

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 811**

21 Número de solicitud: 202131126

51 Int. Cl.:

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/064 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.12.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.06.2023

71 Solicitantes:

SERVICIO ANDALUZ DE SALUD (100.0%)
Avda. de la Constitución, 18
41071 Sevilla (Sevilla) ES

72 Inventor/es:

QUEIPO DE LLANO TEMBOURY, Alfonso

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **TENSOR PARA GRAPA PRETENSABLE EN FORMA RADIAL**

57 Resumen:

La invención describe un tensor (1) para grapa pretensible en forma radial que comprende: un vástago (2) central que tiene un extremo distal configurado para apoyarse sobre una superficie exterior de la placa central (101) de la grapa (100) pretensible en forma radial; un manguito (3) acoplado de manera deslizante al vástago (2) central; y unos cables (4) que tienen un extremo proximal conectado al manguito (3) y un extremo distal configurado para su acoplamiento a las patas (102) de la grapa (100) pretensible en forma radial. Así, cuando el extremo distal de los cables (4) está acoplado a las patas (102) de la grapa (100) pretensible en forma radial, un desplazamiento en sentido proximal del manguito (3) provoca la aparición de una fuerza longitudinal de empuje sobre la placa central (101) y de una fuerza de tracción sobre las patas (102).

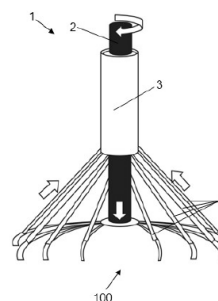


FIG. 2c

DESCRIPCIÓN

TENSOR PARA GRAPA PRETENSABLE EN FORMA RADIAL

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo de la medicina, y más particularmente a la reducción de fracturas por medio de grapas pretensables.

- 10 El objeto de la presente invención es un nuevo tensor paraticularmente diseñado para abrir una grapa pretensable que tiene forma radial, aunque también puede utilizarse para abrir grapas pretensables con otras formas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Actualmente, para fijar fragmentos de huesos fracturados son conocidas las grapas ortopédicas. Las grapas ortopédicas convencionales tienen un puente que conecta dos o más patas. Para fijar el hueso durante la cirugía, el cirujano perfora los dos fragmentos de hueso, y luego inserta las patas de la grapa en los agujeros. Las patas pueden ser lisas o tener púas para evitar que puedan salirse del hueso. Las grapas de este tipo pueden ser de dos tipos: 20 grapas rígidas convencionales, que tienen una forma rígida permanente que no crea una compresión duradera en los dos fragmentos de hueso; y grapas pretensables, que tienen una forma que puede cambiar para crear un efecto de compresión entre los dos fragmentos de hueso.

25

Por ejemplo, el documento US10,117,647 describe un ejemplo de grapa pretensable de este tipo que incluye un puente que conecta dos o más patas, estando las patas curvadas o inclinadas hacia dentro de manera que tienden a converger en sus extremos libres. La ventaja de las grapas pretensable es que pueden crear una compresión duradera entre huesos o 30 fragmentos de hueso. Específicamente, las grapas pretensable tienen patas elásticas que se pueden deformar temporalmente dentro de sus límites de deformación elástica para que queden paralelas. Tener las patas paralelas permite que el implante de grapas se inserte en dos huesos o fragmentos de hueso. Después de la inserción, al soltar la grapa y, las patas tenderán a recuperar su forma convergente y comprimirán así los dos fragmentos de hueso 35 juntos.

También son conocidos tensores especialmente diseñados para tensar o abrir las patas de las grapas de este tipo. El documento US2015/0133940 describe uno de estos tensores que comprende una mordaza formada por dos piezas configuradas para ubicarse en el espacio entre las dos patas de una grapa simple de manera que, cuando las dos piezas se separan, empujan dichas patas hacia fuera.

Un inconveniente de las grapas pretensables descritas es que tienen formas normalmente cuadradas, rectangulares, o en general forma de paralelepípedo, de modo que únicamente son adecuadas para la reducción de fracturas simples, pero resultan poco útiles para su uso en piezas óseas con geometrías complejas o poco frecuentes, y más particularmente en piezas óseas de formas compactas y redondeadas tales como la rótula. Por ese motivo, el inventor de la presente solicitud ha propuesto el uso de grapas pretensables de forma radial. Se trata de grapas que tienen una placa central esencialmente circular de la que emergen radialmente un conjunto de patas para su fijación a una estructura ósea.

Sin embargo, los dispositivos conocidos para tensar grapas pretensables convencionales, como los descritos en el documento US2015/0133940 mencionado anteriormente, no son útiles para tensar grapas pretensables de forma radial. Por lo tanto, existe actualmente una necesidad en este campo de dispositivos capaces de tensar las patas de grapas de forma radial.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención resuelve el problema anterior mediante un nuevo tensor diseñado específicamente para abrir las patas de una grapa pretensable en forma radial. Este sencillo tensor tira de las patas de una grapa de forma radial al mismo tiempo que sujeta la placa central, facilitando así su instalación en la estructura ósea para la que esté destinado. Además, debido a su versatilidad, este tensor puede utilizarse para abrir grapas de cualquier otra forma diferente de la forma radial.

Una grapa pretensable de forma radial comprende principalmente una placa central y un conjunto de patas que emergen radialmente de dicha placa central. La placa central puede tener, por ejemplo, forma circular, mientras que las patas pueden tener formas muy diferentes en función de cada aplicación, incluyendo patas esencialmente rectas, curvadas, formadas por tramos rectos y curvos, etc. En cualquier caso, a diferencia de lo que ocurre en las grapas convencionales, donde los extremos libres de las patas son perpendiculares al plano de la

placa central, en las grapas pretensables en general, y en las grapas pretensables en forma radial en particular, es común que los extremos libres de las patas tengan una orientación ligeramente inclinada hacia dentro con relación a la dirección perpendicular a la placa central. Es decir, para una grapa en forma radial con placa central circular, si se prolongan las direcciones de los extremos libres, se encontrarían en un punto de una línea imaginaria perpendicular a dicha placa central y que pase por su centro. En otras palabras, las direcciones de los extremos libres de las patas tienden a converger ligeramente hacia dentro. Esto permite que, cuando se tensan las patas hacia fuera previamente su inserción en el hueso, se llegue a una configuración tensada donde los extremos libres de las patas son esencialmente perpendiculares a la placa central (y, por tanto, paralelos entre sí), facilitando así su inserción en el hueso.

Pues bien, el tensor de la presente invención comprende fundamentalmente tres elementos: un vástago central, un manguito, y unos cables unidos al manguito. A continuación, se describen estos elementos con mayor detalle.

a) Vástago central

Se trata de un vástago que tiene un extremo distal configurado para apoyarse sobre una superficie exterior de la placa central de la grapa pretensable en forma radial. En principio, puede tener cualquier sección transversal, aunque preferentemente tiene sección transversal circular, adoptando así forma cilíndrica.

Según una realización particularmente preferida de la invención, un extremo proximal del vástago central comprende un mango para facilitar el agarre por un usuario.

b) Manguito

El manguito está acoplado de manera deslizante al vástago central, de modo que puede deslizarse longitudinalmente hacia uno u otro sentido a lo largo del vástago central. La sección transversal del manguito también puede ser cualquiera siempre que pueda deslizarse del modo descrito, aunque normalmente tendrá la misma forma que el vástago, y aún más preferentemente tendrá también sección transversal circular.

El desplazamiento del vástago a lo largo del manguito puede llevarse a cabo de manera manual, en cuyo caso el usuario solo tendría que agarrar el manguito y tirar de él en dirección proximal al mismo tiempo que sujeta el vástago. Alternativamente, el tensor de la invención puede comprender medios automáticos para desplazar el vástago, por ejemplo un motor eléctrico o similar conectado a través de un mecanismo adecuado al manguito y al vástago. También podría utilizarse un mecanismo dotado de un resorte que el usuario puede cargar manualmente y cuya fuerza puede luego, una vez acoplado a la grapa en forma radial, liberarse actuando sobre un elemento de retención adecuado para hacer que el manguito deslice a lo largo del vástago.

La capacidad de deslizamiento puede conseguirse de diferentes modos. Por ejemplo, de acuerdo con una realización particularmente preferida de la invención, el manguito se acopla al vástago central mediante rosca. Naturalmente, en este caso ambos elementos tienen sección transversal circular. El acoplamiento a rosca es ventajoso porque permite controlar de una manera muy precisa la distancia de deslizamiento del vástago con relación al manguito, independientemente de si el accionamiento del tensor es manual o automático.

Adicionalmente, una superficie exterior del manguito puede tener una forma ergonómica para facilitar el agarre por el usuario.

c) Cables

Se trata de unos cables que tienen un extremo proximal conectado al manguito y un extremo distal configurado para su acoplamiento a las patas de la grapa pretensable en forma radial.

La conexión del extremo proximal de los cables al manguito puede llevarse a cabo de cualquier modo, por ejemplo mediante soldadura o a través de elementos de fijación tales como tornillos o similares. En cualquier caso, dicha conexión debe permitir un movimiento angular libre entre el cable y dicho vástago central, ya que este ángulo irá variando a medida que el manguito se desplaza a lo largo del vástago para tensar las patas de la grapa. Además, dicha conexión es preferentemente desmontable, de manera que se pueden instalar o desinstalar los cables que sean necesarios para cada aplicación de acuerdo con el número y

posición de las patas de la grapa en cuestión. Por otra parte, los cables no son rígidos sino elásticos.

Por otra parte, aunque dicha conexión se puede llevar a cabo en cualquier punto del manguito, preferentemente el extremo proximal de los cables se conecta al extremo distal del manguito. Esto presenta la ventaja de que reduce la longitud necesaria de los cables.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, el extremo distal de los cables comprende un medio de acoplamiento con las patas de la grapa pretensible en forma radial. Este medio de acoplamiento puede, en principio, ser de cualquier tipo siempre que permita acoplar y desacoplar las patas de una manera rápida y sencilla. Por ejemplo, según una realización preferida de la invención, puede comprender un gancho o argolla.

Gracias a esta configuración, cuando el extremo distal de los cables está acoplado a las patas de la grapa pretensible en forma radial, un desplazamiento en sentido distal del vástago provoca la aparición de una fuerza longitudinal de empuje sobre la placa central y de una fuerza de tracción sobre las patas. En otras palabras, al desplazarse el vástago en dirección distal con relación al manguito, los cables tiran de las patas de la grapa en dicha dirección proximal. Al mismo tiempo, el extremo distal del vástago sobre el cual se apoya la placa central de la grapa impide que la grapa se desplace también en dirección proximal. El efecto es la aplicación de tensión a las patas, que tienden así a abrirse.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las Fig. 1a y 1b muestran sendas vistas de un ejemplo de grapa pretensible en forma radial.

Las Figs. 2a-2c muestran tres pasos dentro del procedimiento de uso de un ejemplo de tensor de acuerdo con la presente invención.

Las Figs. 3a y 3b muestran dos ejemplos adicionales de grapa pretensible en forma radial.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Las Figs. 1a y 1b muestran un ejemplo de grapa pretensible (100) en forma radial. Como se

puede apreciar, esta grapa (100) tiene una placa central (101) de forma circular de la cual emergen en dirección radial y angularmente distribuidas de manera uniforme ocho patas (102). Las patas (102) son aquí de forma curva aunque, como se ha descrito anteriormente, podrían tener otras formas.

5

El tensor (1) de la presente invención comprende un vástago (2), un manguito (3), y un conjunto de cables (4). El vástago (2) y el manguito (3) tienen aquí forma cilíndrica, estando el vástago (2) acoplado de manera deslizante al manguito (3). En particular, el vástago (2) está acoplado al manguito (3) mediante rosca. De ese modo, haciendo girar el vástago (2) con relación al manguito (3), se provoca que el vástago (2) se mueva hacia arriba o hacia abajo a lo largo del manguito (3) según la orientación mostrada en las figuras. Los cables (4), naturalmente también ocho, emergen del extremo distal del manguito (3) y tienen un extremo distal libre que incluye un medio de acoplamiento a las patas (102) de la grapa (100) que, en este ejemplo, son unas argollas.

15

Las Figs. 2a-2c muestran el proceso que se lleva a cabo para tensar las patas (102) de la grapa (100) en forma radial. En primer lugar, se coloca el extremo distal del vástago (2) apoyado sobre la placa central (101) de la grapa (100) pretensable en forma radial. A continuación, se acoplan los extremos distales de los cables (4) a cada una de las patas (102) de la grapa (100), para lo cual se introduce cada pata (102) en las argollas correspondientes. Una vez hecho esto, y suponiendo que este tensor (1) es de funcionamiento manual, el usuario solo tiene que hacer rotar el vástago (2) con relación al manguito (3) en un sentido tal que el vástago (2) se desplaza a lo largo del manguito (3) en sentido distal. Los cables (4) se van tensando al mismo tiempo que el extremo distal del vástago (2) se apoya sobre la placa central (101) de la grapa (100), lo que provoca que las patas (102) se tensen hacia fuera. Cuando se ha alcanzado el grado de tensión deseado, el usuario solo tiene que dejar de girar el vástago (2).

La Fig. 3a muestra otro ejemplo de tensor (1) según la invención donde los cables (4) adoptan forma de cadenas. En este ejemplo, las cadenas tienen un eslabón proximal (5) abierto o en forma de gancho, y el manguito (3) tiene en su extremo proximal unas argollas (6), de manera que las cadenas pueden fijarse en las posiciones más adecuadas para cada aplicación. La Fig. 3b muestra otro ejemplo de tensor (1) similar en el que las cadenas tienen en su extremo distal unos ganchos (7) destinados a engancharse a las patas (102) de la grapa (100) en cuestión.

35

REIVINDICACIONES

1. Tensor (1) para grapa pretensable en forma radial, donde la grapa (100) pretensable en forma radial comprende una placa central (101) y un conjunto de patas (102) que emergen radialmente de dicha placa central (101), **caracterizado por que** comprende:
 - un vástago (2) central que tiene un extremo distal configurado para apoyarse sobre una superficie exterior de la placa central (101) de la grapa (100) pretensable en forma radial;
 - un manguito (3) acoplado de manera deslizante al vástago (2) central; y
 - unos cables (4) que tienen un extremo proximal conectado al manguito (3) y un extremo distal configurado para su acoplamiento a las patas (102) de la grapa (100) pretensable en forma radial,de manera que, cuando el extremo distal de los cables (4) está acoplado a las patas (102) de la grapa (100) pretensable en forma radial, un desplazamiento en sentido distal del vástago (2) provoca la aparición de una fuerza longitudinal de empuje sobre la placa central (101) y de una fuerza de tracción sobre las patas (102).
2. Tensor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el manguito (3) está acoplado de manera deslizante al vástago (2) central mediante rosca.
3. Tensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el extremo proximal de los cables (4) está conectado al extremo distal del manguito (3).
4. Tensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el extremo distal de los cables (4) comprende un medio de acoplamiento con las patas (102) de la grapa (100) pretensable en forma radial.
5. Tensor (1) de acuerdo con la reivindicación 4, donde el medio de acoplamiento comprende un gancho o argolla.
6. Tensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde un extremo proximal del vástago central (2) comprende un mango para facilitar el agarre por un usuario.
7. Tensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde una superficie exterior del manguito (3) tiene una forma ergonómica para facilitar el agarre por el usuario.

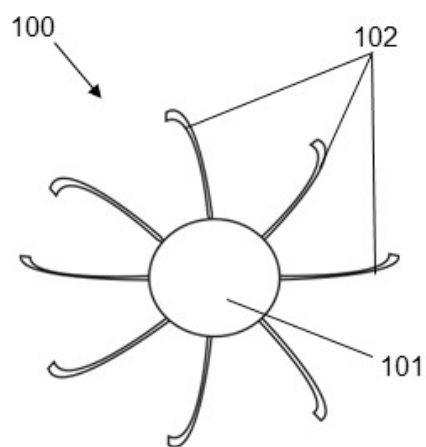


FIG. 1a

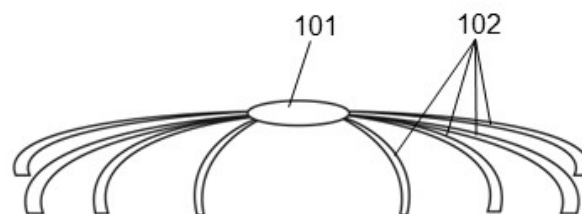


FIG. 1b

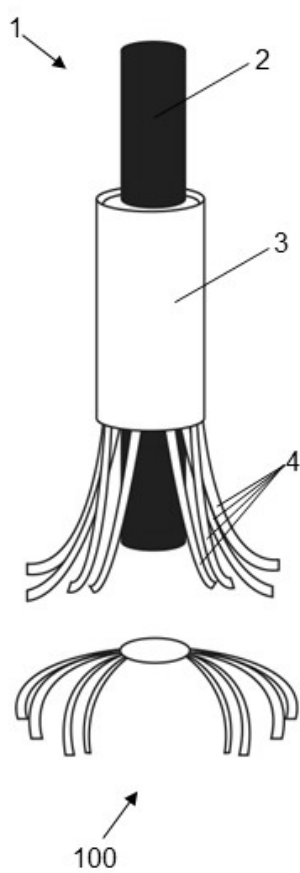


FIG. 2a

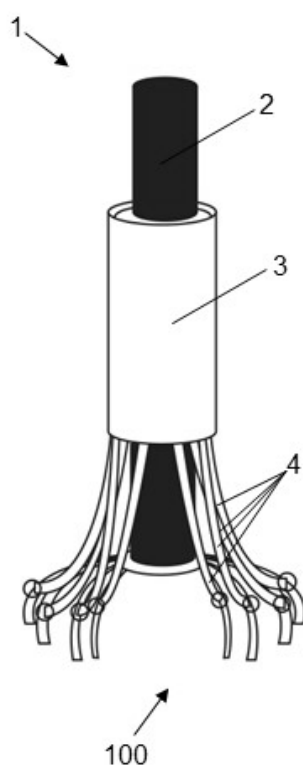


FIG. 2b

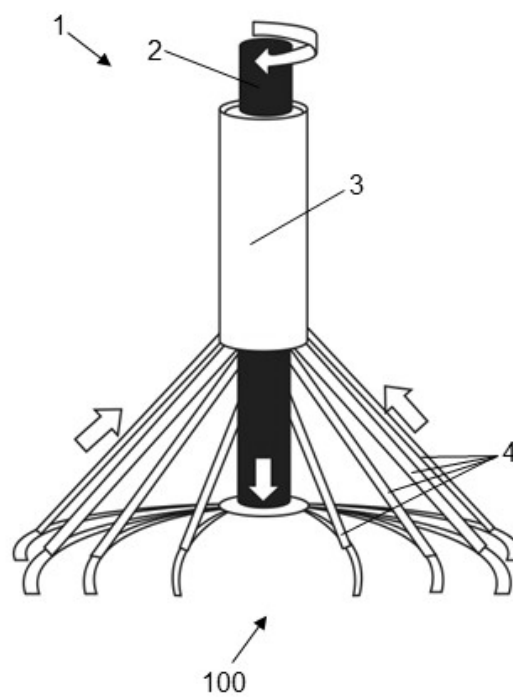


FIG. 2c

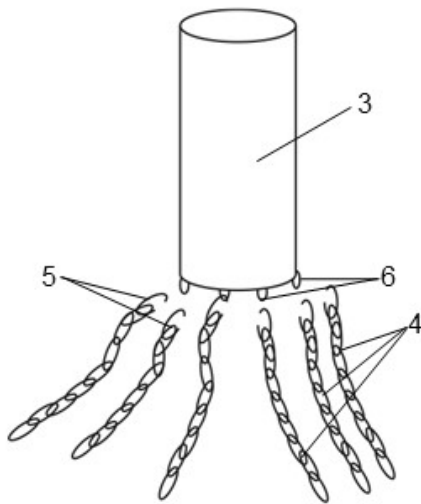


FIG. 3a

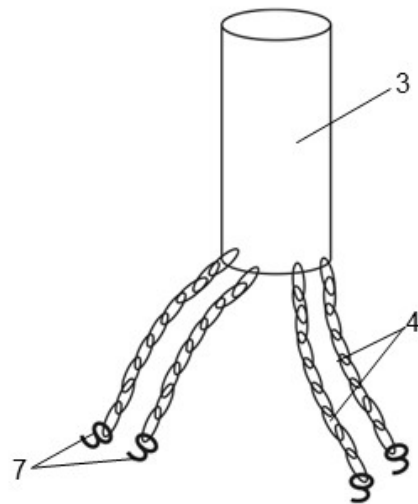


FIG. 3b



- ②① N.º solicitud: 202131126
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.12.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. cl.: **A61B17/068** (2006.01)
A61B17/064 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2005079428 A2 (BAYLOR COLLEGE MEDICINE) 01/09/2005, páginas 8-13; figuras 4-16.	1-7
X	WO 2019077490 A1 (DEPUY SYNTHES PRODUCTS INC) 25/04/2019, párrafos [40-41, 61-64, 67-73]; figuras 3A-3D.	1-7
A	WO 2016154417 A1 (MX ORTHOPEDICS CORP) 29/09/2016, resumen; figuras 4-9.	1-7
A	US 2017252036 A1 (ARTHREX INC) 07/09/2017, párrafos [109, 116-121]; figuras 20-21, 29-37.	1-7
A	US 2019117219 A1 (BIOMEDICAL ENTPR INC) 25/04/2019, resumen; figuras 29-32.	1-7
A	WO 2009091770 A1 (WARSAW ORTHOPEDIC INC) 23/07/2009, resumen; páginas 8-9; figuras 7-10.	1-7
A	WO 2019231622 A1 (IN2BONES USA LLC) 05/12/2019, resumen; figuras 1-5B.	1-7
A	GB 2471648 A (OSTEOTEC LTD) 12/01/2011, resumen; figuras 8-13.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
19.10.2022

Examinador
J. Cuadrado Prados

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET.