes laterales (6, 7) (véase la figura 5). Por lo tanto, el anillo 27 tiene un diámetro exterior inferior al diámetro de la abertura 5 y no forma parte de la porción activa de la pieza de compresión 20: la porción activa de la pieza de compresión 20 de la figura 10A está limitada a la parte periférica proximal 21a.

15 Por consiguiente, cuando la pieza de compresión 20 de la figura 10A está alojada dentro de la abertura 5 de la parte en forma de U de la grapa de la figura 5, y la pieza de compresión 20 está sometida a una rotación como se ha explicado anteriormente, sólo se deforman los tramos proximales (61, 71) de las paredes laterales (6, 7), como se muestra en la figura 10B: en esta figura, por razones de claridad, la pieza de compresión 20 no está representada, pero la deformación que se muestra es la causada por su presencia. Como se desprende de la figura 10B, la deformación de los tramos proximales (61, 71) conjugada con la no deformación o la muy baja deformación de los tramos distales (62, 72) provoca, por una parte, el acercamiento de los extremos proximales (2c, 3c) de las barras de anclaje, como ya se ha observado en la figura 4, pero también la separación de las zonas distales, en particular de los extremos distales (2a, 3a) de las dos barras de anclaje (2, 3) en una configuración abierta de la abertura 5. Por lo tanto, esta forma de realización permite aligerar la fuerza de compresión ejercida por las dos barras de anclaje (2, 3) sobre dos elementos de hueso a acercar.

20 La grapa según la invención permite hacer variar la compresión ejercida sobre dos fragmentos óseos a acercar después de la impactación de la grapa, por ejemplo aumentando o reduciendo esta compresión. Permite asimismo mantener la fuerza de compresión elegida durante el tiempo necesario para la consolidación ósea.

25 30

**REIVINDICACIONES**

1. Grapa (1) para osteosíntesis en forma global de U, que comprende:

- 5 - por lo menos dos barras de anclaje (2,3) que corresponden a las dos barras verticales de la U, comprendiendo cada barra de anclaje un extremo distal (2a, 3a) destinado a ser insertado en un elemento óseo (30, 40), y un extremo proximal (2c, 3c), y
- 10 - por lo menos una barra de unión (4), que corresponde a la barra horizontal de la U, que une entre sí los extremos proximales respectivos de las dos barras de anclaje, comprendiendo dicha barra de unión por lo menos una abertura longitudinal (5) que la separa en dos paredes laterales (6, 7) opuestas unidas entre sí en sus extremos, deformables en el plano P que contiene la barra de unión y perpendicular al plano que contiene la grapa en forma de U, de tal modo que la abertura es capaz de adoptar una configuración cerrada, en la que las dos barras de anclaje son sustancialmente paralelas entre sí y dichas dos paredes laterales están
- 15 acercadas la una a la otra de tal modo que la distancia que separa los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje tiene un valor L1, y por lo menos una configuración abierta, en la que las zonas centrales de dichas dos paredes laterales se alejan una de la otra a uno y otro lado de dicha abertura, y la distancia que separa los dos extremos proximales de las dos barras de anclaje tiene un valor L2 estrictamente inferior a L1,

20 caracterizada por que

dicha grapa comprende, además, una pieza de compresión (20) que tiene por lo menos una porción denominada porción activa (21a, 21b) cuya sección en un plano A de dicha pieza tiene una forma globalmente oval, estando dicha pieza alojada dentro de dicha abertura con su plano A confundido con dicho plano P y por lo menos una parte de la cara externa de su porción activa en contacto con por lo menos una parte de las caras internas de dichas dos paredes laterales de la barra de unión, siendo dicha pieza capaz de sufrir una rotación alrededor de un eje B que pasa por el centro de dicha forma oval de dicha porción activa y perpendicular a dicho plano P, provocando así el paso de dicha abertura desde su configuración cerrada a por lo menos dicha configuración abierta, y viceversa.

25 2. Grapa (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende unos medios de guiado (6b, 7b, 22) de la rotación de dicha pieza en dicho plano P.

30 3. Grapa (1) según la reivindicación 2, caracterizada por que los medios de guiado comprenden por lo menos una ranura (22; 6c, 7c) y un burlete (6b, 7b; 24) capaces de introducirse uno dentro del otro para guiar la rotación de dicha pieza en dicho plano P, estando uno de entre dicha ranura y dicho burlete situado sobre las caras internas de dichas paredes laterales, estando el otro de entre dicha ranura y dicho burlete situado sobre dicha cara externa de dicha porción activa de dicha pieza.

35 4. Grapa (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que comprende unos medios de bloqueo (25, 6d, 7d) de dicha pieza en diversos ángulos de rotación.

40 5. Grapa (1) según la reivindicación 4, caracterizada por que dichos medios de bloqueo comprenden una pluralidad de relieves (25) distribuidos según la periferia de dicha porción activa, capaces de introducirse sucesivamente en uno o varios relieves complementarios (6d, 7d) situados sobre las caras internas de dichas paredes laterales, bloqueando la introducción de uno o de los relieves en el o los relieves complementarios dicha pieza en rotación en un ángulo de rotación determinado.

45 6. Grapa (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende unos medios de desalineación (6c, 61, 62, 7c, 71, 72, 26, 27) de dichas barras de anclaje, dispuestos para causar alternativamente la separación o el acercamiento una a la otra de las zonas distales respectivas de dichas dos barras de anclaje, en una configuración abierta de dicha abertura.

50 7. Grapa (1) según la reivindicación anterior, caracterizada por que dichos medios de desalineación comprenden una hendidura longitudinal (6c, 7c) dispuesta en cada pared lateral y que separa dicha pared en dos tramos longitudinales (61, 62, 71, 72), un tramo proximal (61, 71) y un tramo distal (62, 72), unidos entre sí por sus extremos, siendo cada uno de dichos tramos proximal y distal deformable en el plano P independientemente del otro tramo.

55 8. Grapa (1) según la reivindicación anterior, caracterizada por que, cuando dicha parte de dicha cara externa de dicha porción activa (21a) de dicha pieza está en contacto con las caras internas de dichos tramos proximales (61, 71) de dichas paredes laterales solamente, dichas zonas distales de dichas dos barras de anclaje se separan una de la otra cuando dicha abertura está en una configuración abierta.

60 9. Grapa (1) según la reivindicación 7, caracterizada por que, cuando dicha parte de dicha cara externa de dicha porción activa (21b) de dicha pieza está en contacto con las caras internas de dichos tramos distales (62, 72) de

dichas paredes laterales solamente, dichas zonas distales de dichas dos barras de anclaje se acercan una a la otra cuando dicha abertura está en una configuración abierta.

5 10. Grapa (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zonas distales de dichas dos barras de anclaje están provistas de dentados de enganche (2d, 3d) destinados a reforzar el anclaje de dichas barras de anclaje en los elementos óseos (30, 40).

10 11 Grapa (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cara proximal (20a) de dicha pieza comprende una superficie (23) capaz de cooperar con una herramienta con el fin de transmitir un movimiento de rotación a dicha pieza.

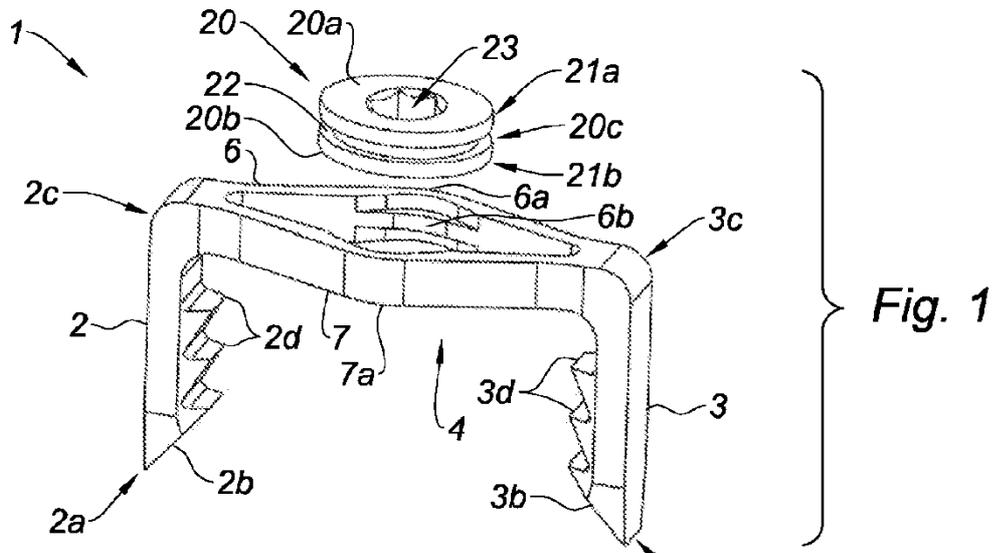


Fig. 1

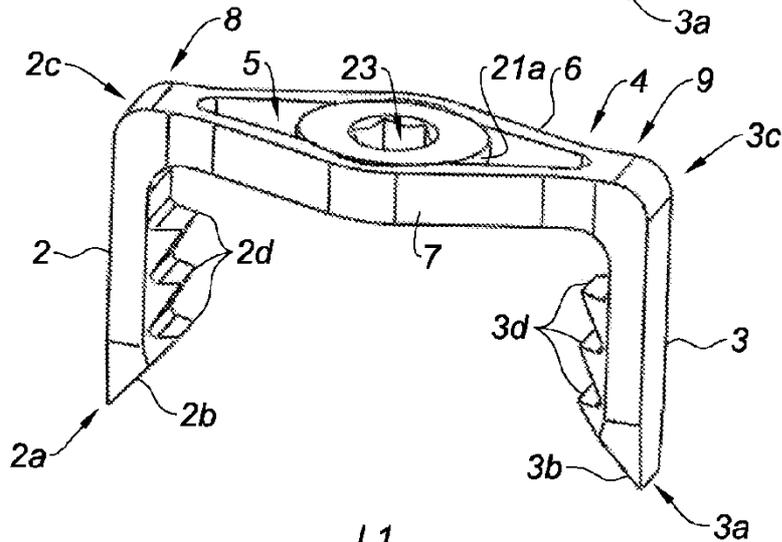


Fig. 2

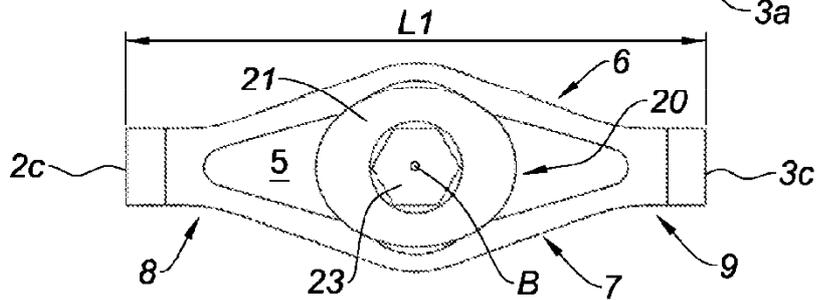


Fig. 3

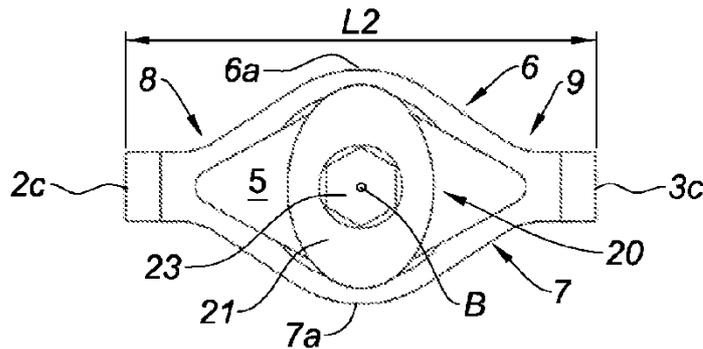


Fig. 4

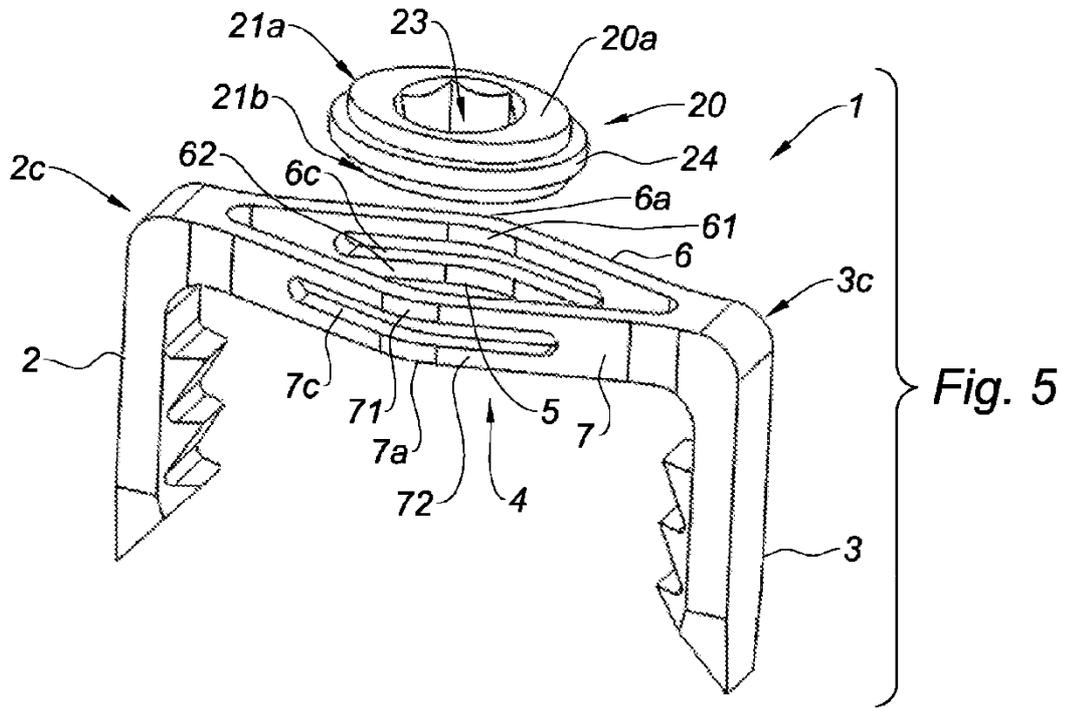


Fig. 5

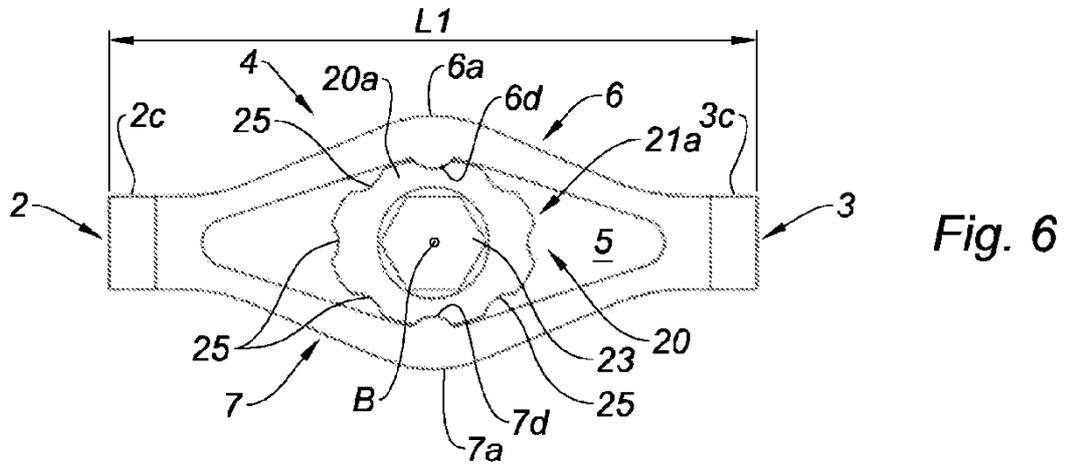


Fig. 6

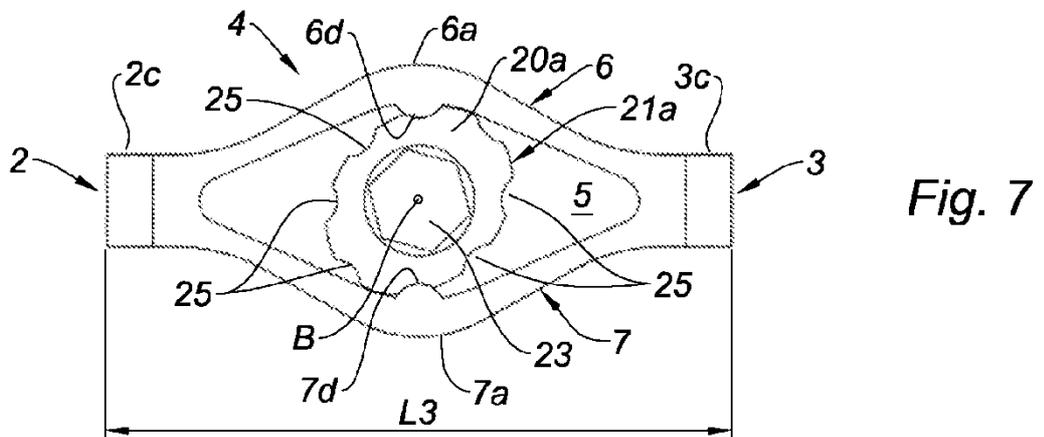


Fig. 7

