

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 179**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2012** **E 12731734 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2723260**

54 Título: **Equipo de osteosíntesis vertebral**

30 Prioridad:

22.06.2011 FR 1155504

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

13.07.2016

73 Titular/es:

**MEDICREA INTERNATIONAL (100.0%)
14 Porte du Grand Lyon
01700 Neyron, FR**

72 Inventor/es:

**CLEMENT, JEAN-LUC y
AMINIAN, AFSHIN**

74 Agente/Representante:

JIMÉNEZ, María

ES 2 577 179 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

Equipo de osteosíntesis vertebral

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un equipo de osteosíntesis vertebral.

10 **[0002]** Para enderezar una columna vertebral desviada, en particular en el caso de la escoliosis, es bien conocido usar equipamiento de osteosíntesis vertebral incluyendo elementos de anclaje para anclar a las vértebras (tornillos pediculares y / o ganchos de lámina), barras de conexión, y conectores para conectar dichas barras a los elementos de anclaje.

15 **[0003]** Este tipo de equipamiento supone que existen pedículos que están poco o nada deteriorados para anclar tornillos, o que hay espacios suficientes en las láminas para acoplar los ganchos detrás de dichas láminas. Este tipo de equipo, por lo tanto, no es adecuado cuando los pedículos de las vértebras están deteriorados o los espacios son insuficientes en las láminas vertebrales, como es el caso cuando la columna vertebral esta desviada en gran medida y / o cuando las vértebras están rotadas y / o deformadas de manera significativa.

20 **[0004]** Este tipo de equipo tampoco es adecuado cuando es necesario llevar a cabo una "desrotación" bastante significativa de una o más vértebras, es decir, rotar dicha(s) vértebra(s) alrededor de sí misma(s) en el eje cervico-caudal a fin de reubicarlas en posiciones anatómicas normales.

25 **[0005]** Para este tipo de indicaciones de espinas desviadas significativamente, vértebras rotadas de manera significativa y / o deformadas, o " desrotaciones " significativas, se conoce a través del documento EP 2 279 707 A1 el uso de equipos incluyendo, aparte de barras de conexión y conectores, ligamentos flexibles que pueden acoplarse alrededor de las láminas de las vértebras a tratar. Estos ligamentos están conectados, por los conectores, a una barra de conexión que a su vez está conectada a las vértebras sanas situado en los extremos del segmento vertebral a tratar, y se utilizan para realizar tracción en la serie de vértebras a enderezar. El enderezamiento de esta serie de vértebras se hace progresivamente, mediante la realización de operaciones de enderezado sucesivas en las vértebras en posiciones de enderezamiento intermedias y pasando de una vértebra a la siguiente sucesivamente.

30 **[0006]** Estos ligamentos están compuestos particularmente de trenzas de fibras de poliéster, con una sección circular o plana.

35 **[0007]** El equipo existente que incluye estos ligamentos no parece ser totalmente satisfactorio. De hecho, la resistencia de la conexión de los ligamentos a los conectores parece incierta con el tiempo. Además, la fuerza que debe ser ejercida sobre un ligamento para realizar una desrotación de una vértebra es significativa, lo que hace la operación de desrotación relativamente compleja, difícil y larga. Por otra parte, los instrumentos utilizados para actuar sobre los conectores cuando se ejerce tracción no son óptimos.

40 **[0008]** La presente invención, por lo tanto, tiene como objetivo principal aportar un equipo de osteosíntesis vertebral en el que la resistencia de la conexión de los ligamentos a los conectores es duradera. La presente invención se refiere a un equipo de osteosíntesis vertebral como se reivindica más adelante. Realizaciones preferentes de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes. También se describen en este documento métodos asociados para facilitar la comprensión de la invención, pero estos no forman parte de la invención reivindicada.

45 **[0009]** Otro objetivo de la invención es aportar equipos en los que la fuerza que debe ser ejercida sobre un ligamento para realizar una desrotación de una vértebra es más reducida que con los equipos existentes.

50 **[0010]** Un objetivo adicional de la invención es aportar un instrumento que efectúe la acción ejercida sobre los conectores más fácil para ejercer tracción sobre un ligamento.

55 **[0011]** El equipo en cuestión incluye, de manera conocida, al menos una barra de conexión, al menos un ligamento flexible y al menos un conector que permite conectar dicho ligamento a dicha barra de conexión, el conector incluyendo un primer conducto para acoplar la barra de conexión, equipado con medios para inmovilizar el conector con respecto a dicha barra de conexión, y un segundo conducto para recibir al menos un filamento del ligamento, que tiene una abertura de inserción para este o estos filamentos y una abertura de salida para este o estos filamentos; el conector incluye una primera parte en la que se forma dicho primer conducto y una segunda parte en la que se forma el segundo conducto, dicho segundo conducto estando separado del primer conducto y no en comunicación con el mismo; dicho segundo conducto está equipado con medios para inmovilizar el ligamento con respecto al conector, incluyendo un elemento de apriete que ejerce, cuando se aprieta, una sujeción del ligamento en dicho segundo conducto a lo largo de un eje perpendicular a dicho segundo conducto.

60 **[0012]** Según la invención,

65 - dicho segundo conducto es rectilíneo entre dicha abertura de inserción y dicha abertura de salida, y

- dicho segundo conducto tiene una sección transversal ajustada a la sección transversal del filamento(s) del ligamento que se pretende recibir, esto es, una sección transversal justo suficiente para permitir el deslizamiento del filamento(s) del ligamento en dicho segundo conducto, pero de tal manera que el filamento (s) está(n) en estrecho contacto con las paredes de delimitación de dicho segundo conducto.

5

[0013] Así, según la invención, dicho segundo conducto está completamente separado de dicho primer conducto y es rectilíneo, de modo que no tiene bordes afilados capaces de hacer contacto localizado del conector con el ligamento, corriendo el riesgo de crear desgaste del material del ligamento bajo el efecto combinado de la tensión experimentada por el ligamento y las fuerzas ejercidas repetidamente sobre ese ligamento por los movimientos del paciente; el elemento de apriete puede realizar un apriete del ligamento perpendicular a dicho segundo conducto, y la sección ajustada de dicho segundo conducto hace que sea posible asegurar el posicionamiento del ligamento que sea perfectamente perpendicular al elemento de apriete, y realizar ajuste lateral del ligamento, para oponerse por tanto a un aplastamiento excesivo del ligamento por dicho elemento.

10

[0014] Se desprende de todas estas características que el equipo según la invención elimina cualquier desgaste localizado del ligamento y que por lo tanto hace que sea posible obtener resistencia duradera de la conexión del ligamento con el conector.

15

[0015] Se entenderá que, de acuerdo con una primera posibilidad, el ligamento es un solo filamento, que tiene un extremo fijado a la vértebra, o tiene dos filamentos, pero con un solo filamento acoplado en el conector, estando el otro filamento, por ejemplo, fijado al conector; en ese caso, el conector es de un primer tipo, en el que dicho segundo conducto tiene una sección transversal ajustada a la sección transversal del único filamento que pasa a través de dicho segundo conducto. Según otra posibilidad, el ligamento tiene dos filamentos y dichos dos filamentos están acoplados en el conector; el conector es entonces de un segundo tipo, en el que dicho segundo conducto tiene una sección transversal ajustada a la sección transversal de los dos filamentos que pasan a través de dicho segundo conducto.

20

25

[0016] También se entenderá que la expresión " sección transversal ajustada" designa el hecho de que , cuando un solo filamento del ligamento está metido en dicho segundo conducto , ese filamento está en estrecho contacto, por sus cuatro lados longitudinales, con las paredes del conector que delimitan dicho segundo conducto, y que, cuando los dos filamentos del ligamento están metidos en dicho segundo conducto, esos filamentos están en estrecho contacto entre sí por uno de sus lados longitudinales y están en estrecho contacto, por sus otros tres lados longitudinales , con las paredes del conector que delimitan dicho segundo conducto.

30

[0017] Preferiblemente, el conector forma una superficie plana que delimita dicho segundo conducto, situado frente a dicho elemento de apriete.

35

[0018] El filamento (s) de los ligamentos está por lo tanto apretado en perfectas condiciones, entre dicho elemento de apriete y dicha superficie plana que delimita dicho segundo conducto.

40

[0019] Preferiblemente, la abertura de inserción de dicho(s) filamento(s) del ligamento dentro de dicho segundo conducto, es decir, la abertura situada más cerca de una vértebra durante el uso del equipo, está delimitada por un borde redondeado.

[0020] Este borde también hace que sea posible reducir el riesgo de desgaste localizado del material del ligamento.

45

[0021] Preferiblemente, dicho elemento de apriete tiene un diámetro mayor que la anchura del filamento del ligamento metido en dicho segundo conducto, o, cuando los dos filamentos del ligamento se meten en dicho conducto uno al lado de otro, tiene un diámetro mayor que la anchura acumulada de dichos dos filamentos

50

[0022] De este modo, no hay riesgo de que el elemento seccione dicho(s) filamento(s).

[0023] Preferiblemente,

- dichos medios para inmovilizar el ligamento incluyen un orificio roscado formado en dicha segunda parte, con un eje perpendicular a dicho segundo conducto y que comunica con ese conducto, y
- dicho elemento de apriete es un tornillo capaz de ser recibido en dicho orificio, que tiene una superficie extrema interior plana y lisa.

55

[0024] El tornillo de apriete puede tener un borde redondeado entre su superficie extrema plana interior lisa y su superficie periférica adyacente.

60

[0025] Este tornillo de apriete también puede tener una rosca que se extiende solamente sobre una porción proximal de su longitud, siendo lisa la superficie periférica de la porción distal del tornillo, adyacente a dicha superficie extrema interior plana lisa.

65

[0026] De este modo, no hay riesgo de que las fibras del ligamento se deterioren o seccionen por el extremo de la rosca del tornillo.

5 [0027] Ventajosamente, en ese caso, dicho orificio roscado incluye, en la parte inferior del mismo, una porción lisa con un diámetro ajustado al de la porción distal lisa del tornillo de apriete.

[0028] Esta porción lisa hace que sea posible evitar cualquier riesgo de que las fibras del ligamento se eleven entre las roscas del tornillo y la porción roscada del orificio durante el apriete del tornillo.

10 [0029] Dicho segundo conducto podría estar formado en una dirección sustancialmente perpendicular a una longitud del conector definida conjuntamente por dichas primera porción y segunda porción; preferiblemente, sin embargo, este segundo conducto está dispuesto oblicuamente con respecto a dicha longitud, de manera que la abertura de inserción del filamento (s) del ligamento en dicho segundo conducto, es decir, la abertura situada más cerca de una vértebra durante el uso del equipo, emerge en un lado de dicha segunda porción sustancialmente opuesta a dicha primera porción, o distante de dicha primera porción.

15 [0030] Dicha abertura es menos distante del conducto formado por dicha primera porción, lo que hace posible la generación de un brazo de palanca significativo cuando se ejerce una fuerza de giro sobre el conector con el fin de ejercer una tracción sobre el ligamento. Este brazo de palanca por consiguiente hace que sea posible reducir la fuerza que debe ser ejercida sobre un conector para realizar una operación de desrotación de una vértebra, y por lo tanto para facilitar la operación.

20 [0031] El ángulo de dicho segundo conducto con la dirección de dicha longitud puede ser, en particular entre 30° y 60°. Preferiblemente, este ángulo es de 45°.

25 [0032] Preferiblemente, el equipo de acuerdo con la invención incluye:

- una palanca de la cual un extremo está configurado para acoplarse con el conector para conectar ese conector con esa palanca de manera pivotante a lo largo del eje de dicho primer conducto, mientras que deja libre acceso a dichos medios de inmovilización del conector con relación a dicha barra de conexión y dicho elemento de apriete, de manera que la maniobra de estos medios de inmovilización y este elemento de apriete con el fin de realizar esta inmovilización y apriete es posible cuando la palanca se acopla con el conector, mientras que deja libre acceso a ligamento, de modo que este último puede ser presionado; e
- instrumentos para maniobrar dichos medios de inmovilización y dicho tornillo de apriete cuando dicha palanca se acopla con el conector.

30 [0033] El equipo de acuerdo con la invención por lo tanto hace que sea posible llevar a cabo una rotación de una vértebra con la siguiente secuencia de operaciones:

- acoplar el conector a una barra de conexión, a continuación, conectar dicha barra para ayudar a las vértebras situadas a cada lado de la vértebra a enderezar, y acoplar el ligamento conectado a esa vértebra a dicho segundo conducto del conector;
- después, acoplar la palanca en el conector, estando dichos medios de inmovilización liberados de manera que el giro del conector con relación a la barra de conexión es posible, realizando un giro del conector hacia la vértebra en la dirección de acortamiento de la porción del ligamento que se extiende entre las vértebras en el conector;
- en esa posición del conector, presionar el ligamento y apretar dicho elemento de apriete;
- girar el conector usando la palanca en la dirección opuesta, realizando un giro de la vértebra con el conector hacia una posición enderezada de la vértebra;
- en esta posición de enderezamiento así lograda por el conector y la vértebra, maniobrar dichos medios de inmovilización con el fin de inmovilizar el conector, y por lo tanto la vértebra, en esta posición de enderezamiento.

35 [0034] Dicho extremo de la palanca es preferiblemente de forma de una jaula abierta delimitada por dos paredes paralelas capaces de abrazar estrechamente la forma de las superficies laterales del conector, y por una pared de soporte capaz de apoyar sobre dicha segunda porción del conector, dicha pared de soporte incluyendo una muesca que permite el acceso a dicho tornillo de apriete.

40 [0035] Las dos paredes paralelas incluyen ventajosamente muescas que permiten su acoplamiento ajustado a la barra de conexión, dichas muescas asegurando el guiado pivotante de la palanca con relación al eje de dicha barra.

45 [0036] La invención se entenderá bien, y aparecerán otras características y ventajas de la misma, en referencia al dibujo esquemático anexo, que muestra, como ejemplo no limitativo, una forma preferida de realización del equipo al que se refiere.

65

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conector, un ligamento, una porción de una barra de conexión, una palanca y dos instrumentos de maniobra comprendidos por dicho equipo;
 la figura 2 es una vista del conector, el ligamento, y la porción de la barra de conexión a una escala más grande;
 la figura 3 es una vista del conector, el ligamento, y la porción de la barra de conexión similar a la figura 2, después de que la palanca se acopla con el conector;
 la figura 4 es una vista en perspectiva del conector, a una escala aún mayor;
 la figura 5 es una vista del conector en sección transversal longitudinal, dos tornillos de apriete de ese conector estando fuera de sus orificios roscados de recepción;
 la figura 6 es una vista lateral, a lo largo del eje del conducto de dicho conector;
 la figura 7 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 5;
 la figura 8 es una vista similar a la figura 5 cuando el conector está acoplado en la barra de conexión, el ligamento está acoplado a él, y los tornillos de apriete están colocados en dichos orificios;
 las figuras 9 a 12 son vistas de una vértebra y los elementos antes mencionados del equipo durante cuatro etapas sucesivas de la desrotación de la vértebra, con un canal sub-lámina del ligamento; y
 las figuras 13 a 16 son vistas similares a las figuras 9 a 12 respectivamente, de un canal sub-lámina del ligamento y son vistas transversales.

[0037] La figura 1 muestra un conector 1, un ligamento 2, una porción de una barra de conexión 3, una palanca 4 y dos instrumentos de maniobra 5, 6 de una pieza de equipo de osteosíntesis vertebral. Este equipo también incluye elementos de anclaje para anclar la barra 3 a las vértebras, en particular, tornillos pediculares y/o ganchos de lámina (no mostrado). Incluye una pluralidad de conectores 1, ligamentos 2, y palancas 4, que hacen posible tratar una pluralidad de vértebras simultáneamente, así como una segunda barra de conexión y otros elementos de anclaje para anclar dicha segunda parte de las vértebras, posibilitando anclar dicha segunda barra en los lados de las vértebras opuestas a aquéllas en las que está instalada la barra 3.

[0038] Las figuras 4 a 6 muestran que el conector 1 incluye una primera porción 10, en la que se forma un primer conducto 11 para enganchar a la barra 3, y una segunda porción 12 en la que está formado un segundo conducto 13 para recibir los dos filamentos del ligamento 2, uno al lado del otro.

[0039] El primer conducto 11 comunica con un orificio roscado 15 para recibir un tornillo 16 para apretar la barra 3 en dicho conducto 11. Este conducto 11 incluye, en el lado diametralmente opuesto al orificio 15, un rebaje longitudinal redondeado 17 donde la conexión con el resto del conducto 11 forma dos bordes longitudinales. La presencia de estos bordes es favorable para completar la inmovilización del conector 1 en rotación con respecto a la barra 3 cuando el tornillo 16 se aprieta.

[0040] El segundo conducto 13 está separado del primer conducto 11 y no está en comunicación con el mismo. Es rectilíneo entre la abertura 18 para la inserción en la misma de los filamentos del ligamento 2 y la abertura opuesta de ese conducto 13. Este último también está formado a 45° con respecto a una longitud del conector 1 definida conjuntamente por dichas primera porción 10 y segunda porción 12, de manera que la abertura 18 emerge en un lado de la segunda porción 12 sustancialmente opuesta a la primera porción 10, o a distancia de dicha primera porción 10.

[0041] La abertura 18 está delimitada por un borde redondeado sobre toda la periferia de la misma, como es visible en la figura 6.

[0042] El conducto 13 comunica con un orificio roscado 19 con un eje perpendicular al mismo, destinado a recibir un tornillo 20 para apretar el ligamento 2 en el mismo. En el lado de la primera porción 10, este conducto 13 está delimitado por una superficie plana 21 que se extiende en la continuación del borde inferior de la abertura 18 (véase la figura 7). El conducto 13 también tiene una sección ajustada a la sección de los dos filamentos del ligamento 2 que está destinado a recibir uno al lado del otro

[0043] El tornillo 20 tiene un diámetro mayor que la anchura acumulada de los dos filamentos del ligamento, y tiene una rosca que se extiende solamente sobre una porción proximal de su longitud, la porción distal de dicho tornillo teniendo una superficie periférica lisa. El tornillo 20 termina con una superficie extrema plana lisa, perpendicular al eje del tornillo, conectada a la superficie periférica lisa por un borde redondeado.

[0044] La segunda porción 12 del conector 1 también tiene, en la parte inferior del orificio 19, una porción lisa 22 que define una abertura con un diámetro ajustado al de la parte distal lisa del tornillo 20.

[0045] Tal como se entiende en referencia a la figura 6, todas estas disposiciones (con la excepción de la inclinación del conducto 13) hacen posible eliminar cualquier contacto localizado del ligamento 2 con el conector, y por lo tanto cualquier riesgo de desgaste localizado del material del ligamento 2, y hace que sea posible obtener de ese modo una resistencia duradera de la conexión de dicho ligamento con el conector 1. De hecho:

- los filamentos del ligamento 2 se aprietan entre superficies de apriete extendidas, formadas por la superficie plana lisa del extremo del tornillo 20 y por la superficie plana 21 situada frente a ella;

- se garantiza el posicionamiento del ligamento 2 completamente perpendicular al tornillo 20;
- ningún borde afilado es propenso a realizar un contacto localizado del conector 1 con el ligamento 2;
- la sección del conducto 13 ajustada a la sección de los filamentos de ligamento 2 hace posible evitar un aplastamiento excesivo del ligamento 2 por el tornillo 20, realizando de ese modo ajuste lateral del ligamento 2; y
- cualquier riesgo de deterioro o de seccionamiento de las fibras del ligamento 2 por el extremo de la rosca del tornillo 20 se elimina, debido a la ausencia de rosca en la parte distal del tornillo 20 y la barrera formada por la sección lisa 22.

10 **[0046]** La inclinación del conducto 13 hace posible la creación de un brazo de palanca significativo cuando una fuerza de giro se ejerce sobre el conector 1 con el fin de ejercer tracción sobre una vértebra a enderezar, como se describirá más adelante en referencia a las figuras 9 a 12 o 13 a 16.

15 **[0047]** El ligamento 2 está, de una manera conocida, formado por una trenza de fibras de poliéster, con una sección circular en el ejemplo ilustrado.

[0048] La barra 3 está, de una manera también conocida, formada por un cilindro de metal.

20 **[0049]** La palanca 4 tiene un extremo distal 25 configurado en una jaula abierta capaz de ser estrechamente acoplada en el conector 1, como se muestra en la figura 3, y acoplado con él de forma que conecte de manera giratoria el conector 1 y la palanca 4 a lo largo del eje del conducto 11. La jaula abierta está delimitada por dos paredes paralelas 26 capaces de abrazar estrechamente las superficies laterales del conector 1 y una pared de soporte 27 capaz de apoyar en dicha segunda sección 12 del conector. Las dos paredes paralelas 26 incluyen muescas que les permiten acoplarse de manera ajustada en la barra 3, estas muescas asegurando así guiado giratorio de la palanca 4 con respecto al eje de dicha barra 3.

[0050] La pared de soporte 27 incluye una muesca que permite acceso al tornillo 20, y, en el lado opuesto a la pared 27, dicha jaula abierta forma una abertura de acceso amplio para acceder al tornillo 16.

30 **[0051]** Los instrumentos de maniobra 5, 6 asumen la forma de varillas que incluyen, en sus extremos distales, porciones acopladas con las cavidades de maniobra comprendidas por los tornillos 16 y 20, y en sus extremos proximales, porciones cuadradas de accionamiento. Dichas porciones de acoplamiento y dichas cavidades de maniobra son perfiles en forma de estrella que se llaman "torks" en el ejemplo ilustrado.

35 **[0052]** Las figuras 9 a 12, o 13 a 16, ilustran respectivamente cuatro pasos de un procedimiento para la desrotación de una o más de las vértebras 100 que el equipo de acuerdo con la invención hace que sea posible llevar a cabo, es decir, el giro de dicha vértebra (s) 100 alrededor de sí mismas sustancialmente a lo largo de su eje cérvico-caudal con el fin de resituar dichas vértebras en posiciones anatómicamente normales.

40 **[0053]** Este procedimiento se lleva a cabo usando la siguiente secuencia de operaciones:

- colocar elementos de anclaje óseo (no mostrados) en vértebras sanas situadas a cada lado de la vértebra (s) 100 a enderezar y montar la barra 3 sobre dichos elementos de anclaje, con, montados en dicha barra 3, el número de conectores 1 correspondiente al número de vértebras 100 a enderezar;
- 45 - colocar una segunda barra de conexión y otros elementos de anclaje de dicha segunda barra en dichas vértebras sanas, en el lado de las vértebras opuesto a aquél en que se instala la barra 3 (esta segunda barra de conexión y estos otros elementos de anclaje no se muestran en las figuras);
- acoplar cada ligamento 2 alrededor de la lámina de la vértebra correspondiente y acoplar, en el conducto 13, el conector 1 a través de la abertura 18 (véase la figura 9);
- 50 - acoplar cada palanca 4 en el conector correspondiente 1, a continuación, estando el tornillo 16 desenroscado de tal manera que sea posible girar el conector 1 respecto a la barra 3, girar el conector 1 hacia la vértebra 100 en la dirección de acortamiento de la porción del ligamento 2 que se extiende entre la vértebra 100 y el conector 1;
- en esta posición del conector 1, tensar el ligamento 2 y apretar el tornillo 20 utilizando el instrumento 5 (véase la figura 10);
- 55 - girar el conector 1 con la palanca 4 en la dirección opuesta, provocando que la vértebra 100 gire con el conector 1 hacia una posición de enderezamiento de la vértebra 100;
- en esta posición de enderezamiento así lograda por el conector 1 y la vértebra 100, apretar los tornillos 16 con el fin de inmovilizar el conector 1, y por lo tanto la vértebra 100, en esta posición de enderezamiento (cf. Figura 11);
- 60 - quitar la palanca 4 (véase la figura 12).

65 **[0054]** Para simplificar la descripción de este procedimiento de desrotación, el giro de la vértebra 100 se ha mostrado directamente en una posición final de enderezamiento; en la práctica, este enderezamiento se realiza generalmente sobre varias vértebras, y se hace gradualmente, por sucesivas operaciones de enderezado de las vértebras en posiciones de enderezamiento intermedias y progresando de una vértebra a la siguiente, sucesivamente.

5 **[0055]** Como se ha indicado anteriormente, la abertura 18 del conducto 13 está lejos del conducto 11, lo que hace posible, como se muestra en las figuras 7 a 10, generar un brazo de palanca significativo cuando la fuerza del giro se ejerce sobre el conector 1 utilizando la palanca 4. Este brazo de palanca por consiguiente permite reducir la fuerza que debe ser ejercida sobre el conector 1 para realizar la operación de desrotación, y por lo tanto facilitar enormemente la operación.

10 **[0056]** Las figuras 13 a 16 son vistas similares a las figuras 9 a 12, respectivamente, excepto que el ligamento 2 se acopla alrededor de la lámina de la vértebra correspondiente y alrededor de la apófisis transversa, cruzando los filamentos entre la lámina y la apófisis transversa y el canal de los filamentos en cada lado de dicha apófisis transversa.

15 **[0057]** La invención aporta en consecuencia un equipo de osteosíntesis vertebral que tiene las ventajas decisivas de permitir una conexión duradera del ligamento 2 a un conector 1, permitiendo ejercer una fuerza más reducida sobre dicho ligamento durante una operación de desrotación de una vértebra, y haciendo más fácil la acción ejercida sobre un conector 1 para realizar tracción sobre el ligamento 2.

[0058] La invención se ha descrito anteriormente en referencia a una realización provista como ejemplo. Por supuesto, no está de ninguna manera limitada a esta forma de realización, sino que por el contrario abarca toda otra forma de realización cubierta por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. I Equipo de osteosíntesis vertebral que incluye al menos una barra de conexión (3), al menos un ligamento flexible (2), y al menos un conector (1) que hace posible conectar dicho ligamento (2) a dicha barra de conexión (3), el conector (1) incluyendo un primer conducto (11) para acoplarse a la barra de conexión (3), equipado con un primer orificio roscado (15) y un primer tornillo (16) para inmovilizar el conector (1) con respecto a dicha barra de conexión (3), y un segundo conducto (13) para recibir al menos un filamento del ligamento (2), que tiene una abertura de inserción (18) para este o estos filamentos y una abertura de salida para este o estos filamentos; el conector (1) incluye una primera porción (10) en la que está formado dicho primer conducto (11) y una segunda porción (12) en la que el segundo conducto (13) está formado, dicho segundo conducto (13) estando separado del dicho primer conducto y no en comunicación con el mismo;
- dicho segundo conducto (13) está equipado con medios (19, 20) para inmovilizar el ligamento (2) con relación al conector (1), incluyendo un elemento de apriete (20) que ejerce, cuando se aprieta, un agarre del ligamento (2) en dicho segundo conducto (13) a lo largo de un eje perpendicular a dicho segundo conducto;
 - dicho segundo conducto (13) es rectilíneo entre dicha abertura de inserción (18) y dicha abertura de salida, y dicho segundo conducto (13) tiene una sección transversal ajustada a la sección transversal del filamento (s) del ligamento (2) que se pretende recibir, es decir, una dirección transversal justo suficiente para permitir el deslizamiento del filamento(s) del ligamento en dicho segundo conducto, pero de tal manera que el filamento (s) está(n) en estrecho contacto con las paredes de delimitación de dicho segundo conducto;
- caracterizado porque**
- dichos medios (19, 20) para inmovilizar el ligamento (2) con relación al conector (1) incluyen un segundo orificio roscado (19) formado en dicha segunda porción (12), con un eje perpendicular a dicho segundo conducto (13) y comunicado con ese conducto, y dicho elemento de apriete es un segundo tornillo (20) capaz de ser recibido en dicho segundo orificio roscado (19), que tiene una superficie extrema interior plana y lisa;
 - dicho segundo tornillo (20) tiene un diámetro mayor que la anchura del filamento del ligamento (2) acoplado en dicho segundo conducto (13), o, cuando los dos filamentos de los ligamentos están metidos en dicho conducto uno al lado del otro, tiene un diámetro mayor que la anchura acumulada de dichos dos filamentos.
2. Equipo según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el conector (1) forma una superficie plana (21) que delimita dicho segundo conducto (13), situado opuesto a dicho elemento de apriete (20).
3. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** dicha abertura de inserción (18), que está situada más cerca de una vértebra (100) durante el uso del equipo, está delimitada por un borde redondeado.
4. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** dicho segundo tornillo (20) tiene un borde redondeado entre su superficie extrema interior plana y lisa y su superficie periférica adyacente.
5. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dicho segundo tornillo (20) tiene una rosca que se extiende solamente sobre una porción proximal de su longitud, siendo lisa la superficie periférica de la porción distal del tornillo, adyacente a dicha superficie extrema interior plana lisa.
6. Equipo según la reivindicación 5 **caracterizado porque** dicho orificio roscado incluye, en la parte inferior del mismo, una porción lisa (22) con un diámetro ajustado al de la porción distal lisa del tornillo de apriete (20).
7. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado porque** el segundo conducto (13) está colocado oblicuamente con respecto a dicha longitud, de manera que dicha abertura de inserción (18), que se encuentra más cerca de una vértebra (100) durante el uso del equipo, emerge en un lado de dicha segunda porción (12) sustancialmente opuesta a dicha primera porción (10), o distante de dicha primera porción.
8. Equipo según la reivindicación 7 **caracterizado porque** el ángulo de dicho segundo conducto (13) con la dirección de dicha longitud puede ser en particular entre 30° y 60°, preferentemente, este ángulo es de 45°.
9. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** incluye:
- una palanca (4) un extremo de la cual está configurado para acoplarse con el conector (1) a fin de conectar dicho conector (1) con esa palanca (4) de forma giratoria a lo largo del eje de dicho primer conducto (11), mientras que deja libre acceso a dichos medios (15, 16) para inmovilización del conector (1) respecto a dicha barra de conexión (3) y dicho elemento de apriete (20), de manera que es posible maniobrar estos medios de inmovilización (15, 16) y este elemento de apriete (20) con el fin de realizar esta inmovilización y apriete cuando la palanca (4) se acopla con el conector (1), mientras que deja libre acceso al ligamento (2), de manera que este último puede ser tensado; e
 - instrumentos (5, 6) para maniobrar dichos medios de inmovilización (15, 16) y dicho tornillo de apriete (20) cuando dicha palanca (4) está acoplada con el conector (1).

5 **10.** Equipo según la reivindicación 9 **caracterizado porque** dicho extremo de la palanca (4) es preferiblemente de forma de jaula abierta (25) delimitada por dos paredes paralelas (26) capaces de abrazar estrechamente la forma de las superficies laterales del conector (1), y por una pared de apoyo (27) capaz de apoyar sobre dicha segunda porción (12) del conector (1), dicha pared de apoyo (27) incluyendo una muesca que permite el acceso a dicho tornillo (20) de apriete.

10 **11.** Equipo según la reivindicación 10 **caracterizado porque** las dos paredes paralelas (26) incluyen ventajosamente muescas que permiten su acoplamiento ajustado en la barra de conexión (3), dichas muescas asegurando guiado giratorio de la palanca (4) con respecto al eje de dicha barra.

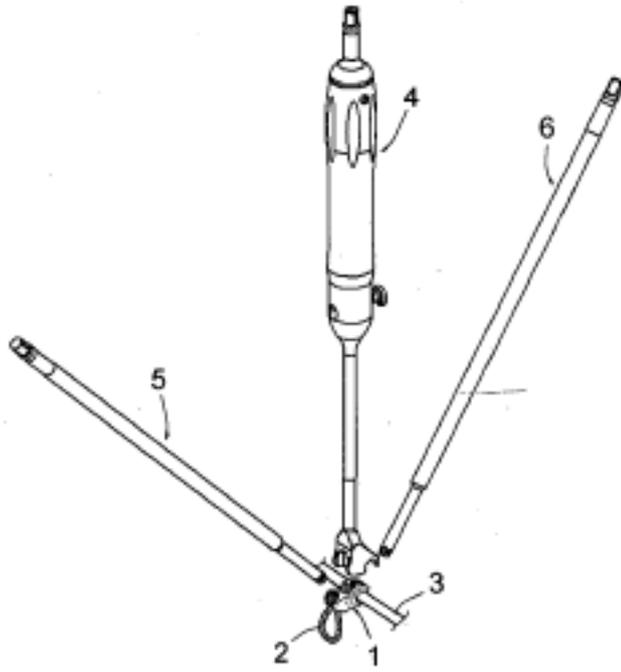


FIG. 1

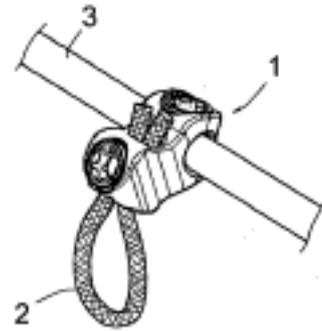


FIG. 2

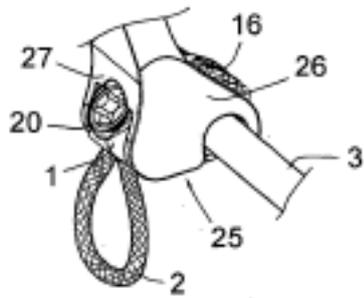


FIG. 3

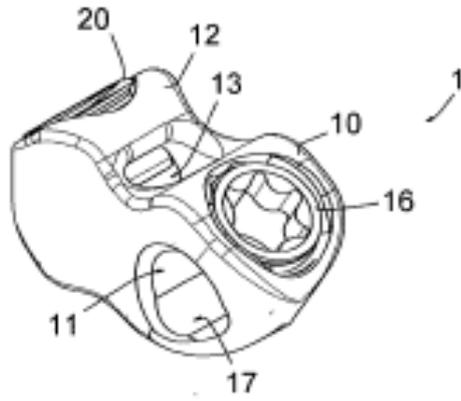


FIG. 4

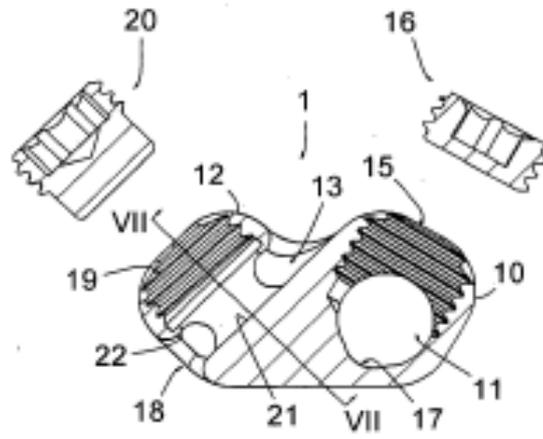


FIG. 5

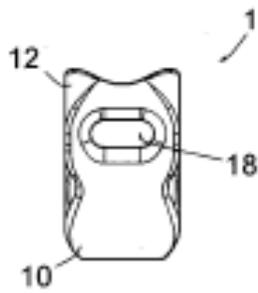


FIG. 6

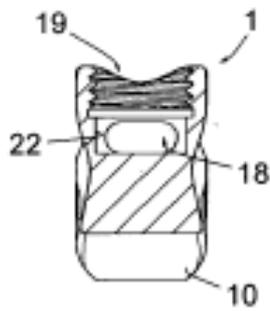


FIG. 7

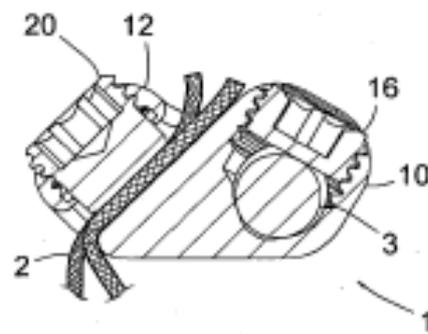
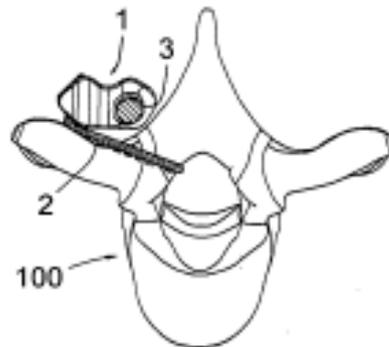
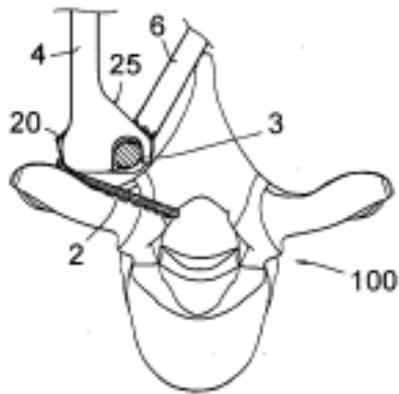
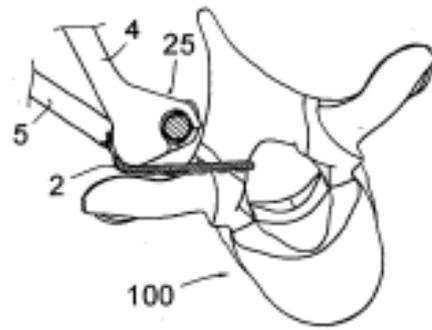
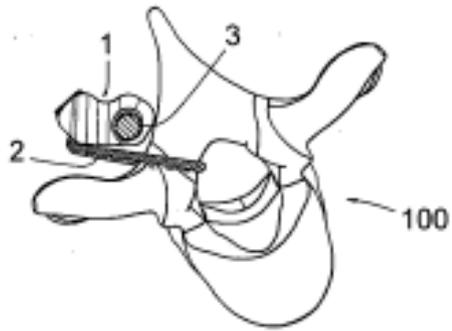


FIG. 8



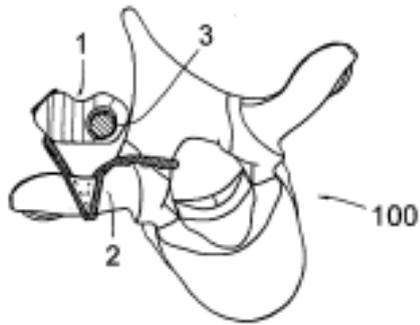


FIG. 13

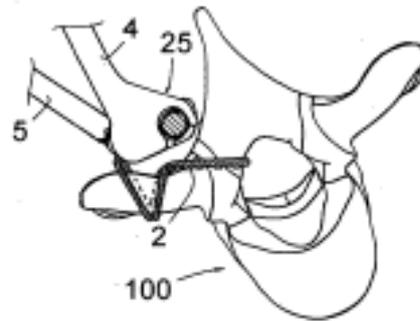


FIG. 14

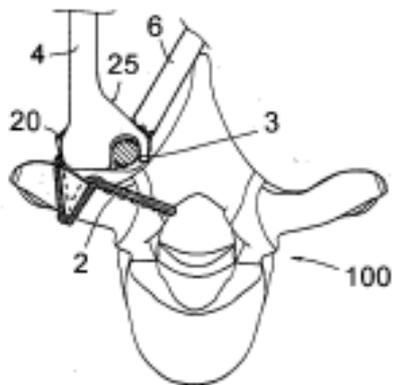


FIG. 15

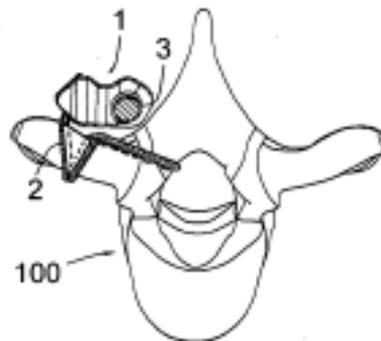


FIG. 16