

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 517**

51 Int. Cl.:

A61B 17/064 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2013 PCT/FR2013/052970**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14087111**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2013 E 13815069 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2928386**

54 Título: **Grapa de compresión con patas convergentes**

30 Prioridad:

06.12.2012 FR 1261733

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

20.03.2020

73 Titular/es:

**IN2BONES (100.0%)
28 chemin du Petit Bois
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:

**COILLARD-LAVIROTTE, JEAN-YVES, PAUL,
ALBERT y
MAUGER, STÉPHANE, PAUL**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 749 517 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 de compresión con patas convergentes

5 CAMPO TÉCNICO

10 **[0001]** La presente invención se refiere al campo técnica general de las grapas médicas susceptibles de ejercer una compresión con el fin de conseguir la compresión de las dos fracciones de hueso o tejidos biológicos para asegurar su fijación, es decir, su fusión incluyendo hueso, comprendiendo dicha grapa médica al menos dos patas que se extienden longitudinalmente desde un puente transversal.

15 **[0002]** La presente invención se refiere a una grapa médica de compresión capaz de asegurar la compresión de dos fracciones de hueso y/o de tejido biológico del tipo tendones o ligamentos, para asegurar su fusión que comprende al menos dos patas que se extienden longitudinalmente desde un puente transversal y teniendo cada uno un extremo distal, ocupando al menos una pata una posición natural convergente de este modo que forma una pata convergente dirigida hacia la otra pierna, la grapa está hecha de un material que tiene suficiente elasticidad para que la pierna convergente pueda sufrir una deformación elástica temporal contra su posición natural convergente, por ejemplo, para su implementación, pero vuelva naturalmente a su posición natural convergente para ejercer una fuerza de compresión, la grapa está provista de medios de deformación para ejercer sobre dicha al menos una pata convergente, por medio de una herramienta externa que coopera con dichos medios de deformación, se contrarresta la convergencia de dicha pata convergente para deformarla temporalmente, formándose los medios de deformación por un miembro receptor de la herramienta externa, estando dispuesto el miembro receptor en la unión entre dicha al menos una pata convergente y el puente transversal.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA

30 **[0003]** Ya se conoce el uso de grapas de compresión médica para contener fragmentos de hueso en contacto entre sí para lograr progresivamente su fijación, es decir, su fusión ósea por crecimiento celular a nivel de la interfaz entre los fragmentos óseos.

[0004] Convencionalmente, las fracciones de hueso resultantes de accidentes que dieron lugar a la rotura de los huesos, se colocan por primera vez por su cirujano y luego se ponen en contacto una con otra y se mantienen en contacto las unas con las otras a lo largo de la interfaz de fractura a través de grapas.

35 **[0005]** De manera conocida, las grapas están generalmente formadas por dos patas que se extienden longitudinalmente desde un puente transversal a fin de formar una grapa en U. Después de hacer dos perforaciones sustancialmente coplanares y paralelas en cada una de las fracciones de hueso de las que conviene asegurar la fusión ósea, el cirujano introduce cada una de las patas de la grapa en las perforaciones hasta que el puente transversal se apoya en la superficie externa de las fracciones óseas. De esta manera, es posible mantener en contacto las dos fracciones óseas a fusionar durante un tiempo suficiente para permitir el crecimiento celular y la fusión ósea.

[0006] Las grapas del tipo mencionado anteriormente son generalmente satisfactorias y ayudan a asegurar la fusión ósea de los fragmentos de hueso.

45 **[0007]** No obstante, parece que las grapas conocidas sufren de una desventaja del tiempo necesario requerido para conseguir la fusión ósea completa. Efectivamente, el tiempo requerido se considera generalmente que es largo y está relacionado con la dificultad para reunir a los dos fragmentos de hueso uno con el otro con presión suficiente para promover el crecimiento rápido de las células óseas. De hecho, es difícil colocar adecuadamente las grapas convencionales de la técnica anterior en U con patas paralelas y también obtener una presión de contacto suficiente entre los dos fragmentos óseos para generar rápidamente una buena fusión ósea.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

55 **[0008]** Los objetos de la invención por lo tanto pretenden remediar los inconvenientes conocidos de la técnica anterior mencionada arriba y proponer una nueva grapa médica de compresión que es capaz de generar fácilmente una compresión de las fracciones de hueso o tejido biológico para fusionarse cuando la grapa se inserta en dichas fracciones óseas o tejidos biológicos.

60 **[0009]** Otro objeto de la invención es proporcionar una nueva compresión de la grapa médica que puede ser implementada fácilmente por un cirujano, mientras que sea capaz de ejercer una compresión de las fracciones óseas.

[0010] Otro objeto de la invención es proporcionar una nueva compresión de la grapa médica que puede ejercer una compresión de las fracciones óseas a fusionar siendo particularmente robusta y mecánicamente resistente a la fatiga.

65 **[0011]** Otro objetivo de la invención es proponer una nueva grapa médica de compresión que pueda ser configurada por un cirujano respetando las propiedades mecánicas originales de la grapa.

[0012] Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo médico que consiste en un conjunto que comprende una grapa y un cuerpo de aplicación de la pinza que permite poner fácilmente en su lugar una compresión de grapa médica.

5 **[0013]** Los objetos de la invención se consiguen con la ayuda de una compresión de grapa médica capaz de asegurar la compresión de dos fracciones de hueso y/o tejidos biológicos tales como tendones o ligamentos, asegurando su fusión que comprende al menos dos patas que se extienden longitudinalmente desde un puente transversal y teniendo cada uno un extremo distal, ocupando al menos una pata una posición natural convergente formando así una pata convergente dirigida hacia la otra pata, estando la grapa hecha de un material que tiene suficiente elasticidad para que la pata convergente experimente una deformación elástica temporal contra su posición natural convergente, por ejemplo para su implementación, pero volver naturalmente a una posición natural convergente para ejercer una fuerza de compresión, estando la grapa provista de un medio de deformación para ejercer sobre dicha al menos una pata convergente, a través de una herramienta externa que coopera con dichos medios de deformación, una fuerza contraria a la convergencia de dicha pata convergente para deformarla provisionalmente, estando el medio de deformación formado por un miembro receptor de la herramienta externa, estando el miembro receptor dispuesto en la unión entre dicha al menos una pata convergente y el puente transversal, caracterizándose la grapa porque que el miembro receptor está formado por al menos un orificio pasante formado a través del grosor del puente transversal o por al menos un corte abierto formado en el grosor del puente transversal para abrirse sustancialmente perpendicularmente a dicha pata convergente de tal manera que la herramienta externa pueda enroscarse en la abertura o el corte abierto y llegar a apoyarse a lo largo y contra dicha pata convergente al menos hasta el extremo distal para lograr la deformación elástica provisional, estando al menos una pata convergente provista de una ranura receptora de la herramienta externa cuya sección está conjugada con la de la herramienta externa, extendiéndose dicha ranura el orificio de paso o el corte abierto.

25 DESCRIPCIÓN SUMARIA DE LOS DIBUJOS

[0014] Aparecerán otras características y ventajas de la invención y aparecerán con más detalle al leer la descripción dada a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, dados únicamente a modo de ejemplo ilustrativo y no a modo de ejemplo, en donde:

- La figura 1 ilustra, en una vista en perspectiva general desde arriba, una primera realización de una grapa médica de compresión según la invención.
- 35 - La figura 2 ilustra, en una vista lateral en sección, una grapa de compresión según la variante ilustrada en la figura 1.
- La figura 3 muestra, en una vista en perspectiva desde abajo, una grapa médica de compresión de acuerdo con la primera variante de la figura 1.
- 40 - La figura 4 muestra, en una vista en perspectiva desde arriba, una grapa médica de compresión de acuerdo con la variante ilustrada en la figura 1.
- La figura 5 ilustra, en una vista en sección en perspectiva, una variante de la grapa de compresión según la invención.
- 45 - La figura 6 ilustra, en una vista lateral en sección, una variante de la grapa de compresión de acuerdo con la invención y se ilustra en la figura 5.
- 50 - La figura 7 ilustra, en una vista en perspectiva, otra variante de realización de una grapa de compresión según la invención.
- La figura 8 ilustra, en una vista desde arriba, la forma de realización de una grapa de compresión según la invención e ilustrada en la figura 7.
- 55 - La figura 9 ilustra esquemáticamente un conjunto formado por una parte mediante una grapa médica de compresión según la invención y correspondiente a la primera realización ilustrada en las figuras 1 a 4 y, en segundo lugar, mediante una herramienta de posicionamiento.
- 60 - La figura 10 ilustra un conjunto de acuerdo con la invención formado por una parte por una grapa médica de compresión de sección de acuerdo con la segunda realización ilustrada en las figuras 5 y 6 y en segundo lugar por una herramienta adaptada para cooperar con la grapa.
- 65 - La figura 11 ilustra un conjunto formado por una parte por una grapa médica de compresión de acuerdo con la invención y que corresponde a otra variante de realización ilustrada en las figuras 7 y 8 y por otra parte por una herramienta adaptada para cooperar con la grapa para asegurar su deformación.

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

5 **[0015]** Como se ilustra en las figuras, la invención se refiere a una grapa médica de compresión 1 capaz de asegurar la compresión de dos fracciones de hueso y/o tejidos biológicos de tendones o ligamentos para asegurar su osteosíntesis.

10 **[0016]** Por lo tanto, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención puede aplicarse para asegurar generalmente la fusión ósea de dos fracciones de hueso donde la fusión de dos ligamentos o dos tendones o de una fracción ósea con un ligamento o una fracción ósea con un tendón sin apartarse del alcance de la invención.

15 **[0017]** Como se ilustra en general, la grapa médica de compresión 1 comprende dos brazos 2, 3 que tienen cada uno un extremo distal 2D, 3D y un extremo proximal 2P, 3P, cuyos extremos distales están conectados a un puente transversal 4.

[0018] Por lo tanto, la grapa médica de compresión de acuerdo con la invención comprende al menos dos patas 2, 3 que se extienden longitudinalmente desde el puente transversal 4 para formar generalmente una grapa en forma de U con dos ramas.

20 **[0019]** Según una característica importante de la invención, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención comprende al menos una pata 2, que ocupa una posición convergente natural formando de este modo una pierna convergente 2 dirigida hacia la otra pierna 3, la grapa está hecha de un material que tiene suficiente elasticidad para que la pata convergente 2 experimente una deformación elástica temporal contra su posición natural convergente, por ejemplo, para su colocación, pero para volver naturalmente a su posición natural convergente para ejercer un esfuerzo de compresión gracias a su elasticidad intrínseca.

25 **[0020]** De acuerdo con la realización alternativa ilustrada en las Figuras 1 a 4, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención está provista de dos brazos 2, 3 convergentes dirigidos uno hacia el otro o dirigidos hacia el plano de simetría principal S (Figura 1) de la grapa. Sin embargo, la invención generalmente se refiere a una grapa médica de compresión 1 que puede proporcionarse con una sola pierna convergente 2, ocupando la otra pierna 3 naturalmente, es decir en reposo, una posición no convergente, de modo que ocupa una posición NC (mostrada en línea discontinua en la Figura 2) en la que la pata 3 se extiende sustancialmente ortogonal al plano de extensión general del puente transversal 4 (Figura 2).

35 **[0021]** En esta posición y según una variante no mostrada en las figuras, la pierna no convergente 3 forma, mientras descansa, un ángulo recto con el puente transversal 4, formando sólo la pata 2 una pata convergente en reposo.

40 **[0022]** Por lo tanto, sin apartarse del alcance de la invención, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención puede comprender al menos una pata convergente 2, o dos piernas convergentes 2, 3.

[0023] En la descripción que sigue y en los dibujos que se acompañan, las realizaciones alternativas de la grapa médica de compresión 1 según la invención tienen, por razones de simplicidad, dos patas convergentes 2, 3 sin que sea posible limitar el objeto de la invención con la presencia de dos patas convergentes 2, 3.

45 **[0024]** La grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención está hecha de un material tal como PEEK (polieteretercetona) o un material metálico como el titanio que tiene suficiente elasticidad para que la pata convergente o las patas 2, 3 se deformen o separen de su posición de reposo natural, experimentando una deformación elástica temporal para alcanzar, por ejemplo, la posición que se muestra en línea discontinua en la Figura 2 (correspondiente sustancialmente a las posiciones en las que las patas 2, 3 son momentáneamente coplanares y paralelas) y luego, naturalmente, retoman la posición de convergencia inicial o original cuando la fuerza de propagación se detenga para ejercer la compresión. Además, para darse cuenta de facilitar la deformación de la grapa por el cirujano, este último está provisto de medios de deformación 10 para ejercer sobre dicha al menos una pata convergente 2, 3, y por medio de una herramienta externa 20 que coopera con dichos medios de deformación 10, una fuerza que se opone a la convergencia de dicha pata convergente 2 para deformarla o eliminarla temporalmente.

55 **[0025]** Por lo tanto, hay una grapa médica de compresión 1 que permite al cirujano deformar con facilidad y temporalmente grapas según la invención, haciendo los brazos 2, 3 sustancialmente coplanares y paralelos y colocando las patas 2, 3 en agujeros previamente colocados en los fragmentos óseos o tejidos biológicos a fusionar, finalmente liberando la fuerza de extensión para permitir que la grapa se cierre y comprima los dos fragmentos óseos y/o tejidos biológicos del tipo tendones o ligamentos.

60 **[0026]** Como se ilustra en las figuras, el medio de deformación 10 está formado por un miembro de recepción de la herramienta externa 20, estando el miembro de recepción dispuesto dentro del puente transversal 4 y en la unión entre al menos una pata convergente 2, 3 y el puente transversal 4.

65 **[0027]** Según la invención, el miembro de recepción está formado por al menos un orificio pasante 11 formado a través

- 5 del espesor del puente transversal 4, tal como se ilustra en la variante de las Figuras 1 a 4, o por al menos un corte abierto 12 (Figuras 7, 8, 11) formado en el grosor del puente transversal 4 para conducir sustancialmente hacia la derecha o en línea con dicha pata convergente 2, 3 de tal manera que la herramienta externa 20, del tipo de husillo o varilla, pueda enroscarse en el orificio 11 o en el corte abierto y apoyarse a lo largo y contra dicha pata convergente 2, 3 para llevar a cabo la deformación elástica provisional cuando se acciona la herramienta externa 20.
- 10 **[0028]** Por lo tanto, el agujero pasante 11 se forma a través del espesor del puente transversal 4 a surgir en la proximidad del extremo proximal 2P y/o 3P de cada pierna convergente 2, 3 y a la periferia de dichas patas.
- 15 **[0029]** De esta manera, la herramienta externa 20, tal como un pasador 21, puede ser empujada axialmente en dicho orificio a través de la corredera 11 y llegar, por ejemplo a lo largo del lado interior 8 de la pierna 2, 3, por ejemplo, al menos hasta el extremo distal 2D, 3D.
- 20 **[0030]** Esta disposición permite que el cirujano aplica una fuerza de deformación elástica en cada pierna convergente 2, 3 en cuestión mediante el giro hacia dentro de la pinza, es decir en la dirección del plano de simetría S, el pasador 21 que se apoya contra una fracción de las caras interiores 8 del orificio de paso 11 o el corte abierto 12.
- 25 **[0031]** Para habilitar una superficie de soporte que facilita la deformación sin crear áreas de alta tensión dentro de la grapa, cada pata convergente 2, 3, preferiblemente, en su cara interna 8, está provista de una ranura de recepción 8a de la herramienta externa 20 cuya sección transversal es conjugada con la de la herramienta externa, extendiéndose dicha ranura 8A el agujero pasante 11 o el corte abierto 12.
- 30 **[0032]** como se ilustra, y, alternativamente, solamente, la ranura 8a muestra una sección transversal curva de tamaño similar a la sección cilíndrica del miembro exterior 20.
- 35 **[0033]** De manera particularmente ventajosa y para mejorar la robustez de la pinza y permitir una deformación elástica de las patas convergentes 2, 3 generando un mínimo de fatiga del material de la grapa, el agujero pasante 11 o los recortes abiertos 12 están conformados para permitir un soporte lineal de la herramienta externa 20 durante la deformación elástica temporal.
- 40 **[0034]** Según una variante particularmente ventajosa de la invención ilustrada en las figuras 6,5 y 10 el orificio de paso 11 tiene, entonces, una sección transversal cónica 17. De manera similar, el corte abierto 12 también tiene una sección transversal hemi cónica.
- 45 **[0035]** Como se muestra en las figuras 2 y 6 por ejemplo, la sección cónica 17 de los orificios de paso 11 o hemi cónica de los cortes abiertos 12 está dispuesta para que el diámetro más grande es al ras con la cara superior 4A de la barra transversal 4 y el pequeño diámetro está al ras con la parte inferior 4B.
- 50 **[0036]** La misma disposición se utiliza para la sección transversal hemi cónica del corte abierto 12 cuyo gran semi-diámetro está a nivel con la superficie superior 4a.
- 55 **[0037]** Con esta disposición geométrica, el cuerpo exterior 20 sólo entra en apoyo lineal contra una parte de mayor diámetro o una gran fracción del semi-diámetro definido anteriormente que reduce en gran medida las fuerzas ejercidas sobre la pierna convergente en su espaciamento y conserva su elasticidad.
- 60 **[0038]** De acuerdo con una particular característica ventajosa de la invención, el ángulo de conicidad α de la sección transversal cónica o sección transversal hemi cónica es sustancialmente igual al ángulo de convergencia β de dicha al menos una pata convergente 2, 3.
- 65 **[0039]** El ángulo de convergencia β y el ángulo de conicidad α son, por ejemplo entre 2° y 20° y, por ejemplo del orden de 5 grados.
- [0040]** Gracias a estas elecciones angulares específicas, es posible evitar la creación de áreas de tensión en los hombros de la grapa.
- [0041]** De acuerdo con otra característica ventajosa de la grapa según la invención, la barra transversal 4 está curvada sustancialmente en la situación de la pinza de descanso de modo que sea recta cuando las patas 2, 3 son paralelas y coplanares sustancialmente entre ellas.
- [0042]** De acuerdo con esta forma de realización alternativa (no representada en las figuras) la curvatura de la barra transversal 4 tiene en reposo una cara inferior que es cóncava 4B, la superficie superior 4a es entonces convexa.
- [0043]** Como se muestra también en las figuras, las patas 2, 3 del elemento de fijación son ventajosamente de longitud desigual, siendo la pierna 2 por ejemplo más corta que la pata 3. Esta disposición facilita la inserción de las patas 2,3 por el cirujano. Sin embargo, las patas 2, 3 de la grapa pueden tener la misma longitud.

[0044] Por lo tanto, según las realizaciones preferidas ilustradas en las Figuras 1 a 11, la grapa de acuerdo con la invención comprende:

- al menos dos patas convergentes 2, 3 de las cuales la convergencia se dirige la una hacia la otra,
- y al menos dos orificios de paso 11 o al menos dos cortes abiertos 12.

[0045] Según la variante ilustrada en las figuras 7 a 11, la grapa de compresión según la invención comprende dos pares de cortes abiertos 12, estando los recortes abiertos 12 de un par formados a cada lado del puente transversal 4 para conducirse a la derecha de las caras laterales 8B de dichas patas convergentes 2,3.

[0046] De hecho, las figuras 7 y 8 ilustran una alternativa de realización en la que los cortes abiertos 12 se proporcionan en los dos extremos opuestos del puente transversal 4 y en la prolongación de las ranuras 8A de manera que, de acuerdo con esta realización, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención comprende cuatro cortes abiertos 12 y cuatro ranuras 8A, que están asociadas en pares con cada pierna convergente 2, 3.

[0047] También es concebible producir una grapa de acuerdo con la invención con tres o cuatro patas convergentes, o más, sin apartarse del alcance de la invención.

[0048] Como se muestra en las figuras, cada pata puede estar provista de un conjunto de dientes 15 que forma una doble serie de dientes 15, por ejemplo situados a ambos lados de la ranura 8a y dispuestos el uno encima del otro sobre la longitud de las piernas convergentes 2, 3.

[0049] Los dientes 15 permiten una mejor sujeción de la pinza, y en particular evitar la grapa de la carcasa en la que es insertada en masa ósea o tejido biológico.

[0050] La presente invención también se refiere a un conjunto formado por una parte por una grapa médica de compresión 1 como se ha descrito anteriormente y por otra parte, por una herramienta externa 20 capaz de cooperar con la grapa para asegurar su deformación elástica temporal.

[0051] En una versión ventajosa de la invención, el conjunto que comprende la grapa médica de compresión 1 como se describe anteriormente es un dispositivo médico y que puede estar formado por al menos una herramienta externa 20, en forma de pasador o varilla 21, destinados a cooperar con los medios de deformación 10 de la grapa para asegurar su deformación elástica provisional.

[0052] Como se muestra en las Figuras 9, 10 y 11, la herramienta externa 20 comprende al menos un pasador 21, y preferiblemente pasadores 21 para enroscar en las aberturas pasantes 11 o en recortes abiertos 12 para proporcionar la deformación elástica temporal de la pata convergente 2, 3 en cuestión.

[0053] Los pasadores o varillas 21 de acuerdo con la invención pueden estar hechos de materiales metálicos y ser de cualquier sección transversal, preferiblemente de sección circular, en cualquier caso una sección emparejada con las ranuras de la sección 8A con el fin de realizar un soporte de superficie en la pata o las patas convergentes 2, 3.

[0054] Para el establecimiento de la grapa de acuerdo con la realización alternativa ilustrada en las figuras 7 y 8, la herramienta externa 20 está provista ventajosamente de un extremo de agarre 22 opuesto que es un extremo 23 en forma de U con un núcleo 25 y dos ramas 26, estando destinado el núcleo 25 a solapar el puente transversal 4 cuando las ramas 26 se insertan en los cortes abiertos 12 para lograr la deformación elástica temporal de las patas convergentes 2, 3 de la grapa en cuestión. En este caso (figura 11), las patas 26 están insertadas en las ranuras 8A y luego entran en contacto con la superficie en las ranuras 8a formadas en las caras laterales 8B de las piernas convergentes 2, 3.

[0055] Preferiblemente, las ramas 26 de la herramienta externa 20 están diseñadas para insertarse en los recortes abiertos 12 de modo que dichas patas 26 estén incrustadas en la(s) pata(s) convergente(s) 2,3, proporcionándose los recortes abiertos 12 para cubrir, al menos parcialmente, dichas patas 26.

[0056] la presente descripción también se refiere a un procedimiento para implantar una grapa médica de compresión de acuerdo con la invención en la que y sucesivamente:

- Después de realizar previamente perforaciones coplanares y paralelas, capaces de recibir las patas 2, 3 de la grapa 1, en las fracciones óseas y/o en los tejidos biológicos del tipo de tendón o ligamento que deben asegurarse en compresión por el grapa 1,
- Las extremidades convergentes 2, 3 de la grapa 1 se deforman temporalmente contra su posición de convergencia natural hasta que las patas 2, 3 ocupen una posición donde son sustancialmente paralelas y se extienden en el mismo plano.

- Mientras se mantienen las piernas convergentes 2, 3 en esta posición de tensión, las piernas 2, 3 se introducen en las fracciones de hueso y/o en tejidos biológicos de tipo tendones o ligamentos, en donde se desea asegurar la compresión de la pinza 1, en particular en las perforaciones,
- a continuación, se liberan las patas (2, 3) de tal manera que la pata o las patas convergentes (2, 3) se cierran y proporcionan compresión(es).

5

[0057] La deformación provisional de la pata o las patas convergentes 2, 3 se realiza por tanto mediante la eliminación de las patas convergentes 2, 3 para hacer que ocupen una posición en la que son sustancialmente ortogonales o perpendiculares al plano de extensión que contiene el puente transversal 4.

10

[0058] En esta posición, la grapa se puede fácilmente introducir en las perforaciones previamente hechas por el cirujano, la introducción incluso se puede hacer aún más fácil si la grapa comprende dos patas convergentes 2, 3 de longitudes desiguales.

15

[0059] En esta situación, el cirujano puede de hecho comenzar a introducir una pata en el agujero sin necesidad de alinear de inmediato las dos patas convergentes 2, 3 con respecto a cada una de las perforaciones.

20

[0060] Según la invención, se asegura la deformación utilizando una herramienta externa 20 que se apoya sobre la grapa y en las superficies internas o externas de las patas convergentes 2, 3 para separarlas.

20

[0061] Por último, la herramienta externa 20 se enhebra en orificios de paso 11 o en cortes abiertos 12 formados en el elemento básico para entrar en contacto a lo largo de la pata o las patas convergentes 2, 3 con el fin de garantizar la deformación elástica provisional de la pierna afectada de la grapa.

25

[0062] Cuando el cirujano libera la fuerza que ejerce sobre las herramientas exteriores 20, la grapa médica de compresión 1 de acuerdo con la invención se cierra inmediatamente debido a la elasticidad interna intrínseca de cada una de las patas convergentes 2, 3, lo que contribuye a comprimir inmediatamente los dos fragmentos óseos o los tejidos biológicos.

30

POSIBILIDAD DE APLICACIÓN INDUSTRIAL

[0063] La invención encuentra su aplicación industrial en el diseño, implementación y fabricación de grapas médicas de compresión de fracciones de hueso y/o tejidos biológicos.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un la grapa médica de compresión (1) capaz de comprimir juntas dos fracciones óseas y/o fracciones de tejido biológico de tipo tendón o ligamento para hacer que se fusionen, el clip comprende al menos dos patas (2, 3) que se extienden longitudinalmente desde un puente transversal (4) y cada uno con un extremo distal (2D, 3D), al menos una pata (2) ocupando una posición convergente para formar una pata convergente (2) que se dirige hacia la otra pierna (3), estando el clip hecho de un material que presente suficiente elasticidad para permitir que la pata convergente (2) sea sometida a deformación elástica temporal lejos de su posición naturalmente convergente, p. ej., para permitir que se coloque en su lugar, mientras que permite que regrese naturalmente hacia su posición naturalmente convergente para ejercer una fuerza de compresión, el clip provisto de medios de deformación (10) que permiten ejercer una fuerza opuesta a la convergencia de dicha pata convergente (2, 3) sobre dicha al menos una pata convergente (2, 3) mediante una herramienta externa (20) cooperando con dichos medios de deformación (10) para impartir deformación temporal a la pata convergente, siendo los medios de deformación (10) formados por un miembro de recepción para recibir la herramienta externa (20), estando dispuesto el miembro de recepción en la unión entre dicha al menos una pata convergente (2, 3) y el puente transversal (4), **caracterizándose** el clip (1) porque el miembro de recepción está formado por al menos un orificio pasante (11) formado a través del grosor del puente transversal (4) o por al menos un corte abierto (12) formado en el grosor del puente transversal (4) para abrirse sustancialmente de forma vertical con dicha pata convergente (2, 3) para que la herramienta externa (20) pueda engancharse a través del orificio pasante (11) o a través del corte abierto (12) y apoyarse en y a lo largo de dicho tramo convergente (2, 3) al menos hasta el extremo distal (2D, 3D) para impartir la deformación elástica temporal, estando provista al menos una pierna convergente (2, 3) de una ranura (8A) para recibir la herramienta externa (20), siendo la ranura de la sección que es complementaria a la sección de la herramienta externa (20), extendiéndose dicha ranura (8A) a través del orificio pasante (11) o el corte abierto (12).
- 25 **2.** Un clip de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se proporciona dicho al menos un tramo convergente (2, 3), en su cara interior (8) o en su cara lateral (8B), con dicha ranura (8A) para recibir la herramienta externa (20).
- 30 **3.** Un clip de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado porque** el orificio pasante (11) o el corte abierto (12) tiene forma para habilitar la herramienta externa (20) para apoyarse linealmente mientras imparte la deformación elástica temporal.
- 35 **4.** Un clip de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el orificio pasante (11) tiene una sección transversal cónica o el corte abierto (12) es de sección transversal semicónica.
- 5.** Un clip de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el ángulo del cono α de la sección transversal cónica o semicónica es igual al ángulo de convergencia β de dicha al menos una pata convergente (2, 3).
- 40 **6.** Un clip según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** incluye:
- al menos dos patas convergentes (2, 3) de convergencia dirigidas una hacia la otra; y
 - al menos dos orificios pasantes (11) o dos recortes abiertos (12).
- 45 **7.** Un clip de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** incluye dos pares de recortes abiertos (12), los recortes de un par dado dispuesto uno frente al otro a cada lado del puente transversal (4).
- 50 **8.** Una pinza según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el puente transversal (4) está curvado cuando el clip está en su configuración de reposo para permitir que sea rectilíneo cuando las patas (2, 3) están sustancialmente mutuamente paralelas
- 55 **9.** Una pinza según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está hecha de polieterecetona (PEEK).
- 60
- 65

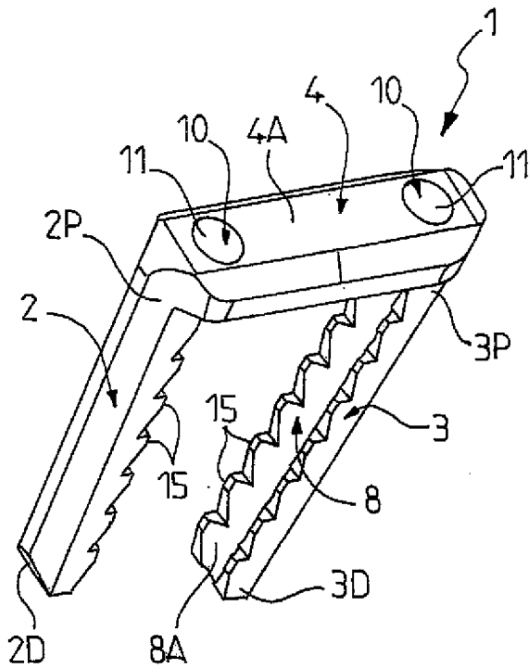


FIG.1

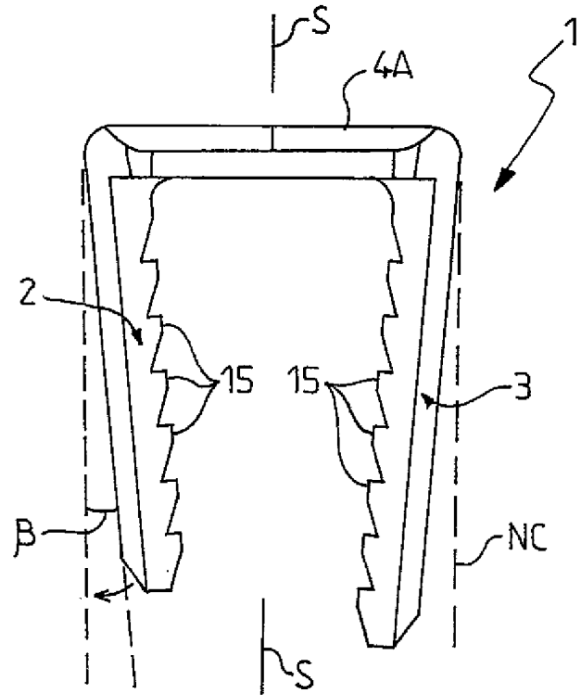


FIG.2

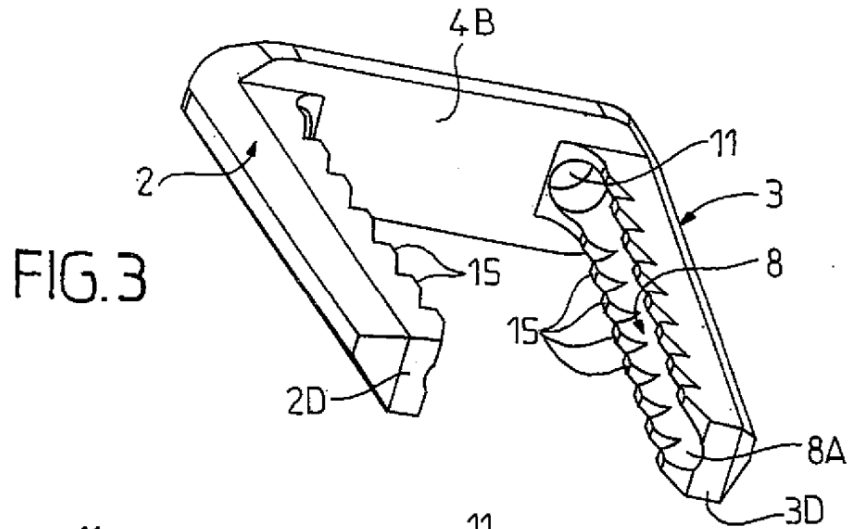


FIG.3

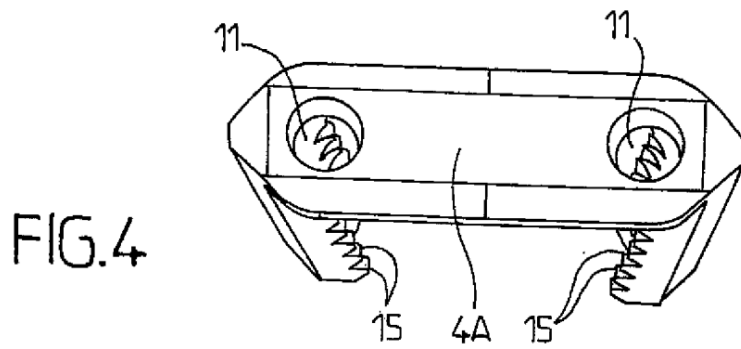


FIG.4

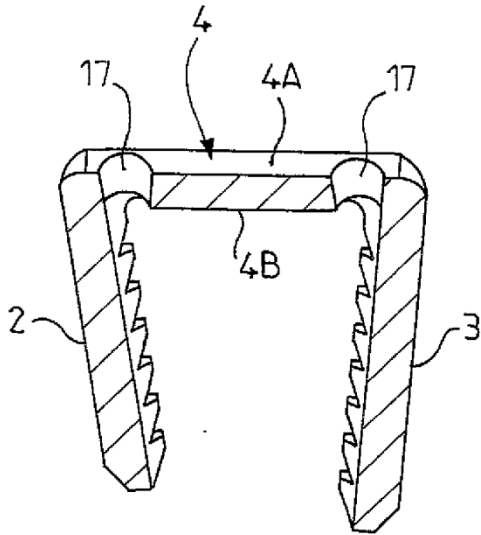


FIG. 5

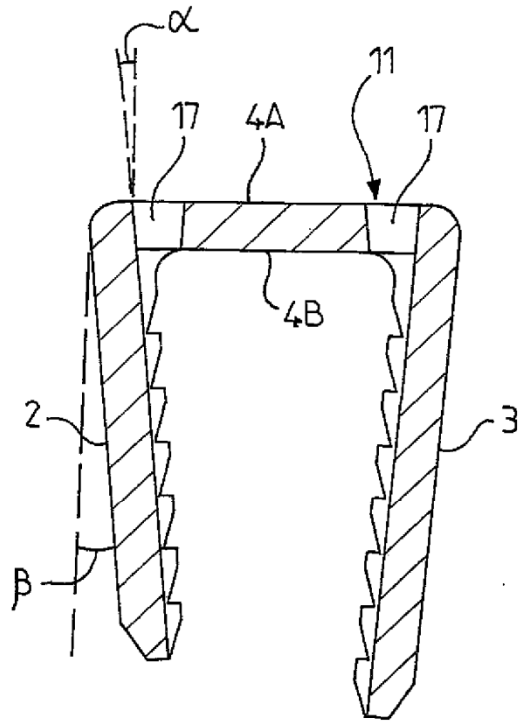


FIG. 6

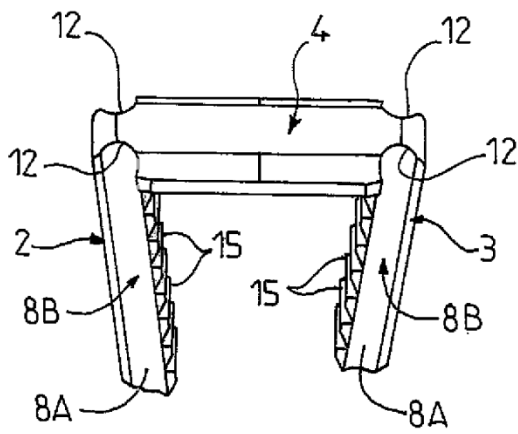


FIG. 7

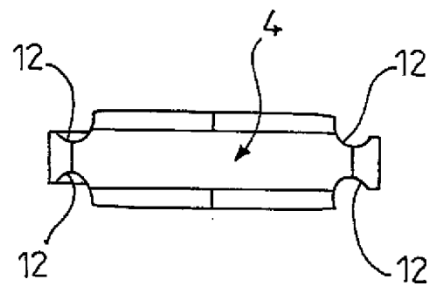


FIG. 8

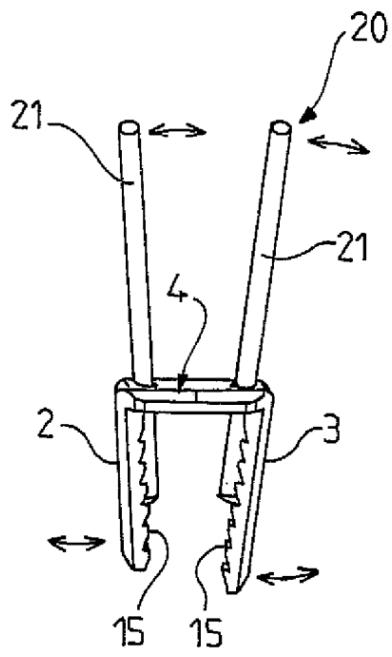


FIG. 9

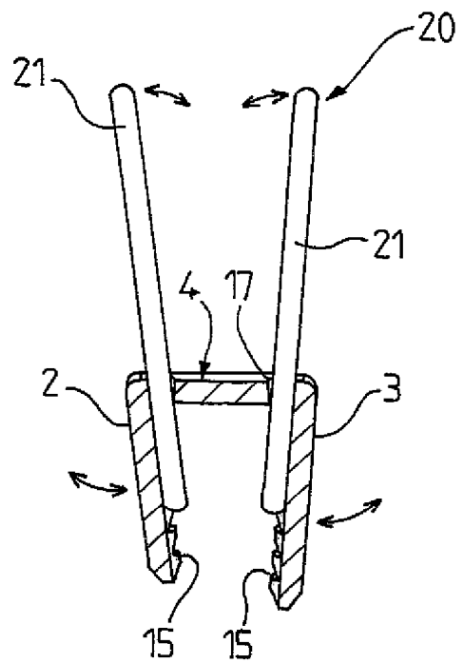


FIG. 10

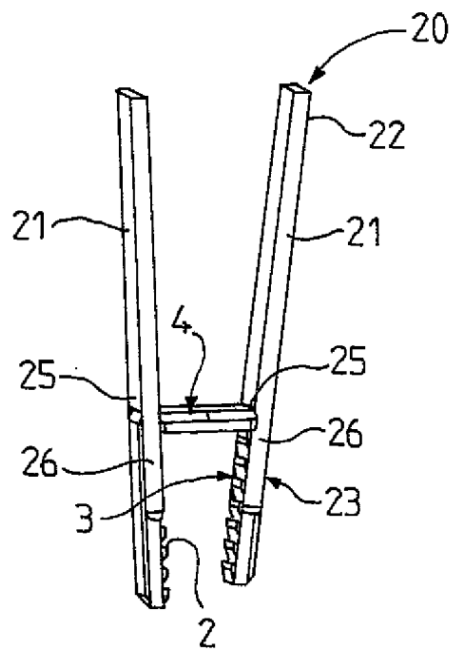


FIG. 11