

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 860**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2012 PCT/FR2012/050310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12123655**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012 E 12708913 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2675375**

54 Título: **Dispositivo quirúrgico para la corrección de la deformación de la columna vertebral**

30 Prioridad:
18.02.2011 FR 1151331

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2016

73 Titular/es:
**SPINEWAY (100.0%)
7 Allée du Moulin Berger Batiment 7
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:
**MARUENDA PAULINO, JOSÉ IGNACIO;
LAURITO, PHILIPPE y
LE ROUX, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 587 860 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo quirúrgico para la corrección de la deformación de la columna vertebral

- 5 La invención se refiere al sector técnico de los instrumentos quirúrgicos para la corrección de una deformación de la columna vertebral.
- La invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa para la corrección de una escoliosis.
- 10 En el campo de la osteosíntesis espinal, es perfectamente conocido utilizar unos tornillos pediculares cuyos cabezales, bajo la forma de manguitos, presentan unas disposiciones para el montaje y la fijación de al menos una varilla de unión para realizar una distracción o compresión, y redefinir la curvatura.
- 15 Se han propuesto diferentes soluciones técnicas, tal como se desprende por ejemplo de la enseñanza de las patentes FR 2.658.413 y EP 0.699.056.
- Cual que sea la solución técnica elegida para el posicionamiento de las varillas de unión, es necesario que los cabezales de los tornillos pediculares estén sustancialmente alineados para la introducción de dichas varillas a través de las escotaduras que presentan los cabezales de tornillos.
- 20 Ahora bien, en las patologías de la columna del tipo de deformación severa (como las escoliosis) las vértebras se encuentran desplazadas en los tres planos del espacio: rotación, desface y basculación.
- 25 Por lo tanto, resulta ser necesario poder corregir esta deformación de la columna vertebral con el objetivo de rectificar las vértebras en vista de su alineación.
- También a este respecto han sido propuestas diferentes soluciones técnicas.
- 30 El concepto de base de estas diferentes soluciones es la utilización de tuberías que se fijan temporalmente en los cabezales de tornillos pediculares. Las diferentes tuberías, por lo tanto, son fijadas perpendicularmente en el eje de la columna y son desplazadas angularmente, teniendo cuenta de la deformación de la columna. Por lo tanto, conviene rectificar estas tuberías en vista de su alineación, con el fin de corregir la rotación de las vértebras, para poner remedio a la corrección de la deformación de la columna vertebral.
- 35 La invención se refiere de modo más particular al principio de base de corrección tal como se define, por ejemplo, en la revista « SPINE » volumen 33, 2008 N° 14, páginas 1588 a 1597, principio que, por otra parte, ha sido el objeto de una protección por patente, tal como resulta de la enseñanza del documento WO 2006/104813 que divulga el preámbulo de la reivindicación 1.
- 40 En lo esencial, unas varillas son introducidas a través de las diferentes tuberías, siendo progresivamente desplazadas desde arriba hacia abajo, para alinear dichas tuberías de manera correspondiente a la corrección de la columna vertebral.
- 45 De acuerdo con el estado de la técnica, las tuberías son fijadas en el interior de los cabezales una rotación de las vértebras, pero no permiten implantar la varilla definitiva de corrección destinada para conectar, tal como se ha indicado, los cabezales de tornillos pediculares.
- Efectivamente, según el estado de la técnica, después de haber bajado las varillas introducidas a través de varias tuberías, de modo sustancialmente perpendicular con respecto a su generador, para realizar la alineación, el operario se ve obligado a ir del otro lado de la columna, por ejemplo del lado cóncavo, si éste último ha empezado la operación del lado convexo. Una vez que la varilla implantable ha sido fijada en el lado cóncavo, el operario está obligado a desmontar los elementos tubulares para fijar la varilla implantable en el lado convexo.
- 50 Por lo tanto, es necesario proceder en varias veces, lo que presenta ciertos inconvenientes. De hecho, adicionalmente a la pérdida de tiempo que resulta de ello, la necesidad de asegurar el montaje de la varilla implantable del lado opuesto al lado que recibe la instrumentación para la corrección de la columna, hace perder una cantidad de la corrección.
- 55 La invención se ha fijado como meta poner remedio a estos inconvenientes de manera sencilla, segura, eficaz y racional.
- 60 El problema cuya resolución se propone la invención es poder, en una sola vez, intervenir en un lado de la columna, el lado convexo por ejemplo, después en el otro lado de esta columna, el lado cóncavo, asegurando la doble función, por una parte, de rectificar los cuerpos vertebrales por medio de elementos tubulares y, por otra parte, de posicionar la varilla implantable y de fijarla a la altura de los cabezales de tornillos pediculares, sin estar obligado a desmontar
- 65

dichos elementos tubulares, teniendo como objetivo la determinación de la curvatura del tipo cifosis torácica a ser restaurada, en un plano sagital.

5 Para resolver dicho problema, se ha concebido y elaborado un dispositivo quirúrgico conforme a las características de la reivindicación 1.

10 Estas características permiten pues, por una parte, la corrección de la rotación de las vértebras y el mantenimiento de la corrección obtenida y, por otra parte, la introducción de la varilla implantable, a continuación el bloqueo de dicha varilla en los tornillos a través de unas tuercas de fijación introducidas en los elementos tubulares de corrección sin perder la posición relativa de dichos elementos, y todo ello sin ningún desmontaje.

15 Para resolver el problema planteado de poder acoplar los elementos tubulares en el exterior de los cabezales de tornillo con el objetivo de liberar por completo el interior de dichos cabezales, cada elemento tubular se compone de dos partes independientes, presentando uno de los extremos de cada parte unas disposiciones de acoplamiento de dichas partes entre ellas y con respecto al cabezal de tornillo pedicular correspondiente.

20 Las disposiciones de acoplamiento pueden estar constituidas por dos horquillas aptas para ser conectadas con capacidad de articulación para permitir la expansión de las partes a efectos de su posicionamiento con respecto al cabezal de tornillo pedicular, y posteriormente su doblamiento, para apretar dicho cabezal mantenido entre dichas partes a través de unos medios de retención.

25 Para resolver el problema de constituir el elemento tubular como tal, con el fin de introducir las diferentes varillas, el otro extremo de cada parte puede colaborar, después de haber sido doblado, con un tapón hueco de unión para constituir el elemento tubular como tal, delimitando dichas partes las ranuras diametralmente opuestas.

30 Para resolver el problema de asegurar el posicionamiento de la varilla curvada implantable a través de la varilla de desplazamiento (llamada varilla de accionamiento) acoplada a través de varias tuberías con capacidad de desplazamiento vertical desde arriba hacia abajo, el medio de desplazamiento de dicha varilla curvada implantable puede ser un anillo montado con capacidad de deslizamiento a lo largo del elemento tubular en consideración.

35 Para resolver el problema de indexar angularmente la varilla curvada en el curso de su desplazamiento en dirección de los cabezales de tornillos pediculares, el anillo puede presentar, en su base, unas escotaduras diametralmente opuestas, aptas para ser posicionadas frente a unas ranuras para colaborar con la sección de la varilla curvada.

40 Para resolver el problema del posicionamiento de las varillas de alineación y de accionamiento, y su mantenimiento en posición de espera, las escotaduras del anillo pueden colaborar previamente al desplazamiento de dicho anillo, con una espiga de bloqueo en posición, estando las varillas de alineación (y de accionamiento) dispuestas por encima del anillo, mientras que la varilla curvada implantable está dispuesta por debajo de dicho anillo.

45 Para resolver el problema planteado de poder acoplar, en el exterior de los elementos tubulares, la varilla de accionamiento, con el fin de liberar el paso de la tuerca de apriete, el extremo de cada elemento tubular, en el lado opuesto a su acoplamiento con el cabezal de tornillo pedicular, recibe un collar móvil montado que puede presentar una parte que sobresale lateralmente para la introducción de la varilla de accionamiento que ha servido para desplazar el anillo y, de manera concomitante, la varilla curvada implantable.

50 Teniendo como objetivo la determinación de la posición angular de las vértebras en un plano sagital, particularmente con el fin de restaurar una curvatura fisiológica (cifosis torácica, lordosis lumbar) y de mantener perfectamente en posición alineada los diferentes elementos tubulares, éstos últimos pueden estar conectados de dos en dos a la altura de su extremo libre, a través de unos órganos distanciadores.

55 Para resolver el problema de poder introducir una tuerca de fijación en el cabezal de tornillo pedicular, a efectos de la fijación de la varilla curvada implantable, el cabezal de tornillo pedicular que presenta, de manera conocida, una escotadura constituyendo un manguito para la introducción de la varilla curvada, puede ser prolongado, en ambos lados de la escotadura, por unas patas roscadas y separables para el posicionamiento de la tuerca a efectos de la fijación de la varilla curvada del cabezal de tornillo pedicular.

60 De acuerdo con otra característica, el cabezal de tornillo pedicular puede ser del tipo poliaxial o ser de una sola pieza.

En consideración de las características del dispositivo reivindicado, la corrección de una deformación de la columna vertebral se realiza tal como sigue:

65 - se acoplan previamente unos tornillos pediculares y unos elementos tubulares, realizados en dos partes para apretar la cara externa de los cabezales de tornillo;

- se implantan los tornillos pediculares provistos de los elementos tubulares que sirven como destornillador desmontable y reutilizable;
- se introduce transversalmente una varilla de alineación a través de los diferentes elementos tubulares alineados manualmente sin dificultad para provocar la alineación de dichos elementos, que corresponden a la corrección de la columna, después de una rotación de las vértebras;
- se acoplan los diferentes elementos tubulares a través de un órgano distanciador;
- se introduce transversalmente, debajo de la varilla de alineación, una varilla de accionamiento apta para apoyarse en un medio montado con capacidad de desplazamiento guiado a lo largo del elemento tubular;
- se introduce transversalmente, debajo del medio desplazable a lo largo de la tubería, una varilla curvada implantable destinada para ser fijada en los cabezales de tornillos pediculares;
- se da un empuje, de acuerdo con un movimiento dirigido desde arriba hasta abajo en la varilla de accionamiento, para provocar el desplazamiento del medio para permitir el desplazamiento concomitante de la varilla curvada y su posicionamiento en los cabezales de tornillos;
- se retira la varilla de accionamiento que se posiciona en las disposiciones externas de las cuales cada una presenta elementos tubulares;
- se retira la varilla de alineación;
- se introducen una tuerca y un órgano de accionamiento en el interior de cada elemento tubular para asegurar la fijación de la varilla curvada en cada uno de los cabezales de tornillos pediculares que corresponden;
- se retiran los elementos tubulares.

Estando la columna alineada a través de esta implantación de un lado (montaje unilateral), se puede proceder a la introducción de implantes del lado de la columna vertebral que se ha dejado libre (montaje bilateral). Asimismo cabe la posibilidad de prever, o de manera simultánea o uno tras otro, unos tubos-tornillos en el otro lado de las vértebras, pudiendo de esta manera realizar un montaje simétrico bilateral. Si se aumenta la cantidad de tornillos equipados de tubos para una cantidad idéntica de vértebras, se obtiene por lo tanto más de control, menos de presión unitaria sobre cada tornillo/pedículo, teniendo en cuenta una distribución de fuerzas entre una cantidad más elevada de tubos-tornillos.

Entre otras ventajas de la invención, se pueden citar:

Después de haber procedido con las etapas previamente descritas y haber introducido una varilla curvada en los cabezales de tornillos pediculares mantenidos a través de tuercas de apriete no atornilladas a fondo (no bloqueadas sobre dicha varilla):

- Se quita la varilla de accionamiento (en los ojales en el exterior del montaje).
- Se quita la varilla de alineación.
- Se introduce en la ranura de los elementos tubulares una nueva varilla de accionamiento más corta.

El empleo de una varilla de accionamiento más corta permite conectar una cantidad más reducida de elementos tubulares y de vértebras, a elección del operario durante la intervención. En consecuencia es posible accionar únicamente ciertas vértebras, mientras que las otras se mantienen en posición fija.

Por ejemplo, uno o dos elementos tubulares y vértebras mantenidos fijos en cada extremo de un montaje permiten realizar un punto fijo con respecto al cual el operario podrá accionar los elementos tubulares del centro conectados entre ellos a través de una varilla cuya longitud corresponde exactamente al intersticio de los elementos tubulares que se quiere accionar.

Ello corresponde a un objetivo de la intervención quirúrgica que es la corrección de la giba, a saber un grupo de costillas, deformado en mayor grado de lo que provocaría el desplazamiento de las vértebras que están unidas con el mismo, y que forman una joroba en la espalda.

Es posible unir o desunir, de manera adaptada a las necesidades de corrección de la giba, observadas durante la intervención, los grupos de tubos-tornillos-vértebras, variando la longitud de la varilla de accionamiento.

La invención se expone a continuación en más detalles con la ayuda de las figuras de los dibujos anexos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de tornillo pedicular utilizado con el dispositivo quirúrgico de corrección según la invención;
- las figuras 2 y 3 son vistas de carácter puramente esquemático que muestran una deformación de columna bajo la forma de una escoliosis previamente a la corrección (figura 2) y después de la corrección (figura 3);
- las figuras 4 a 20 son vistas en perspectiva que muestran las etapas principales de la corrección de una columna vertebral a través del dispositivo quirúrgico de acuerdo con la invención, donde los cuerpos vertebrales de dicha columna están simbolizados por unos cilindros;
- la figura 21 es una vista de carácter esquemático que muestra el posicionamiento del dispositivo en los dos lados de la columna;

- la figura 22 es una vista en perspectiva que muestra el posicionamiento del elemento tubular a la altura del cabezal de tornillo pedicular.

5 Se ha ilustrado en las figuras 2 y 3 el principio de corrección de la columna vertebral. La deformación presentada corresponde, por ejemplo, a una escoliosis. Tal como está indicado, las diferentes vértebras (V) son simbolizadas por unos cilindros.

10 Se trae a la memoria que, de manera conocida, el dispositivo quirúrgico para efectuar dicha corrección comprende unos elementos tubulares (1) aptos para ser fijados temporalmente a la altura de los cabezales de tornillos pediculares (2) dispuestos para ser unidos a través de una varilla curvada implantable (3) de distracción y de compresión. Unas varillas (4) y (5) están destinadas para ser introducidas a través de los diferentes elementos tubulares (1). La varilla (4) constituye una varilla de alineación para alinear los elementos tubulares (1), con el fin de asegurar la corrección de la columna vertebral después de una rotación, un desplazamiento y una basculación, y ello en los tres planos del espacio, de las vértebras que resultan de dicha alineación. La varilla (5) constituye una varilla de accionamiento para el posicionamiento de la varilla implantable (3) en el cabezal de tornillo pedicular (2).

20 Recordamos que el objetivo buscado de acuerdo con la invención, es poder alinear los diferentes elementos tubulares (1) lo que conduce al enderezamiento de las diferentes vértebras, y después, durante la misma operación, sin ningún desmontaje, posicionar la varilla curvada de corrección implantable (3) en los diferentes cabezales de tornillos (2) y sujetar dicha varilla curvada (3) en dichos cabezales de tornillo (2). Se hace hincapié en el hecho de que no se pierde la corrección obtenida, la inserción de la varilla curvada se produce en el centro de los elementos tubulares de guía.

25 De acuerdo con una primera característica, cada elemento tubular (1) presenta unas disposiciones para ser acoplado en el exterior de los cabezales de tornillos pediculares (2).

30 Cabe señalar que la forma de la parte inferior de cada elemento tubular presenta una superficie muy amplia de contacto con las caras exteriores del cabezal de tornillo, lo que permite una unión y cohesión importante entre los elementos tubulares y los tornillos, con el fin de desplazar, corregir y controlar el desplazamiento de la posición de las vértebras para rectificar la deformación.

35 Con este objetivo, y tal como lo muestra la figura 22, cada elemento tubular (1) se compone de dos partes independientes (1a) y (1b). Uno de los extremos de cada parte (1a) y (1b) presenta unas disposiciones (1a1) y (1b1) configuradas para asegurar el acoplamiento, por una parte, de las partes entre ellas y, por otra parte, con respecto al cabezal de tornillo pedicular correspondiente (2). Dichas disposiciones de acoplamiento (1a1) y (1b1) se constituyen por dos horquillas aptas a ser unidas con capacidad de articulación. Por ejemplo, los brazos de una de las horquillas (1a1) presentan en su interior unas espigas que sirven de eje colaborando con unas escotaduras que presenta la cara externa de los brazos de la otra horquilla (1b1).

40 El acoplamiento de las dos partes (1a) y (1b), que constituyen pues unos elementos semi-tubulares, se realiza de modo circular con el contacto de la cara externa de los cabezales de tornillos pediculares (2).

45 Estas disposiciones permiten expandir las partes (1a) y (1b) a efectos de su posicionamiento con respecto al cabezal de tornillo pedicular (2), y plegarlas a continuación para apretar dicho cabezal de tornillo pedicular. Se debe señalar que el cabezal de tornillo pedicular (2) presenta unas disposiciones de retención que colaboran con unas disposiciones complementarias de al menos una de las partes (1a) y (1b). Por ejemplo, estas disposiciones están constituidas por al menos una pieza o por otro medio de indexación que presenta una de las partes (1a) y (1b) a proximidad de la horquilla (1a1) o (b1) y apto para colaborar con un orificio ciego que presenta una parte del cabezal de tornillo pedicular (2).

50 El otro extremo de cada parte (1a) y (1b) colabora, después de haber sido plegado tal como se ha indicado previamente, con un tapón hueco (6) apto para asegurar la unión de dichas partes para que se constituya el elemento tubular como tal. Posteriormente al acoplamiento de las partes (1a) y (1b), tal como indicado, dichas partes delimitan unas ranuras diametralmente opuestas (1c) y (1d).

55 Las varillas de alineación (4) y de accionamiento (5) son introducidas en las ranuras (1c) y (1d) con capacidad de desplazamiento paralelo al eje de los elementos tubulares (1).

60 Tal como se indicará más adelante en la descripción, la varilla de accionamiento (5) está apta para actuar, en el curso de su desplazamiento, sobre un medio (7) para el desplazamiento concomitante de la varilla curvada implantable (3) previamente acoplada en las ranuras (1c) y (1d).

65 El medio (7), para el desplazamiento de la varilla curvada implantable (3), está constituido por un anillo montado con capacidad de deslizamiento a lo largo del elemento tubular (1). Este anillo (7) presenta en su base unas escotaduras diametralmente opuestas (7a) aptas para ser posicionadas frente a unas ranuras (1c) y (1d) con el fin de colaborar

con la sección de la varilla curvada (3). Estas disposiciones aseguran la indexación de la varilla curvada (3), evitando que gire en torno de ella misma, en el curso de su desplazamiento.

5 Se ha de señalar también que las escotaduras (7a) del anillo (7) colaboran, posteriormente al desplazamiento de dicho anillo, con una espiga que puede presentar una parte del elemento tubular (1) para asegurar el bloqueo en posición de dicho anillo. Las varillas (4) y (5) están dispuestas por encima de los anillos (7) debajo de los tapones (6), mientras que la varilla curvada implantable (3) está dispuesta por debajo de dichos anillos (7).

10 El resultado de estas disposiciones, por lo tanto, es que, ejerciendo un apoyo sobre la varilla (5), se provoca el desplazamiento de los diferentes anillos (7) y, por consiguiente, el de la varilla curvada implantable (3) a través de las ranuras (1c) y (1d) de los elementos (1) hasta que la varilla curvada (3) esté posicionada en los cabezales de tornillos pediculares correspondientes (2). Este posicionamiento es posible debido al hecho de que los cabezales de tornillos (2) están totalmente despejados como consecuencia del acoplamiento y la alineación de los elementos tubulares (1) que se realizan en el exterior de dichos cabezales de tornillos pediculares.

15 De acuerdo con otra característica importante de la invención, la varilla de accionamiento (5) está destinada para ser retirada y después acoplada en el exterior de los elementos tubulares (1) dispuestos en alineación. Con este objetivo, el extremo de cada elemento tubular (1), en el lado opuesto de su acoplamiento con los cabezales de tornillos pediculares (2), recibe un collar montado (8) que presenta una parte (8a) sobresaliendo lateralmente para la introducción de la varilla (5).

20 Se debe señalar que los diferentes elementos tubulares (1) están conectados, de dos en dos, a la altura de su extremo libre, por un órgano distanciador (9).

25 La longitud de este órgano distanciador (9) es variable, a la elección del operador; dicha longitud determina la distancia entre los elementos tubulares que lleva a desplazar las vértebras entre ellas; ello permite al cirujano controlar la curvatura de la sección de columna implantada, y, de este hecho, permite restaurar una curvatura fisiológica (por ejemplo sífosis torácica).

30 En lo que se refiere a los órganos distanciadores, se propone una gama de longitudes diferentes.

Cada órgano distanciador permite la unión de dos elementos tubulares adyacentes cuya posición forma un ángulo entre ellos. Cada órgano distanciador se compone de una placa que presenta dos orificios redondos de los cuales cada uno está provisto de un anillo formando una rótula móvil, insertada en el espesor de la placa. La retención interviene cuando el anillo se desliza a lo largo de cada elemento tubular.

35 De manera conocida, cada cabezal de tornillo pedicular (2) es un manguito con una escotadura (2a) para el acoplamiento de la varilla curvada implantable (3). El cabezal de tornillo pedicular (2) está prolongado, en un lado y en otro de la escotadura (2a), por unas patas divisibles (2b) y (2c). De la misma manera que el taladro del manguito, las patas (2b) y (2c) comprenden unas roscas destinadas para la colocación de una tuerca (10) con el objeto de la fijación de la varilla (3) en el cabezal de tornillo pedicular correspondiente.

40 Teniendo en cuenta las características a la base del dispositivo de corrección, el método de corrección se describe a continuación con referencia a las figuras 4 a 20.

45 Se acoplan, en cada uno de los cabezales de tornillo (2), los elementos tubulares (1), en las condiciones previamente indicadas, es decir, en el exterior de los cabezales de tornillo, con el fin de despejar el interior de dichos cabezales de tornillo.

50 Los diferentes tornillos pediculares de aletas largas (2), equipados de los elementos tubulares (1), son sujetos en los cuerpos vertebrales, por ejemplo en el lado convexo. Se debe señalar que los cabezales de tornillos pediculares pueden ser del tipo poliaxial o ser de una sola pieza, tal como está perfectamente conocido para un experto.

55 A continuación, cada elemento tubular (1) es equipado de su tapón (tuerca de fijación) (6). El anillo (7) es posicionado en la parte alta del elemento tubular en consideración. En esta fase, los elementos tubulares (1) están desplazados angularmente en correspondencia con la deformación de la columna vertebral (figuras 4 y 5). Los collares (8) son colocados igualmente en la parte alta de los elementos tubulares (figura 6).

60 A continuación, se acopla la varilla (4) a través de las ranuras (1c) y (1d) de los diferentes elementos tubulares (1) para provocar su enderezamiento progresivo con el fin de su alineación, generando una traslación, una basculación y una rotación de las vértebras para la corrección de la columna (figuras 7, 8 y 9).

65 Los diferentes elementos tubulares (1) son acoplados luego, de dos en dos, por los órganos distanciadores (9) (figura 10), con el fin de predeterminar la corrección de curvatura esperada, tal como una sífosis torácica por ejemplo.

Se introduce transversalmente, debajo de la varilla de alineación (4), la varilla de accionamiento (5) apta para apoyarse en los anillos (7) (figura 11).

5 Se introduce transversalmente, debajo de los anillos (5) (figura 12), la varilla curvada implantable (3) de cara a su posicionamiento y su fijación en los cabezales de tornillos pediculares (2a). Con este objetivo, se da un empuje, de acuerdo con un movimiento dirigido desde arriba hasta abajo, en la varilla de accionamiento (5), para provocar el desplazamiento de los diferentes anillos (7) y el desplazamiento concomitante de la varilla curvada (3), hasta que ésta última se posicione en las escotaduras de los manguitos de los cabezales de tornillos pediculares (figura 13).

10 A continuación, se retira la varilla de accionamiento (5) para posicionarla en los diferentes collares (8), es decir, en el exterior de los elementos tubulares (1) (figura 14). Entonces es posible retirar la varilla de alineación (4) puesto que la presente corrección de curvatura de la columna es mantenida por la varilla de accionamiento (5) dispuesta en el exterior de los elementos tubulares, tal como se indica (figura 15).

15 El resultado de estas disposiciones es que el interior de los diferentes elementos tubulares (1) y de los cabezales de tornillos pediculares (2), es totalmente libre permitiendo, por consiguiente, la introducción de las tuercas (10) a través de los diferentes elementos tubulares (1) por un órgano de accionamiento apropiado (11) (figura 16) y el atornillamiento de las tuercas (10) en los cabezales de tornillos pediculares para asegurar la fijación de la varilla implantable (3) (figura 17).

20 En esta fase del modo operativo, es posible entonces desmontar el dispositivo y, por consiguiente, retirar los elementos tubulares (figura 18).

25 Después de lo cual es suficiente asegurar el atornillamiento completo de las tuercas (10) a través de un órgano (12) para asegurar la unión y la fijación definitiva de la varilla curvada (3) en los cabezales de tornillos pediculares (2) (figura 19), y la rotura de las partes divisibles (2b) y (2c) de los tornillos pediculares (2) (figura 20).

A continuación se puede proceder de la misma manera a partir del lado convexo (figura 21).

30 Las ventajas se desprenden bien de la descripción, en particular se recuerda y se hace hincapié en que cada lado de la columna es corregido en una sola vez, procediendo al enderezamiento de las vértebras, y luego a la colocación de la varilla curvada implantable y a su fijación, sin verse obligado a desmontar el dispositivo de corrección lo que permite no solamente ganar tiempo, sino sobre todo evitar que se pierda la corrección.

35 Asimismo se debe señalar que los órganos distanciadores, entre las diferentes tuberías, son muy importantes para restaurar una sifosis, permitiendo que el cirujano arregle la separación de las tuberías y, por consiguiente, actúe sobre dicha sifosis.

40 Sin que se tenga por ello abandonar el marco de la invención, es posible prever una utilización simétrica, a saber, en los dos lados instrumentados, para una mejor eficiencia de la fuerza de corrección. Asimismo se pueden imaginar unos medios de unión entre los lados, uniendo horizontalmente los elementos tubulares o las varillas de cada lado.

45 Del mismo modo se puede considerar la utilización con una vía, en un primer momento, mini invasiva/percutánea: las incisiones practicadas en la piel son limitadas al diámetro de cada elemento tubular, la varilla de accionamiento es llevada desde arriba hacia abajo, hasta que tenga contacto con la piel: la posición de las vértebras es corregida «bajo la piel».

50 Cabe la posibilidad de realizar una incisión a distancia, arriba o abajo con respecto a la línea formada por el conjunto de los elementos tubulares y se desliza la varilla curvada implantable bajo la piel hasta alcanzar el interior de dichos elementos y de los cabezales de tornillo (posición final de la varilla implantable).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo quirúrgico para la corrección de la deformación de la columna vertebral comprendiendo unos elementos tubulares (1) aptos para ser sujetados temporalmente en los cabezales de tornillos pediculares dispuestos de tal manera que pueden ser conectados a través de una varilla curvada implantable (3), y unas varillas (4) y (5) que son introducidas a través de los diversos elementos tubulares (1) para alinearlos al efecto de la corrección de dicha columna, por traslación, basculación y rotación de las vértebras, caracterizado por el hecho de que el dispositivo comprende un medio (7) para el desplazamiento concomitante de la varilla curvada (3), y unos collares montados (8) en el exterior de los elementos tubulares, y por el hecho de que cada elemento tubular (1) se compone de dos partes independientes (1a) y (1b), para ser acoplado en el exterior de los cabezales de tornillos pediculares (2), presentando uno de los extremos de cada parte unas disposiciones de acoplamiento (1a1) y (1b1) de dichas partes entre ellas y con respecto al cabezal de tornillo pedicular correspondiente (2), siendo una de las varillas (4) para la alineación de los elementos tubulares, y siendo la otra (5) para el desplazamiento de la varilla curvada implantable, siendo introducidas en unas ranuras (1c) y (1d) delimitadas por las dos partes de los elementos tubulares con capacidad de desplazamiento paralelo al eje de los elementos tubulares (1), siendo la varilla de desplazamiento (5) apta para actuar, durante el curso de su desplazamiento, sobre el medio (7) para el desplazamiento concomitante de la varilla curvada (3), previamente introducida en las ranuras (1c) y (1d), en dirección de los cabezales de los tornillos pediculares (2), siendo dicha varilla de desplazamiento (5) destinada para ser retirada y después introducida a través de los collares montados (8) en el exterior de los elementos tubulares (1) dispuestos en alineación para permitir el retiro de la varilla de alineación (4) y la introducción, en el interior de cada elemento tubular, de un órgano de accionamiento (11) de una tuerca (10) de fijación de la varilla curvada en cada uno de los cabezales de los tornillos pediculares (2).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las disposiciones de acoplamiento (1a1) y (1b1) están constituidas por dos horquillas aptas a ser conectadas con capacidad de articulación para permitir la expansión de las partes para su posicionamiento con respecto al cabezal de tornillo pedicular, y para plegarlas posteriormente con el fin de sujetar dicho cabezal mantenido entre dichas partes a través de unos medios de retención.
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que comprende unas tuercas huecas de unión y por el hecho de que el extremo de cada parte (1a) y (1b) considerado como opuesto a las disposiciones de acoplamiento (1a1) y (1a2) coopera, después de haber sido plegado, con una de las tuercas huecas de unión (6) para constituir el elemento tubular como tal, delimitando dichas partes (1a) y (1b) las ranuras diametralmente opuestas (1c) y (1d).
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el medio (7) de desplazamiento de la varilla curvada implantable (3), es un anillo montado con capacidad de deslizamiento a lo largo del elemento tubular (1).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el anillo (7) presenta, en su base, unas escotaduras diametralmente opuestas (7a) aptas a ser posicionadas a la altura de las ranuras (1c) y (1d) para cooperar con la sección de la varilla curvada (3).
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por el hecho de que las escotaduras (7a) del anillo (7) colaboran, antes del desplazamiento de dicho anillo, con una espiga de bloqueo en posición, estando las varillas de alineación (4) y de desplazamiento (5) dispuestas por encima del anillo (7), mientras que la varilla curvada implantable (3) está dispuesta por debajo de dicho anillo (7).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el extremo de cada elemento tubular (1), en el lado opuesto de su acoplamiento con el cabezal de tornillo pedicular (2), recibe el collar montado (8) presentando una parte (8a) que sobresale lateralmente para la introducción de la varilla de desplazamiento (5) habiendo servido para desplazar el anillo (7) y, de una manera concomitante, la varilla curvada implantable (3).
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada cabezal de tornillo pedicular (2) presenta, de manera conocida, una escotadura (2a) constituyendo un manguito para la introducción de la varilla curvada (3), siendo dicho cabezal prolongado, de ambos lados de la escotadura, por unas patas roscadas y separables (2b) y (2c) para el posicionamiento de una tuerca (10) de fijación de la varilla curvada en el cabezal de tornillo pedicular correspondiente.
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el cabezal de tornillo pedicular (2) es del tipo poliaxial o de una sola pieza.
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende unos órganos distanciadores (9) que están dispuestos a la altura del extremo libre de los elementos tubulares para unirlos de dos en dos.

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que cada órgano distanciador se compone de una placa que presenta dos orificios redondos cada uno de los cuales está provisto de un anillo formando una bisagra móvil, introducido en el espesor de la placa.

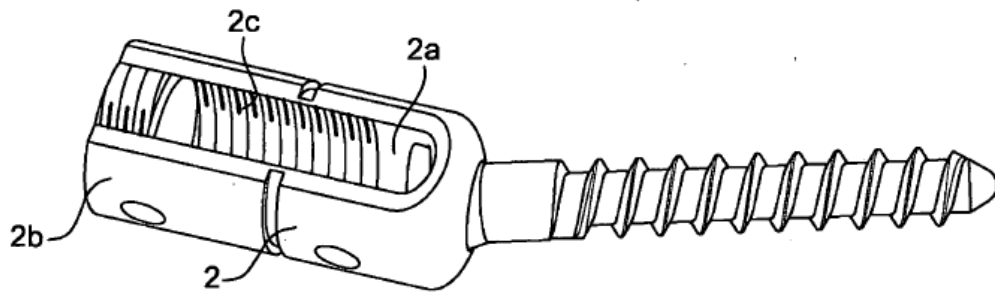


Fig. 1

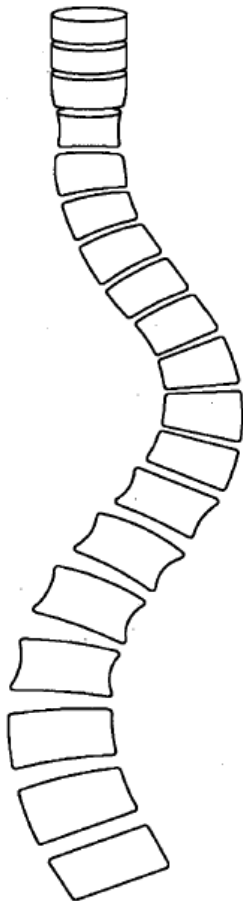


Fig. 2

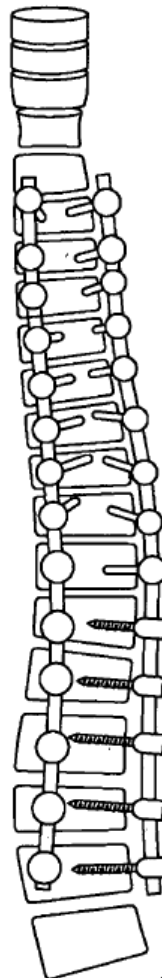


Fig. 3

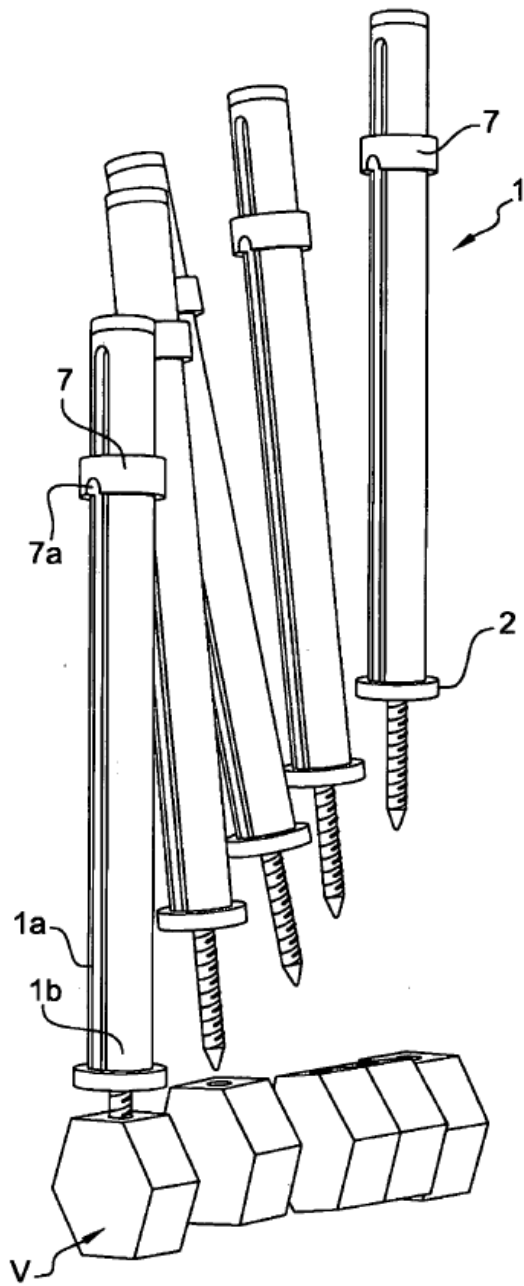


Fig. 4

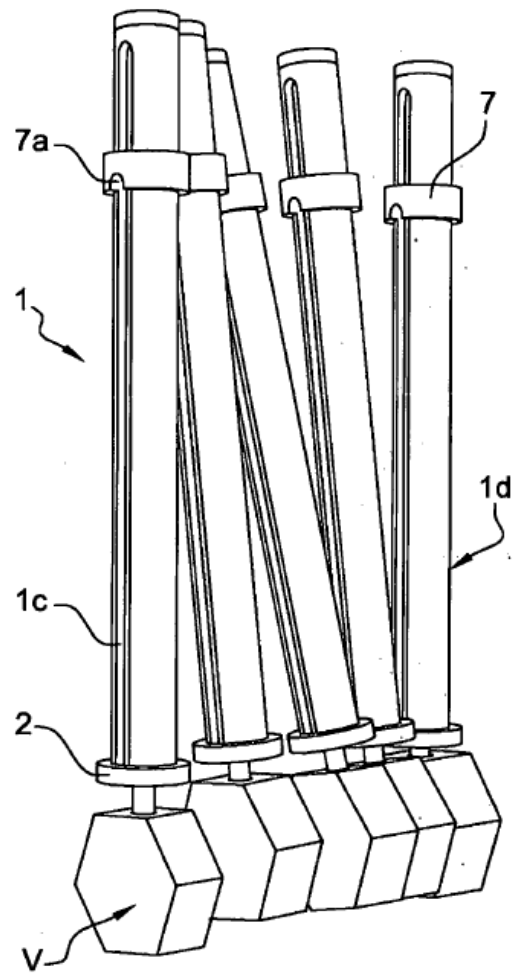


Fig. 5

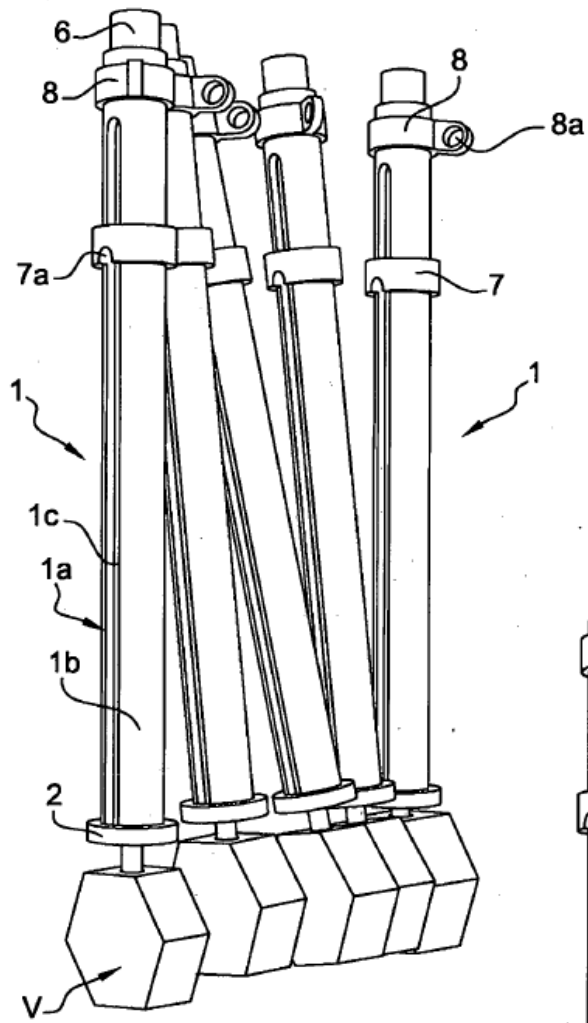


Fig. 6

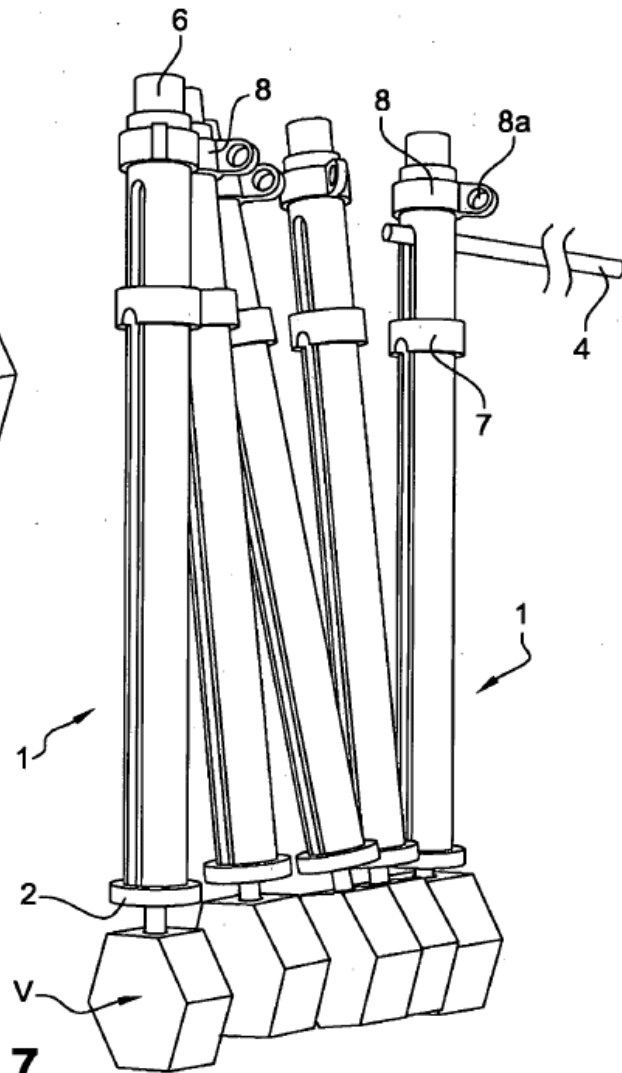


Fig. 7

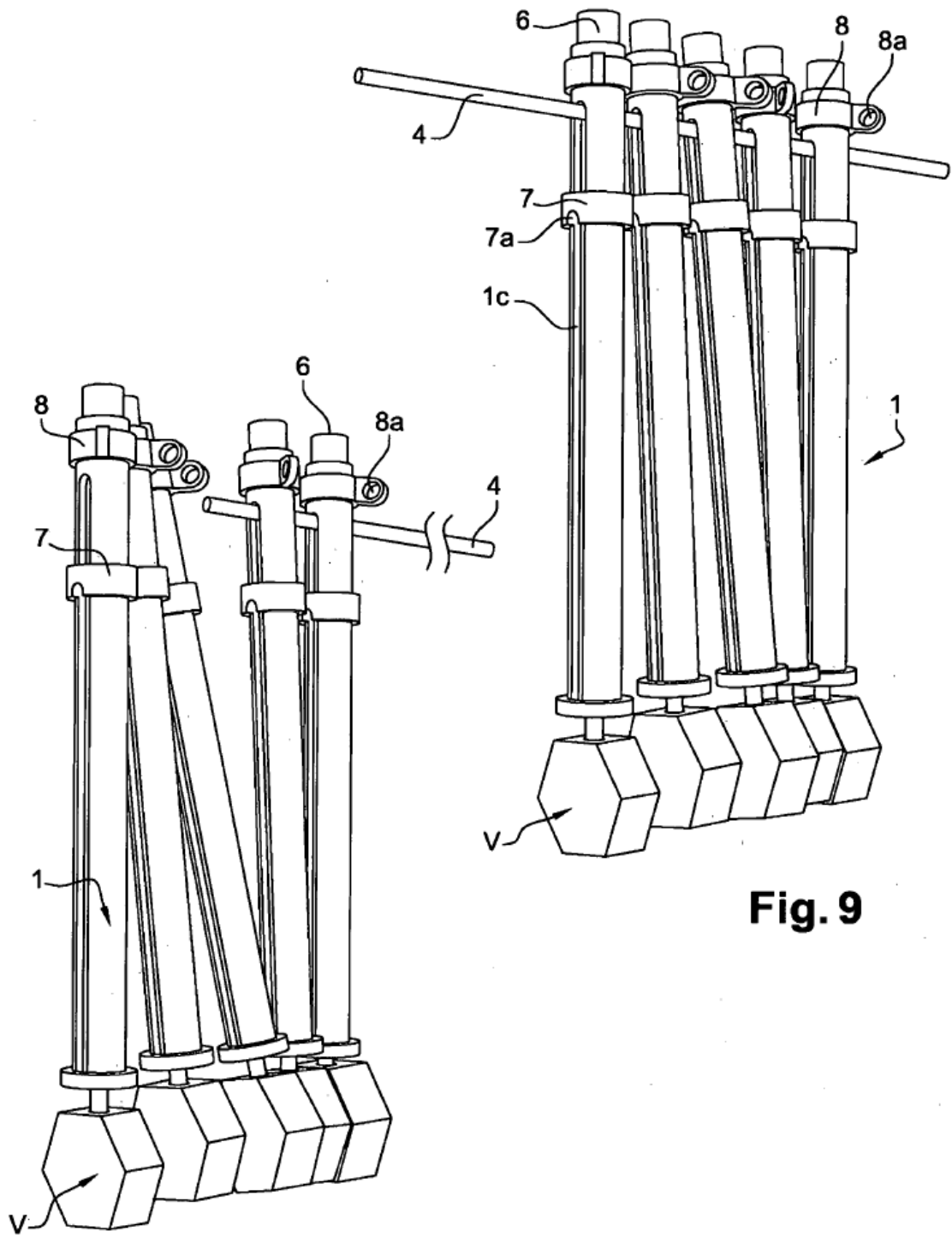
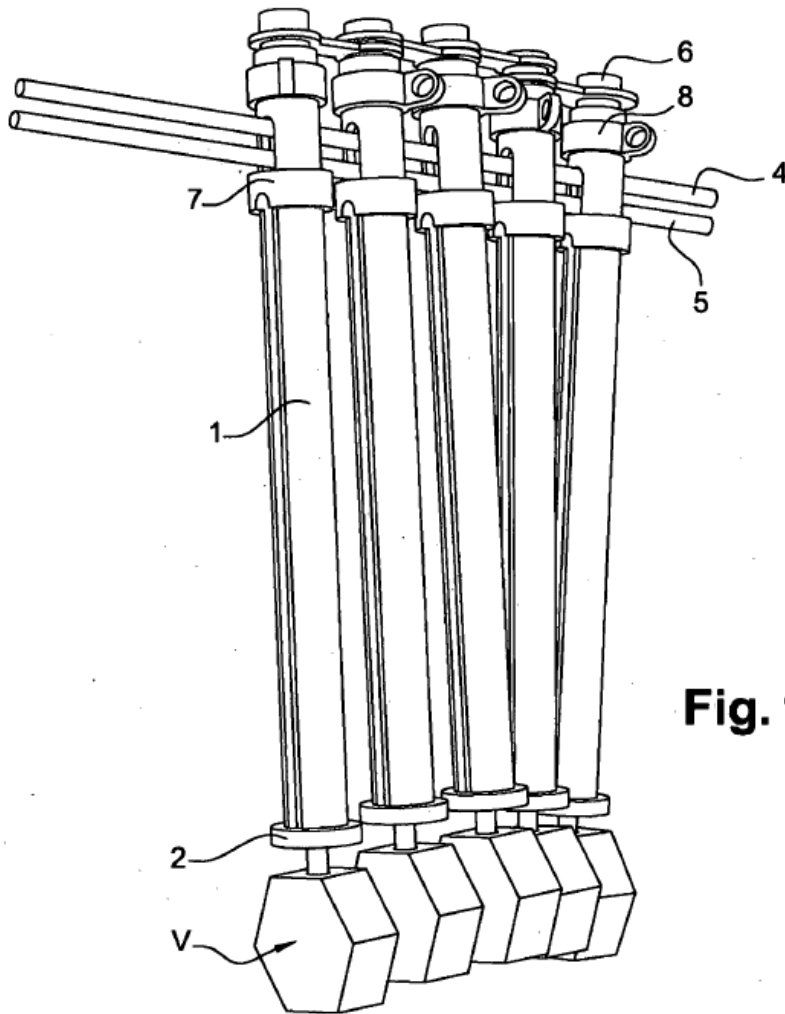
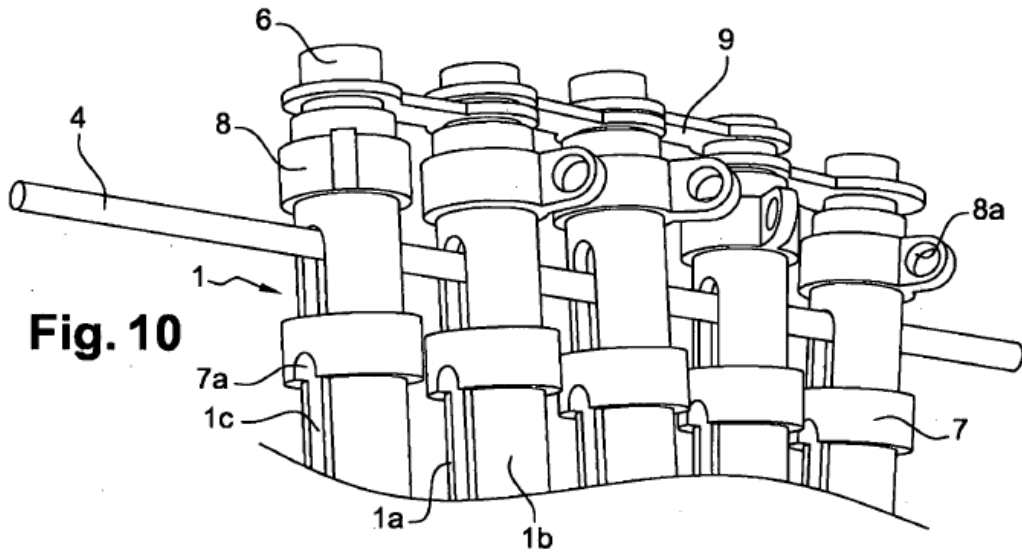


Fig. 8

Fig. 9



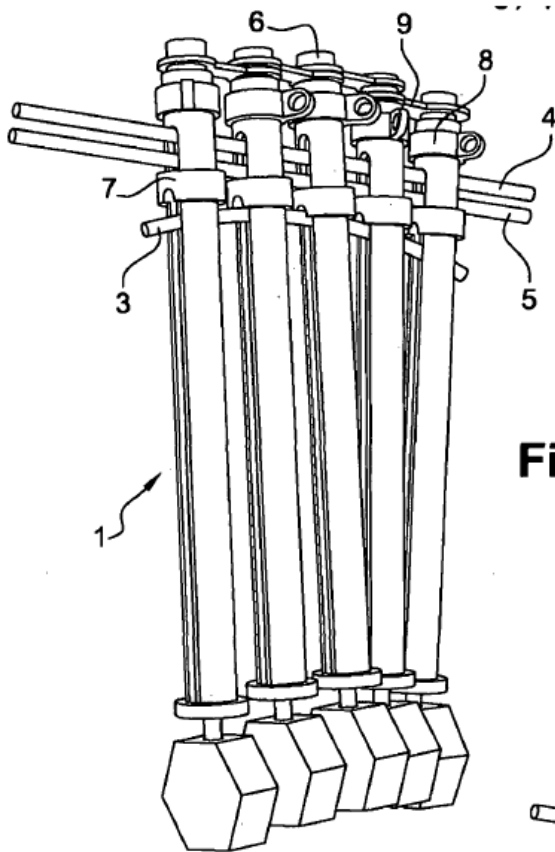


Fig. 12

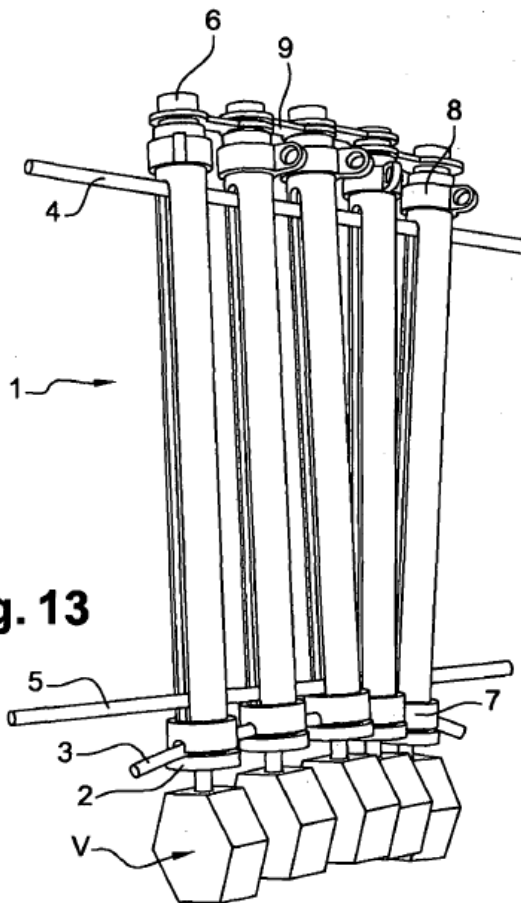


Fig. 13

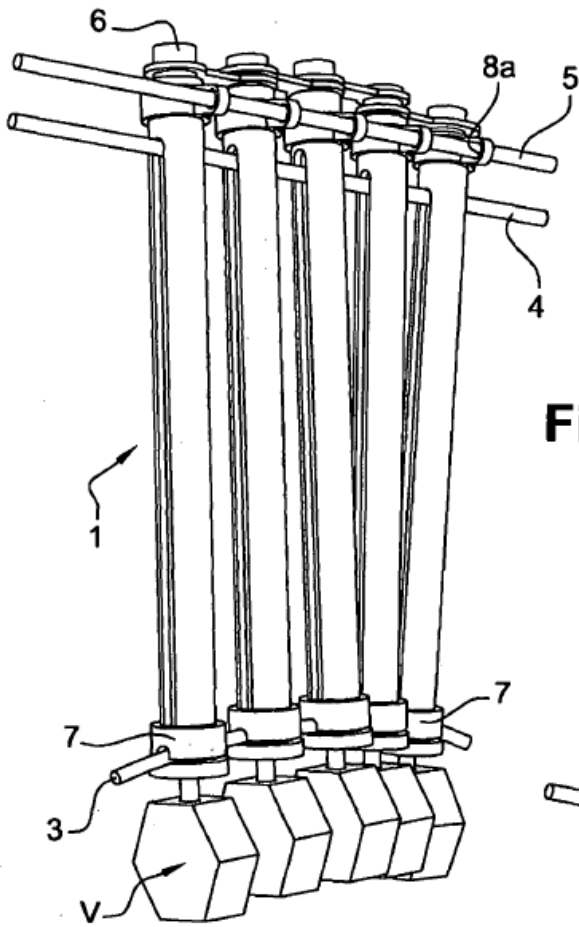


Fig. 14

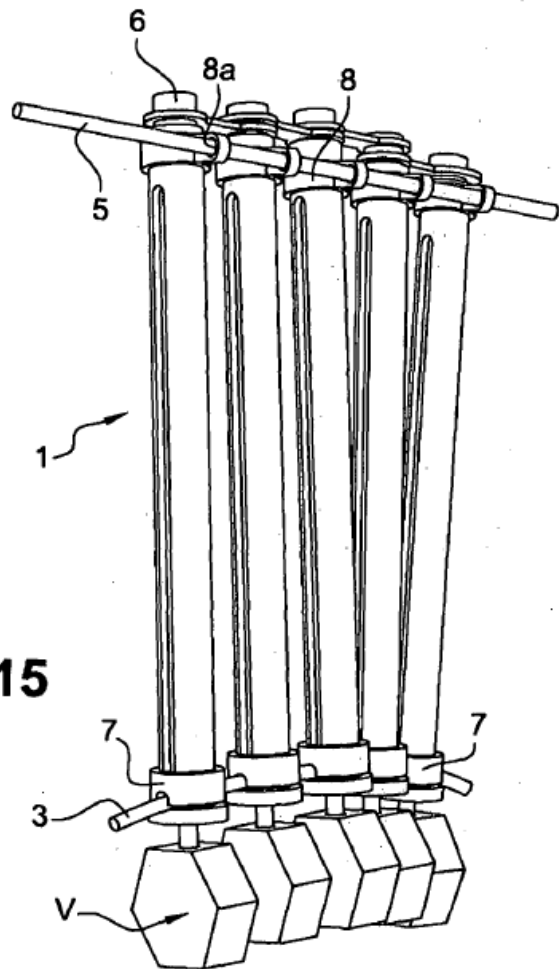


Fig. 15

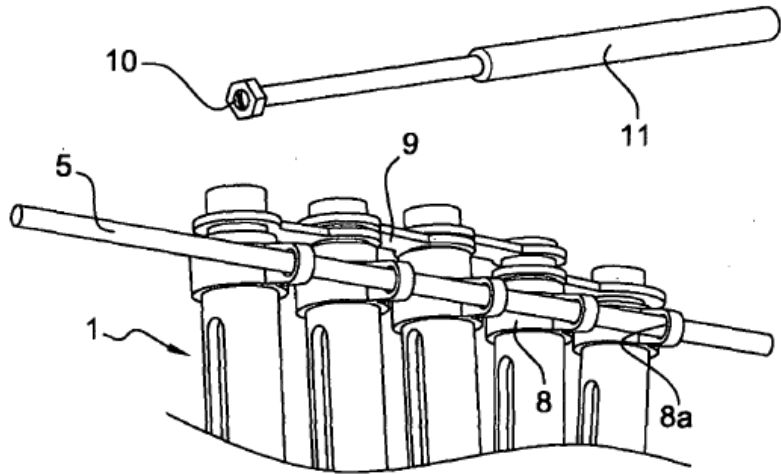


Fig. 16

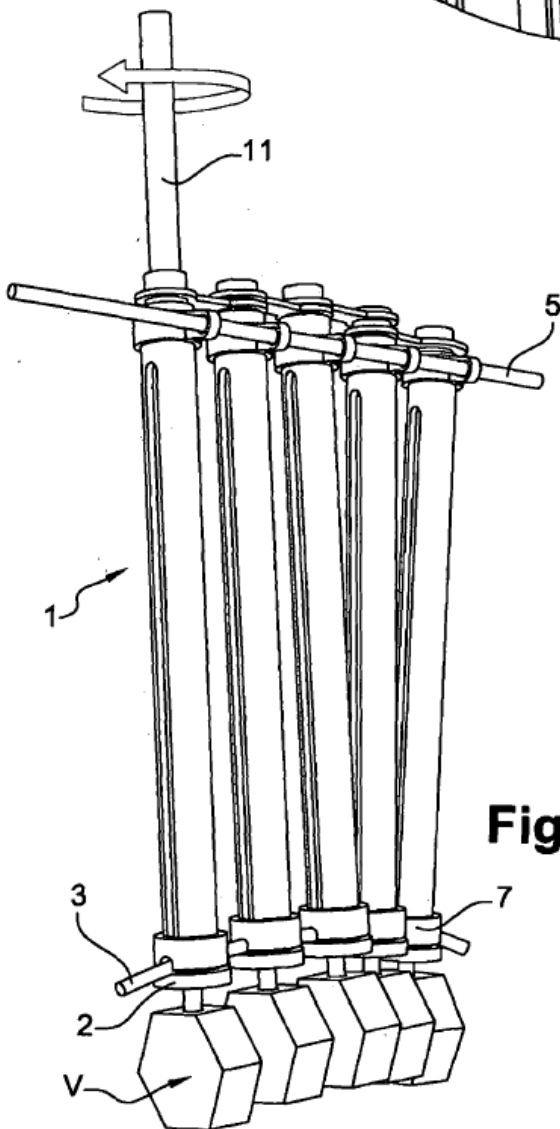


Fig. 17

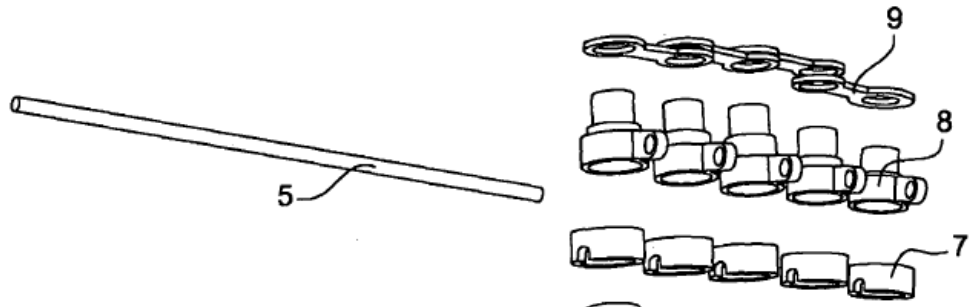


Fig. 18

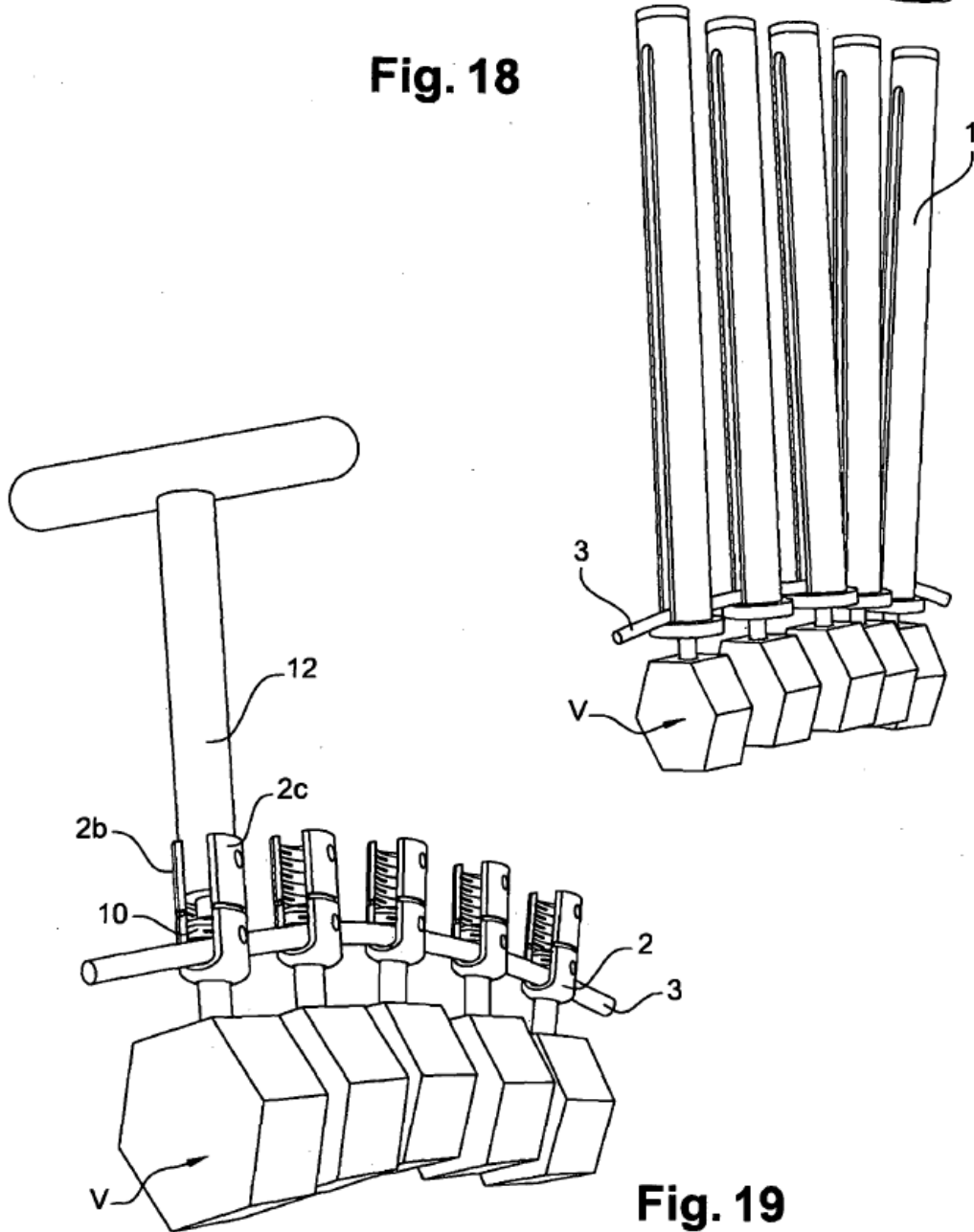


Fig. 19

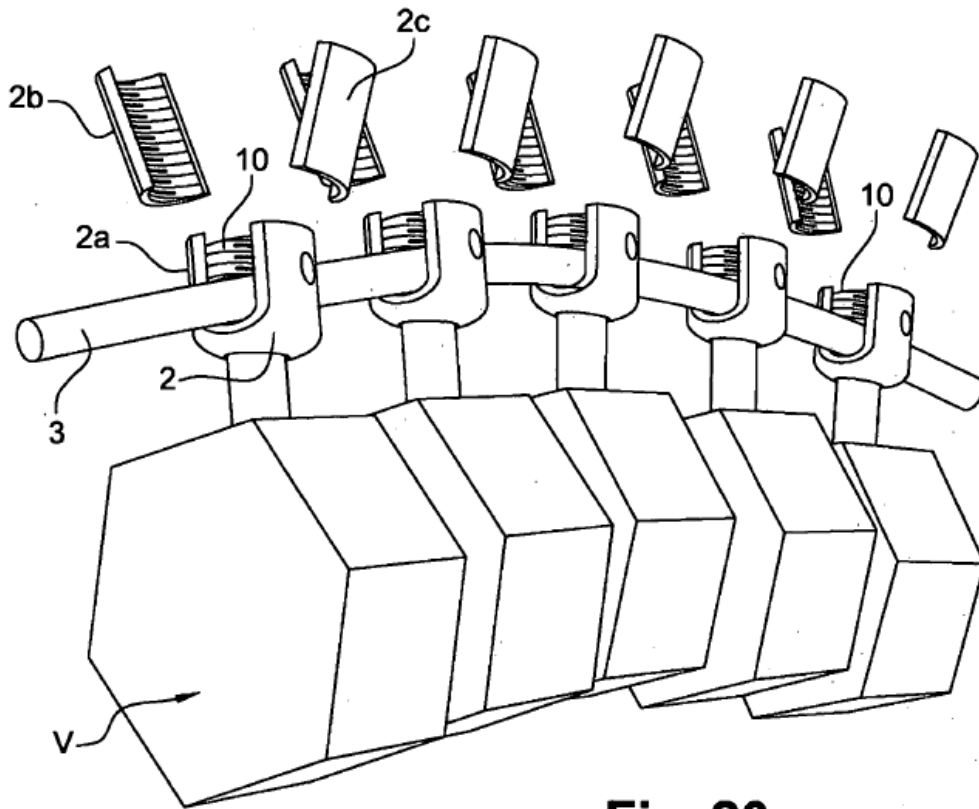


Fig. 20

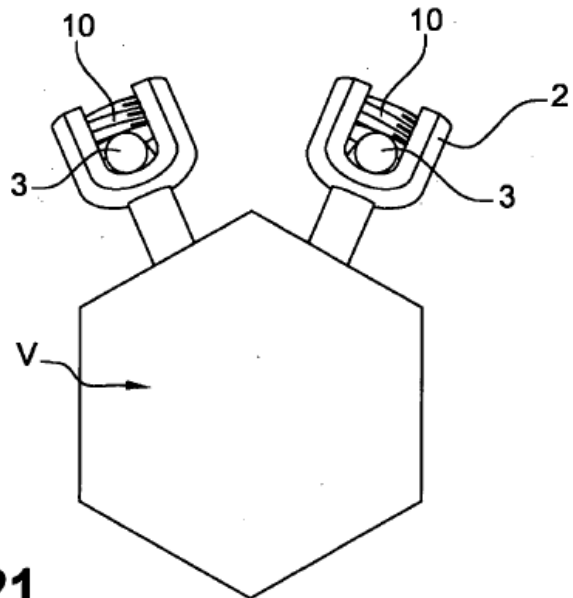


Fig. 21

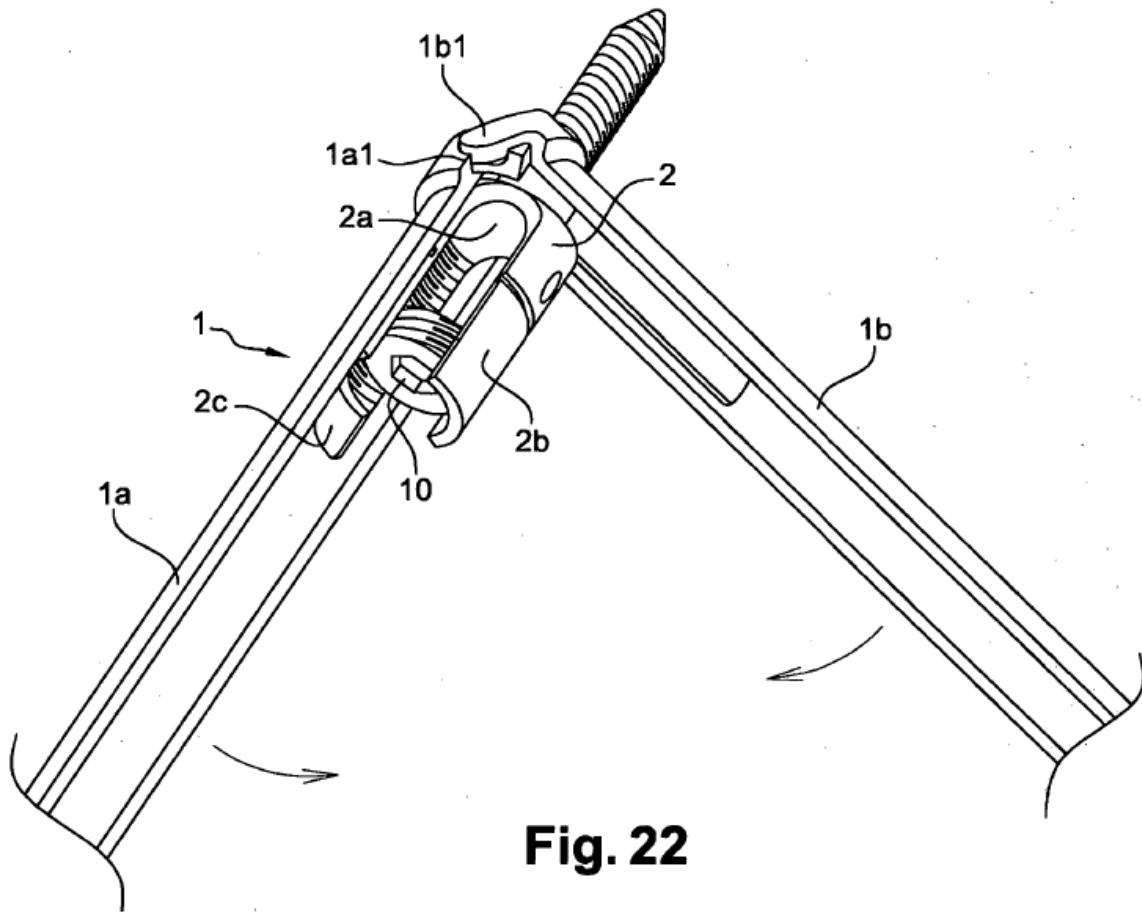


Fig. 22