

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 150**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2014 PCT/EP2014/001894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014441**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2014 E 14747827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3027130**

54 Título: **Dispositivo para el bloqueo de clavos unicorticales**

30 Prioridad:

**31.07.2013 EP 13178833  
31.07.2013 EP 13178834**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.09.2018**

73 Titular/es:

**ORTHOFIX S.R.L. (100.0%)  
Via delle Nazioni, 9  
37012 Bussolengo (VR), IT**

72 Inventor/es:

**ZANDONA', ENRICO;  
OTTOBONI, ANDREA;  
VENTURINI, DANIELE y  
COATI, MICHELE**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 683 150 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 para el bloqueo de clavos unicorticales

### Campo de aplicación

5 La presente invención es aplicable en el campo de la cirugía ortopédica y se refiere, en particular, a un dispositivo para el bloqueo de tornillos óseos, particularmente adecuado para la fijación de clavos unicorticales.

La invención también se refiere a un grupo de anclaje que comprende el dispositivo de bloqueo de clavo mencionado anteriormente articulado a una abrazadera de bloqueo de una barra de fijador externo, así como a un fijador externo que comprende dicho grupo de anclaje.

### Técnica anterior

10 Los fijadores externos se usan ampliamente para el tratamiento de fracturas óseas o para unir entre sí dos o más fragmentos óseos. Los fijadores conocidos comprenden tornillos óseos que se insertan en los huesos y usan dispositivos externos tales como abrazaderas de fijación, barras de fijación, anillos, etc., que permiten la creación de una estructura rígida que puede mantener juntos los fragmentos óseos en la posición deseada hasta que se consolidan por completo.

15 Estos fijadores externos tienen la ventaja de garantizar resistencia y estabilidad debido, entre otras cosas, al uso de tornillos óseos que penetran en los huesos a una profundidad suficiente; en particular, estos tornillos atraviesan la corteza ósea en dos puntos para proporcionar una sujeción resistente con respecto a la flexión.

20 Sin embargo, el uso de tornillos bicorticales puede ser invasivo en exceso para pacientes en estado crítico, que tienen por ejemplo múltiples fracturas junto con, en algún caso, extensas heridas y/o contusiones. En particular, puede ser crítico el tiempo dedicado a comprobar que la punta sale de la segunda corteza.

Además, con referencia particular a la reducción de fracturas en huesos largos, los tornillos bicorticales mencionados anteriormente atraviesan la cavidad medular, lo que hace que sea imposible insertar simultáneamente un clavo medular, que es particularmente adecuado para el tratamiento de determinados tipos de traumatismo.

25 Además, el implante quirúrgico de un fijador definitivo del tipo mencionado anteriormente requiere tiempo e instalaciones adecuadas y no siempre es compatible con las circunstancias imprevistas cuando se requiere una intervención rápida; por ejemplo, resulta relativamente difícil realizar el implante de un fijador externo de ese tipo en el contexto de un hospital de campaña o en cualquier caso en condiciones ambientales en las que no se garantiza la esterilidad y en las que debe tratarse la fractura de manera urgente.

30 Para satisfacer estas necesidades específicas, se han desarrollado fijadores externos de naturaleza provisional que, además de tener una estructura que es generalmente más estilizada y más ligera, usan tornillos unicorticales o clavos unicorticales para la unión al hueso, es decir que se han diseñado para enroscarse de manera superficial de modo que se unan solamente a una única corteza ósea.

35 El clavo unicortical representa sin duda un sistema de fijación menos invasivo que los tornillos óseos convencionales; además, debido a su penetración limitada, el clavo no alcanza la cavidad medular del hueso, evitando por tanto el riesgo de infecciones no deseadas.

Por otra parte, sin embargo, debido a su estabilidad limitada, debido principalmente al hecho de que atraviesa únicamente una corteza, lo que significa que la resistencia a la flexión es limitada, este tipo de tornillo no se usa ampliamente en aplicaciones de fijación externa.

40 Sería deseable más bien poder usar un fijador externo, que tiene las ventajas de estabilidad y resistencia típicas de los sistemas de fijación provisional, y combinarlo con las ventajas de facilidad de aplicación, ligereza e invasividad limitada que son típicas más bien de sistemas que usan clavos unicorticales.

45 Por tanto, el problema técnico que forma la base de la presente invención es diseñar un dispositivo de bloqueo para clavos unicorticales que van a asociarse con fijadores externos, que pueda crear una estructura suficientemente rígida como para que resista las cargas externas que actúan sobre el mismo, para permitir la formación de fijadores externos que sean extremadamente flexibles, pero que tengan al mismo tiempo el grado de rigidez estructural que distingue normalmente a los sistemas de fijación externa.

El dispositivo debe tener un rendimiento óptimo, en tracción y compresión, de la punta de la corteza del hueso y debe eliminar, en la medida de lo posible, los esfuerzos de flexión que actúan sobre el vástago del único tornillo.

50 Los documentos US 4.620.533 A y FR 2 831 792 A1 dan a conocer dispositivos de bloqueo según el preámbulo de la reivindicación 1.

### Sumario de la invención

El problema técnico mencionado anteriormente se resuelve mediante un dispositivo de bloqueo para clavos unicorticales según la reivindicación 1.

5 El problema técnico también se resuelve mediante un grupo de anclaje que comprende el dispositivo de bloqueo mencionado anteriormente, según lo que se describe en la reivindicación 6, así como mediante un fijador externo que comprende el grupo de anclaje, según lo que se establece en la reivindicación 7.

10 Debido a sus características de forma, el dispositivo de bloqueo descrito anteriormente puede usarse ventajosamente en fijadores externos, lo que garantiza una estabilidad excepcional, a pesar del uso únicamente de clavos unicorticales. De hecho, el dispositivo hace que sea posible implantar dos clavos unicorticales en un plano desviado axialmente con respecto al plano longitudinal del fijador al que se une, mientras que usando un dispositivo similar unido al lado opuesto del grupo de anclaje del fijador externo, es posible obtener una estructura reticular cerrada que proporciona al dispositivo la estabilidad a la torsión y a la flexión buscada.

Resultarán más claras características y ventajas adicionales a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación de una realización preferida, pero no exclusiva, de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas proporcionadas a modo de ejemplo no limitativo.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras 1-4 muestran diferentes vistas en perspectiva de un fijador externo según la presente invención asociado con el hueso largo de un paciente, en las que los dispositivos de bloqueo de los grupos de anclaje distal y proximal se montan en diferentes configuraciones;

20 la figura 5 muestra una vista frontal de un grupo de anclaje según la presente invención asociado con el hueso de un paciente;

la figura 6 muestra una vista en perspectiva del grupo de anclaje de la figura 5;

las figuras 7 y 8 muestran dos vistas en perspectiva de un grupo de anclaje según la presente invención, en las que se muestra el montaje de los dispositivos de bloqueo en dos configuraciones diferentes;

25 la figura 9 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo de conexión del grupo de anclaje según la presente invención;

la figura 10 muestra una vista frontal del cuerpo de conexión de la figura 9;

la figura 11 muestra una vista en perspectiva adicional del cuerpo de conexión de la figura 9;

la figura 12 muestra una vista en perspectiva de la abrazadera de bloqueo del grupo de anclaje según la presente invención;

30 la figura 13 muestra una vista en perspectiva del cuerpo principal de un dispositivo de bloqueo según la presente invención;

la figura 14 muestra otra vista en perspectiva del cuerpo principal de la figura 13;

la figura 15 muestra una vista en perspectiva del cuerpo de presión del dispositivo de bloqueo según la presente invención;

35 la figura 16 muestra una vista en perspectiva de los medios de bloqueo del dispositivo de bloqueo según la presente invención;

la figura 17 muestra una vista en perspectiva de una esfera deformable que forma parte de los medios de bloqueo mostrados en la figura 16;

40 la figura 18 muestra una vista en perspectiva de una abrazadera de clavo/barra que puede asociarse con la barra de conexión del fijador externo según la presente invención.

### **Descripción detallada**

Con referencia a las figuras adjuntas, y en particular a las figuras 1-4, el número de referencia 1 indica de manera global un fijador externo según la presente invención, diseñado en particular para unirse a un hueso largo de un paciente usando únicamente tornillos o clavos unicorticales 100.

45 El fijador externo comprende en particular una barra 2, conocida en sí misma, que se fija al hueso por medio de dos grupos de anclaje 20 dispuestos respectivamente en una posición distal y una posición proximal.

Cada uno de los grupos de anclaje 20 comprende dos dispositivos de bloqueo 10, que están diseñados, cada uno, para bloquear en posición dos clavos unicorticales 100 que se implantan en el hueso del paciente. Los dos

dispositivos de bloqueo 10 se extienden lateralmente, a modo de alas, desde un cuerpo de conexión central 11 del grupo de anclaje que también soporta una abrazadera de bloqueo 3 diseñada para agarrar la barra del fijador externo 1.

5 En una realización preferida, mostrada en los presentes dibujos, se producen los dispositivos de bloqueo 10 como elementos modulares que pueden montarse por separado en el cuerpo de conexión 11; no obstante, es posible prever realizaciones alternativas en las que todo el grupo de anclaje 20 está formado como una sola pieza, mientras que retiene las características funcionales y de forma particularmente ventajosas descritas a continuación.

10 El único dispositivo de bloqueo 10 tiene un cuerpo principal sustancialmente en forma de L, concretamente un brazo de bloqueo de clavo 101 y una base de conexión 102 que forman conjuntamente un codo. El ángulo  $\alpha$  entre la dirección de extensión del brazo x y la dirección de extensión de la base y, mostrado en la figura 13, es preferiblemente un ángulo que es sustancialmente mayor que un ángulo recto, concretamente de entre 120° y 150°. Puede observarse que el brazo de bloqueo de clavo 101 y la base de conexión 102 se extienden a lo largo de un mismo plano de orientación  $P_1$  del dispositivo de bloqueo 10.

15 El brazo de bloqueo de clavo 101 tiene en sus dos extremos opuestos dos asientos 101a, 101b que están diseñados para bloquear un número correspondiente de clavos unicorticales 100. Esta acción de bloqueo la realizan los medios de bloqueo 103 descritos a continuación.

20 Los medios de bloqueo 103 comprenden, en particular, dos esferas deformables 103a, 103b, una de las cuales se muestran por separado en la figura 17, que están dotadas de un canal de inserción diametral 1031 que define el verdadero asiento 101a, 101b para los clavos unicorticales 100. Las esferas deformables tienen una pluralidad de incisiones que atraviesan la esfera de manera plana, atravesando el canal de inserción 1031; las incisiones conducen de manera alterna a una u otra de dos aberturas opuestas del canal de inserción 1031. Debido a las incisiones, la esfera llega a deformarse cuando se comprime a lo largo del eje del canal de inserción, de modo que el canal de inserción 1031 se constriñe localmente, mediante lo cual se bloqueará el clavo unicortical 100 alojado en el mismo.

25 Las esferas deformables 103a, 103b mencionadas anteriormente están alojadas entre una impresión alargada 101c, formada a lo largo de la superficie superior del brazo de bloqueo de clavo 101, y una placa de presión 103c conformada para contrarrestar la impresión opuesta 101c. En particular, tanto la placa de presión 103c como la impresión 101c tienen orificios pasantes lisos 1011 en sus extremos; las dos esferas deformables 103 se bloquean entre dos orificios pasantes lisos 1011 situados opuestos entre sí. El canal de inserción 1031 de las esferas 103 es accesible a través de los orificios pasantes lisos 1011 para permitir la introducción del clavo unicortical 100.

30 La placa de presión 103c se conecta a la impresión a través de medios de apriete 103d que, en particular, adoptan la forma de un tornillo. El vástago del tornillo se inserta en un orificio pasante central 1010a de la placa de presión y luego en un orificio central opuesto 1010b formado en la parte inferior de la impresión 101c, en cuyo exterior se engancha con una tuerca. También están dispuestos medios de ajuste elásticos 103e entre la placa de presión 103c y la impresión 101c, que están formados, en particular, por dos resortes helicoidales que se comprimen entre los dos elementos y se retienen en el interior de depresiones dispuestas de manera opuesta 1012 de la impresión 101c y la placa de presión 103c.

35 Los resortes, dispuestos en una posición intermedia entre las esferas deformables 103 y el tornillo, se oponen a la acción de apriete de este último, permitiendo por tanto que se deformen las esferas deformables 103 y que se bloqueen los clavos unicorticales 100 en el interior de las mismas.

Al enroscar el tornillo 103d, la placa de presión 103c comprime simultáneamente ambas esferas deformables 103a, 103b bloqueando en posición los clavos unicorticales 100 insertados en los canales de inserción 1031 respectivos.

45 Debe observarse que cuando no se sujeta con abrazadera la placa de compresión, las esferas deformables 103 pueden rotar en el interior de su asiento, de tal manera que el cirujano puede modificar, según se requiera, la orientación de los clavos unicorticales insertados 100. El apriete de la cabeza del tornillo 103d elimina este grado de libertad de rotación.

Las esferas deformables 103 tienen, en una de las aberturas del canal de inserción 1031, un borde cilíndrico elevado 1032 que, una vez insertado en el interior del orificio pasante liso 1011, limita el movimiento de rotación del elemento, mientras que siempre permite el acceso al canal de inserción 1031.

50 En una realización preferida, las esferas deformables 103 permiten que se varíe la dirección de los clavos unicorticales 100 con respecto al eje perpendicular al plano de orientación  $P_1$  en aproximadamente 20°.

La base de conexión 102 tiene en su extremo libre un punto de sujeción 102a adecuado para la conexión al cuerpo de conexión 11.

55 Además, el cuerpo de conexión 11 tiene, a ambos lados, dos asientos de sujeción alternativos 110a, 110b para la conexión del punto de sujeción 102a.

El punto de sujeción 102 del dispositivo de bloqueo 10 presenta una parte ampliada que atraviesa un orificio de sujeción 102c y, en el lado opuesto de la parte ampliada, una espiga sobresaliente 102b; por otra parte, los asientos de sujeción 110a, 110b presentan una depresión o entalladura 110c conformada para coincidir con la espiga 102b, y un orificio de sujeción 110d formado en la parte inferior de la entalladura 110c.

- 5 Cuando la espiga 102b se inserta correctamente en la entalladura 110c de uno de los asientos de sujeción 110a, 110b, los dos orificios de sujeción 102c, 110d se alinean de modo que puede atravesarlos un elemento de conexión roscado 104 que fija el dispositivo de bloqueo 10 al cuerpo de conexión 11.

- 10 El cuerpo de conexión 11 tiene una estructura que es sustancialmente simétrica con respecto a su plano medio M. Dicho cuerpo de conexión 11 tiene una parte de cúspide 111 en la parte frontal con superficies inclinadas opuestas que son simétricas con respecto a dicho plano medio M, y en la parte trasera una parte de bisagra 112, que se describirá a continuación.

- 15 Ambas superficies inclinadas de la parte de cúspide 111 tienen una sección superior con una inclinación mayor que la sección horizontal y una inferior con una menor inclinación. El primer asiento de sujeción 110a está formado en la primera sección y el segundo asiento de sujeción 110b está formado en la segunda sección. Por tanto, dependiendo de si el dispositivo de bloqueo 10 se conecta al primer asiento de sujeción 110a o al segundo asiento de sujeción 110b, pueden obtenerse dos inclinaciones diferentes del plano de orientación  $P_1$  con respecto al plano medio M. Por consiguiente, también se modifica la inclinación del plano de orientación preferente  $P_2$  de los clavos unicorticales 100, es decir el plano en el que se encuentran los clavos, con el debido margen para cualquier ajuste realizado por medio de las esferas deformables 103a, 103b.

- 20 La inclinación conferida a los asientos de sujeción 110a, 110b en la presente invención es tal que, al asociar ambos dispositivos de bloqueo 10 con el primer asiento 110a respectivo, se forma un ángulo entre los dos planos de orientación  $P_1$  que es menor que un ángulo recto; por otra parte, al asociar los dispositivos de bloqueo 10 con el segundo asiento 110b, se obtiene un ángulo entre los dos planos de orientación  $P_1$  que es mayor que un ángulo recto. La primera configuración es particularmente adecuada para huesos de pequeño tamaño (por ejemplo, es ideal para un montaje tibial), mientras que la segunda configuración es adecuada para extremidades de gran tamaño (por ejemplo, es adecuada para un montaje femoral).

La parte de bisagra 112 del cuerpo de conexión 11 permite la articulación, alrededor de un eje de rotación  $r_1$  perpendicular al plano medio M, de una abrazadera de bloqueo 3.

- 30 La parte de bisagra 112 define, en particular, un asiento cilíndrico 1120 destinado a definir interiormente una bisagra de articulación 33 de la abrazadera de bloqueo 3. Un elemento roscado, con un vástago que define el clavo 33a de la bisagra 33 y una cabeza que actúa como cubierta para el asiento cilíndrico 1120, se enrosca de hecho lateralmente en el asiento cilíndrico 1120. También se inserta un vástago 30 de la abrazadera de bloqueo 3, que comprende un extremo de argolla 30a que abarca el clavo 33a mencionado anteriormente, mediante una ranura superior 1121, en el interior del asiento cilíndrico 1120.

- 35 En el exterior del asiento cilíndrico, el vástago 30 atraviesa, en orden, un elemento intermedio 34, que puede moverse de manera deslizable a lo largo de una superficie cilíndrica exterior de la parte de bisagra 112, y dos mordazas 32 diseñadas para agarrar de manera conocida la barra 2 del fijador externo. Un acoplamiento estriado IM está formado entre la mordaza inferior 32 y el elemento intermedio 34, lo que garantiza la restricción de la rotación cuando las dos partes se sujetan con abrazadera una contra otra. El extremo libre del vástago 30 está roscado y se enrosca sobre el mismo una tuerca de bloqueo 31.

- 40 Cuando no se sujeta con abrazadera el grupo mencionado anteriormente, son posibles ajustes tanto alrededor del eje de rotación  $r_1$  de la bisagra como alrededor del eje  $r_2$  del vástago 30. El apriete de la tuerca de bloqueo 31 hace que se presione conjuntamente todo el grupo y realiza la triple función de bloquear la barra 2 entre las mordazas de la abrazadera 3 y bloquear los dos ejes de rotación mencionados anteriormente. En particular, el eje de rotación  $r_1$  se bloquea por la fricción entre el elemento intermedio 34 y la superficie cilíndrica exterior de la parte de bisagra 112, y el eje de rotación  $r_2$  se bloquea por la acción de bloqueo del acoplamiento estriado IM.

Habiéndose descrito individualmente los únicos elementos que componen los grupos de anclaje 20 del fijador externo 1, se describirán ahora las diferentes posibilidades de ensamblaje de los mismos para obtener diferentes configuraciones de dicho fijador.

- 50 En primer lugar, se señala que los dispositivos de bloqueo 10 según la presente invención pueden construirse en dos configuraciones que son una imagen especular una de otra, concretamente una configuración orientada hacia la derecha de la base de conexión 102 y una configuración orientada hacia la izquierda de la base de conexión 102.

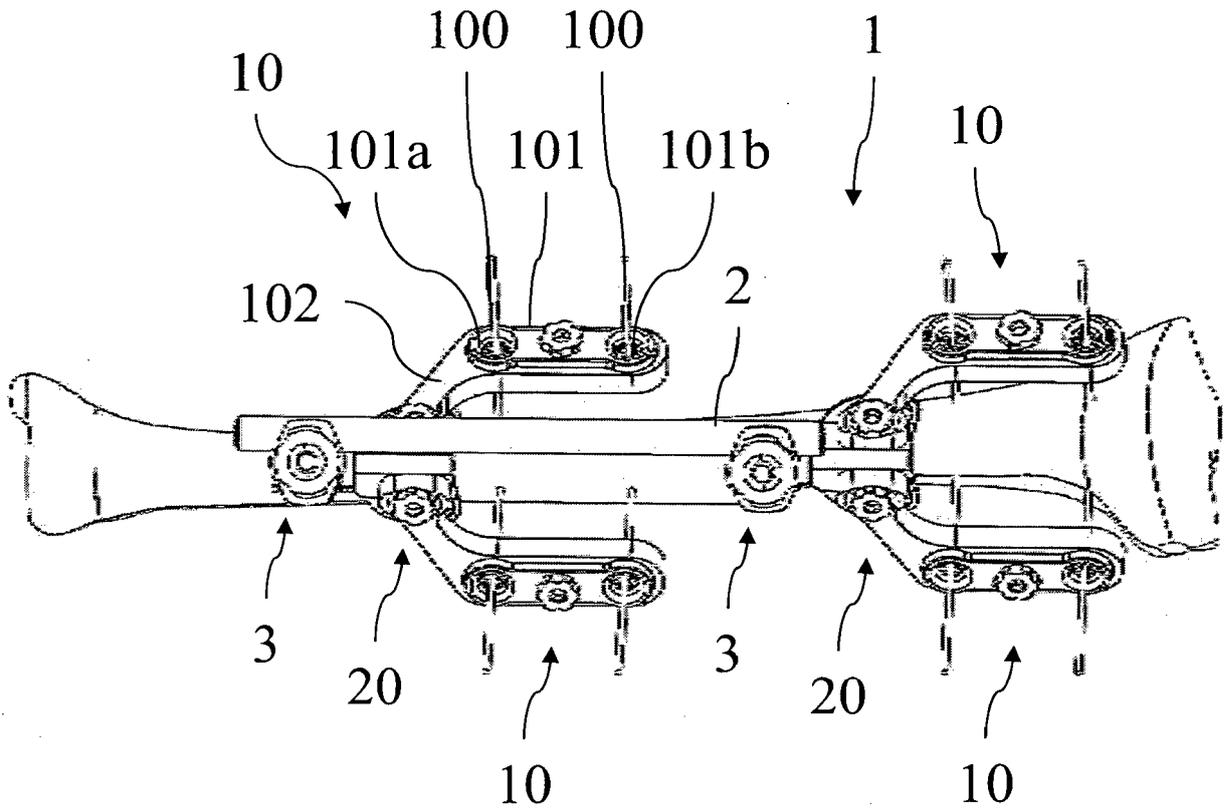
- 55 El fijador externo 1, que es modular por naturaleza, comprende dispositivos de bloqueo tanto derecho como izquierdo 10 que pueden usarse alternativamente por el cirujano en el campo dependiendo de los requisitos de operación reales.

Por tanto, dependiendo de los dispositivos de bloqueo elegidos, cada grupo de anclaje 20 puede montarse en tres

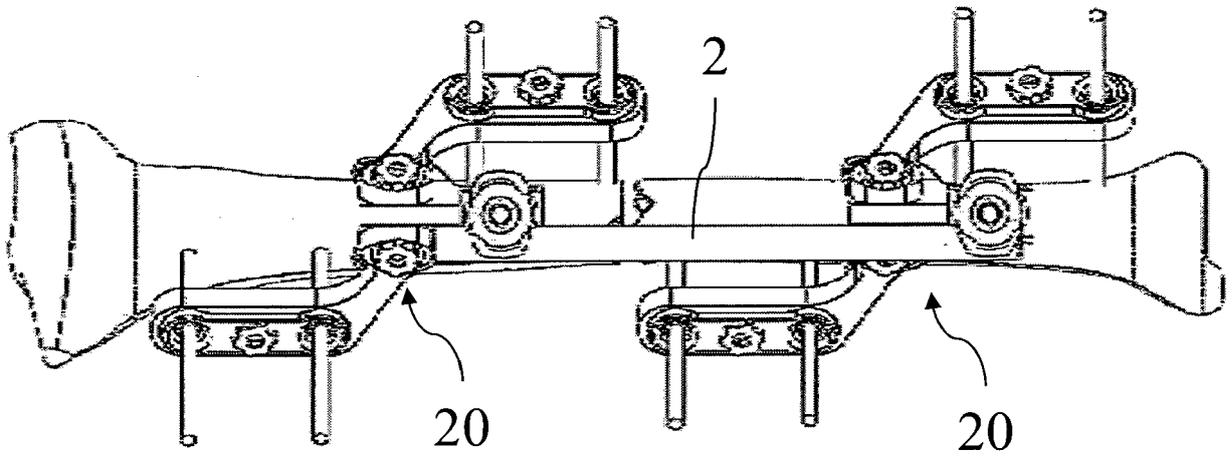
- 5 configuraciones diferentes: una configuración en U, en la que los dos dispositivos de bloqueo 10 están orientados ambos en la misma dirección, lejos de la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; una configuración en M, en la que los dos dispositivos de bloqueo 10 están orientados ambos en dirección a la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; y una configuración en S, en la que los dispositivos de bloqueo 10 están orientados en sentidos opuestos.
- Con referencia a las figuras adjuntas: la figura 1 muestra un fijador externo 1 en el que ambos grupos de anclaje 20 tienen una configuración en U; en la figura 2, ambos grupos de anclaje 20 tienen una configuración en S; en las figuras 3 y 4, el grupo de montaje proximal 20 tiene una configuración en U y el grupo distal tiene una configuración en M, es decir en una posición en la que los brazos de bloqueo de clavo 101 apuntan en una dirección distal y una dirección proximal, respectivamente.
- 10 Las diversas configuraciones descritas anteriormente puede usarlas alternativamente el cirujano, dependiendo de los requisitos de operación específicos y la morfología del hueso fracturado. En particular, con la configuración en S, pueden disponerse dos clavos unicorticales 100 en las proximidades del sitio de fractura, aumentando de ese modo la estabilidad. Es un hecho conocido que la separación relativa de los tornillos mejora la estabilidad de un fijador externo 1.
- En el caso en el que se requiere estabilidad adicional, pueden añadirse clavos unicorticales adicionales 100, que se fijan directamente a la barra 2 por medio de una o más abrazaderas de clavo/barra 4 del tipo conocido en la técnica.
- A continuación, se describe un método para aplicar un fijador externo 1 según la presente invención, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:
- 20 preparar el primer grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje distal del tipo descrito anteriormente, cuando es necesario montarlo en la configuración más adecuada para los intervención según los modos descritos anteriormente;
- insertar clavos unicorticales 100 en al menos tres de los asientos 101a, 101b (pero preferiblemente en los cuatro) de los dos dispositivos de bloqueo de clavo 101 del grupo de anclaje 20;
- 25 fijar los clavos unicorticales 100 al hueso largo del paciente, haciéndolos rotar por medio de un instrumento especial, usando los asientos 101a, 101b como guías de perforación;
- bloquear dichos clavos unicorticales 100 en el interior de los asientos 101a, 101b usando los medios de bloqueo especiales 103 descritos anteriormente.
- 30 Debe observarse que antes de fijar los clavos unicorticales 100 al hueso, pueden orientarse haciendo rotar la esfera deformable 103a, 103b en la que se insertan y luego bloqueándolos en posición apretando los medios de bloqueo 103 mencionados anteriormente.
- Debe observarse, en particular, cómo los clavos unicorticales tienen una punta autorroscante de modo que basta con hacerlos rotar por medio de una ligera presión, asociado su cabeza con un dispositivo de taladrado para crear el orificio de fijación en el hueso del paciente, mediante lo cual dicho orificio puede penetrar únicamente en la primera corteza.
- 35 Las etapas descritas anteriormente pueden repetirse para fijar un segundo grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje proximal; tras lo cual, realizando los ajustes a lo largo de los ejes  $r_1$  y  $r_2$  de las abrazaderas de bloqueo 3 de los dos grupos de anclaje 20, se alinean y se conectan a la barra 2.
- Tal como se mencionó previamente, para mejorar la estabilidad del fijador externo, pueden usarse clavos unicorticales adicionales 100, preferiblemente en un número de dos, asociándolos directamente a la barra 2 por medio de abrazaderas de clavo/barra 4.
- 40 Debe observarse que, durante el montaje de los grupos de anclaje, debido a la forma conformada en L del dispositivo de bloqueo 10, nunca se ve obstruido el acceso por rayos X al sitio del hueso en cuestión en la intervención por la estructura de los grupos de anclaje, de modo que no es necesario que las diversas partes que componen el grupo estén compuestas necesariamente por material radiotransparente.
- 45 También debe observarse que la forma no invasiva del grupo de anclaje 20, en particular en su configuración en U con la abertura dirigida hacia el extremo del hueso, permite el fácil acceso de un instrumento para escariar el hueso largo del paciente e insertar posteriormente un clavo intramedular, aunque el grupo de anclaje esté situado en el punto en el que se inserta el extremo del clavo.
- 50 Obviamente, un experto en la técnica, para satisfacer cualquier requisito específico que surja, puede realizar numerosas modificaciones y variaciones a los dispositivos descritos anteriormente, todas las cuales pueden estar contenidas dentro del alcance de protección de la invención, tal como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

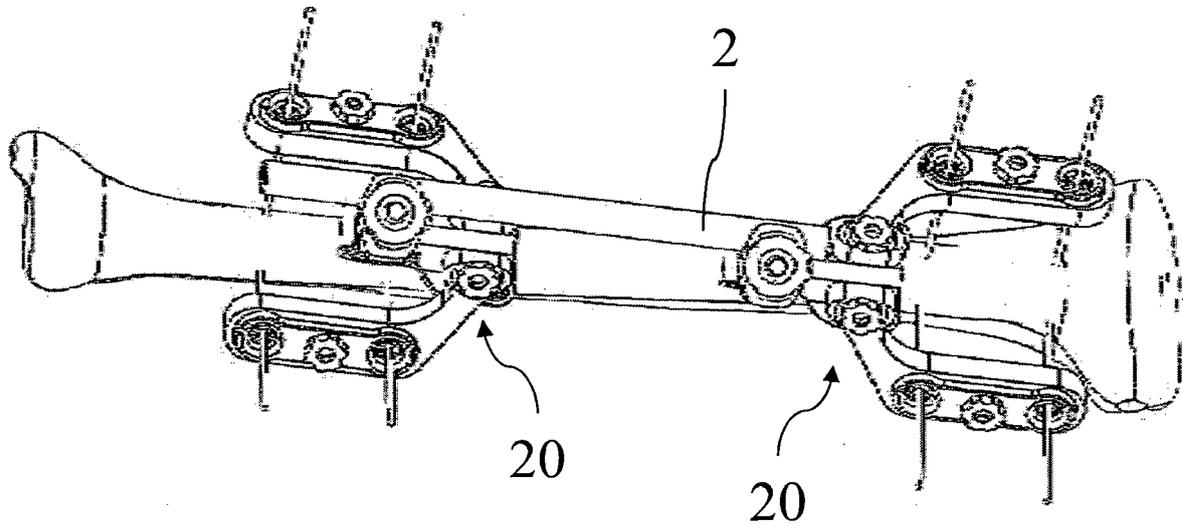
1. Dispositivo (10) para el bloqueo de clavos unicorticales, que comprende: un brazo de bloqueo de clavo (101) dotado de dos asientos (101a, 101b) adecuados para el bloqueo de un número correspondiente de clavos unicorticales (100); y una base de conexión (102), destinada a acoplarse con un cuerpo de conexión (11) de un grupo de anclaje (20) para un fijador externo (1), medios de bloqueo (103) configurados para actuar simultáneamente sobre los asientos (101a, 101b), bloqueando en posición dos clavos unicorticales (100) insertados en los mismos, en el que dichos medios de bloqueo (103) comprenden esferas deformables (103a, 103b) que están atravesadas por un canal de inserción (1031) para los clavos unicorticales (100), y una placa de presión (103c) que actúa sobre los asientos (101a, 101b) para comprimir ambas de dichas esferas deformables (103a, 103b) bloqueando en posición los clavos unicorticales (100) insertados en los canales de inserción (1031) respectivos, en el que dichas esferas deformables (103a, 103b) están dispuestas entre una impresión (101c) del brazo de bloqueo de clavo (101) y la placa de presión (103c), comprendiendo además dichos medios de bloqueo (103) medios de apriete (103d) diseñados para generar una acción para el apriete de la placa de presión (103c) contra el brazo de bloqueo de clavo (101), caracterizado porque dichos medios de bloqueo (103) comprenden además medios de ajuste elásticos (103e) dispuestos entre la impresión (101c) y la placa de presión (103c) y destinados a oponerse a la acción de los medios de apriete (103d).
2. Dispositivo de bloqueo (10) según la reivindicación 1, en el que la deformabilidad de dichas esferas (103a, 103b) se garantiza mediante incisiones (1030) conectadas de manera alterna a los dos extremos opuestos del canal de inserción (1031).
3. Dispositivo de bloqueo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dichas esferas deformables (103a, 103b) pueden moverse de manera rotatoria con respecto al brazo de bloqueo de clavo (101), comprimiendo dichas esferas deformables (103a, 103b) por medio de la placa de presión (103c) que bloquea su orientación con respecto al brazo de bloqueo de clavo (101).
4. Dispositivo de bloqueo (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de ajuste elásticos (103e) son dos resortes helicoidales que se comprimen entre la impresión (101c) y la placa de presión (103c), y se retienen en el interior de depresiones dispuestas de manera opuesta (1012) de la impresión (101c) y la placa de presión (103c).
5. Dispositivo de bloqueo (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho brazo de bloqueo de clavo (101) se extiende a lo largo de un primer eje (X) y dicha base de conexión (102) se extiende a lo largo de un segundo eje (Y), formando los ejes primero y segundo un ángulo ( $\alpha$ ) mayor que un ángulo recto.
6. Grupo de anclaje (20) para un fijador externo (1), que comprende: un cuerpo de conexión (11) diseñado para acoplarse a una barra (2) de un fijador externo (1), estando atravesado dicho cuerpo de conexión (11) por un plano medio (M); un primer dispositivo de bloqueo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un segundo dispositivo de bloqueo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, extendiéndose dichos dispositivos de bloqueo primero y segundo (10) desde diferente lado de dicho plano medio (M), en el que el cuerpo de conexión (11) tiene al menos dos asientos de sujeción (110a, 110b) para cada uno de los dispositivos de bloqueo primero y segundo (10) para permitir al menos dos configuraciones de montaje alternativas desde cada lado con respecto al plano medio (M) del cuerpo de conexión (11).
7. Fijador externo (1) para la fijación de huesos largos, que comprende un grupo de anclaje distal y un grupo de anclaje proximal conectados por una barra (2), siendo al menos uno del grupo de anclaje distal y el grupo de anclaje proximal, un grupo de anclaje (20) según la reivindicación 6.



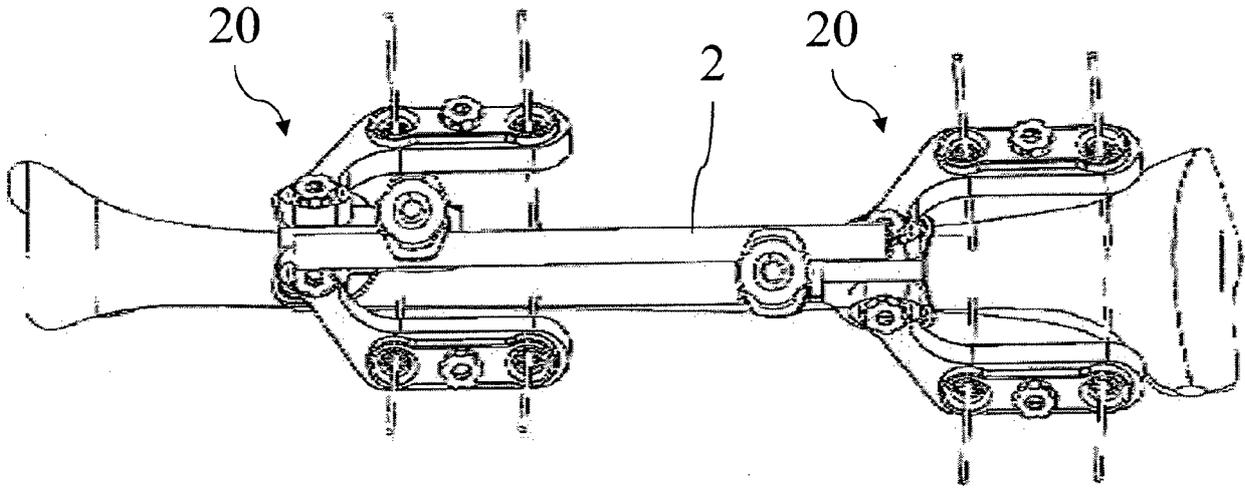
**Fig. 1**



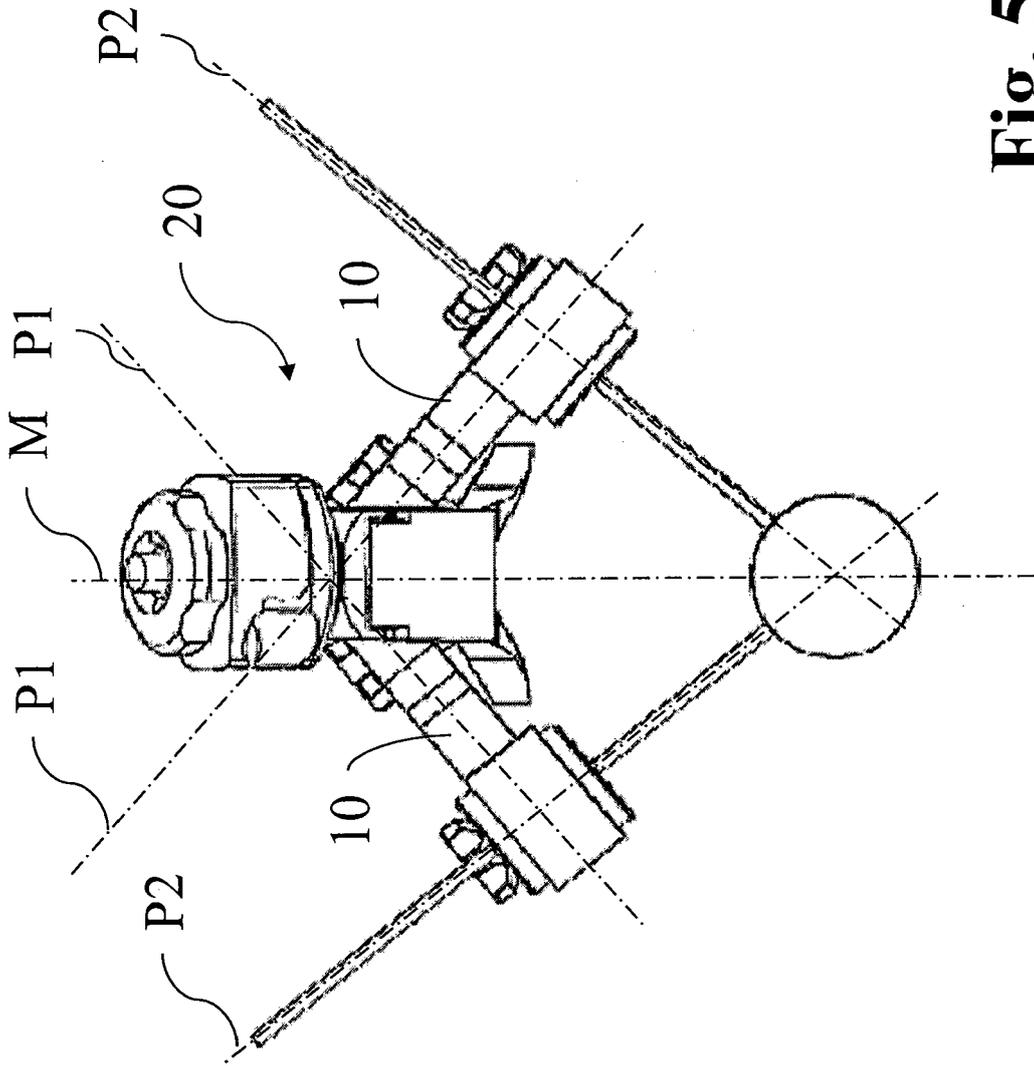
**Fig. 2**



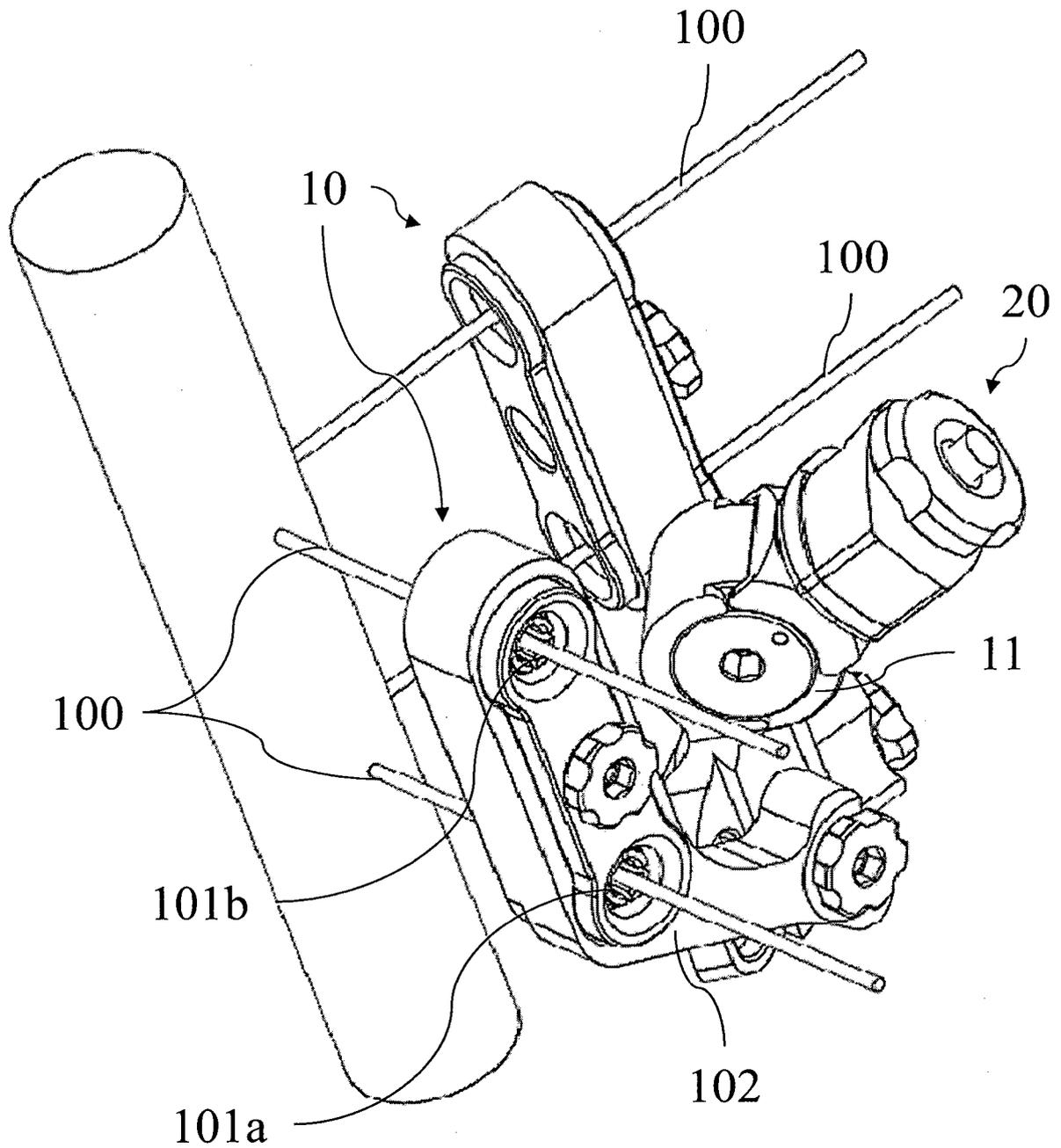
**Fig. 3**



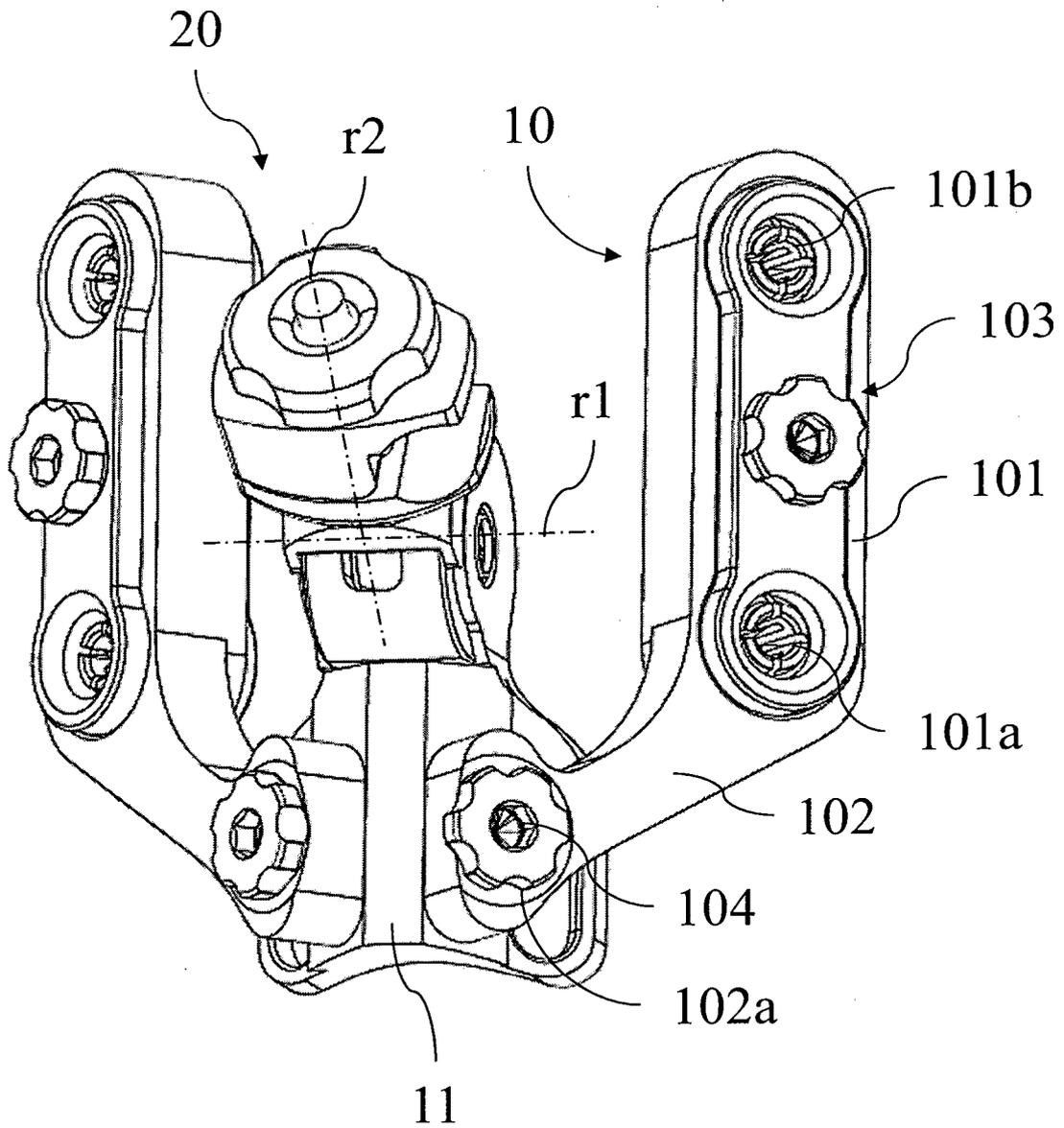
**Fig. 4**



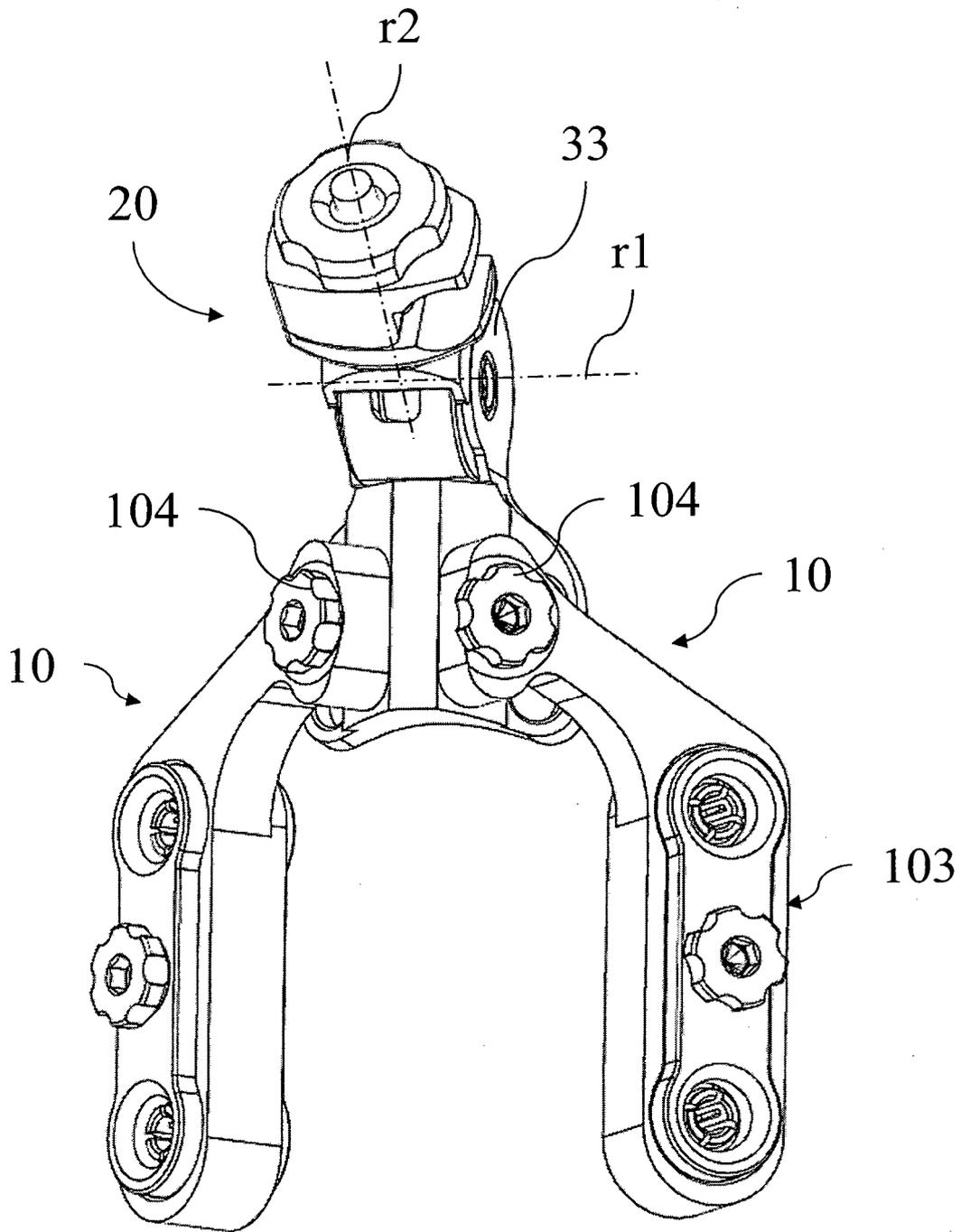
**Fig. 5**



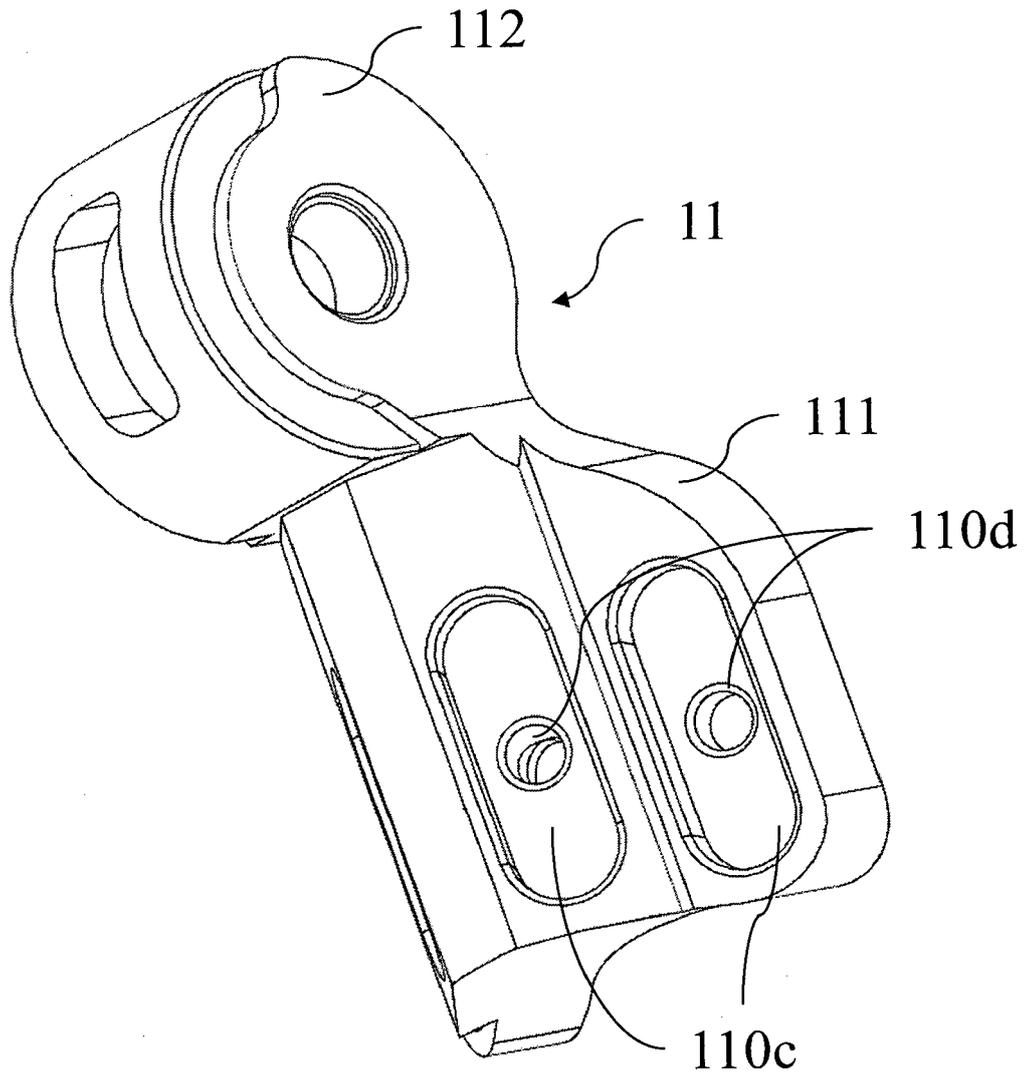
**Fig. 6**



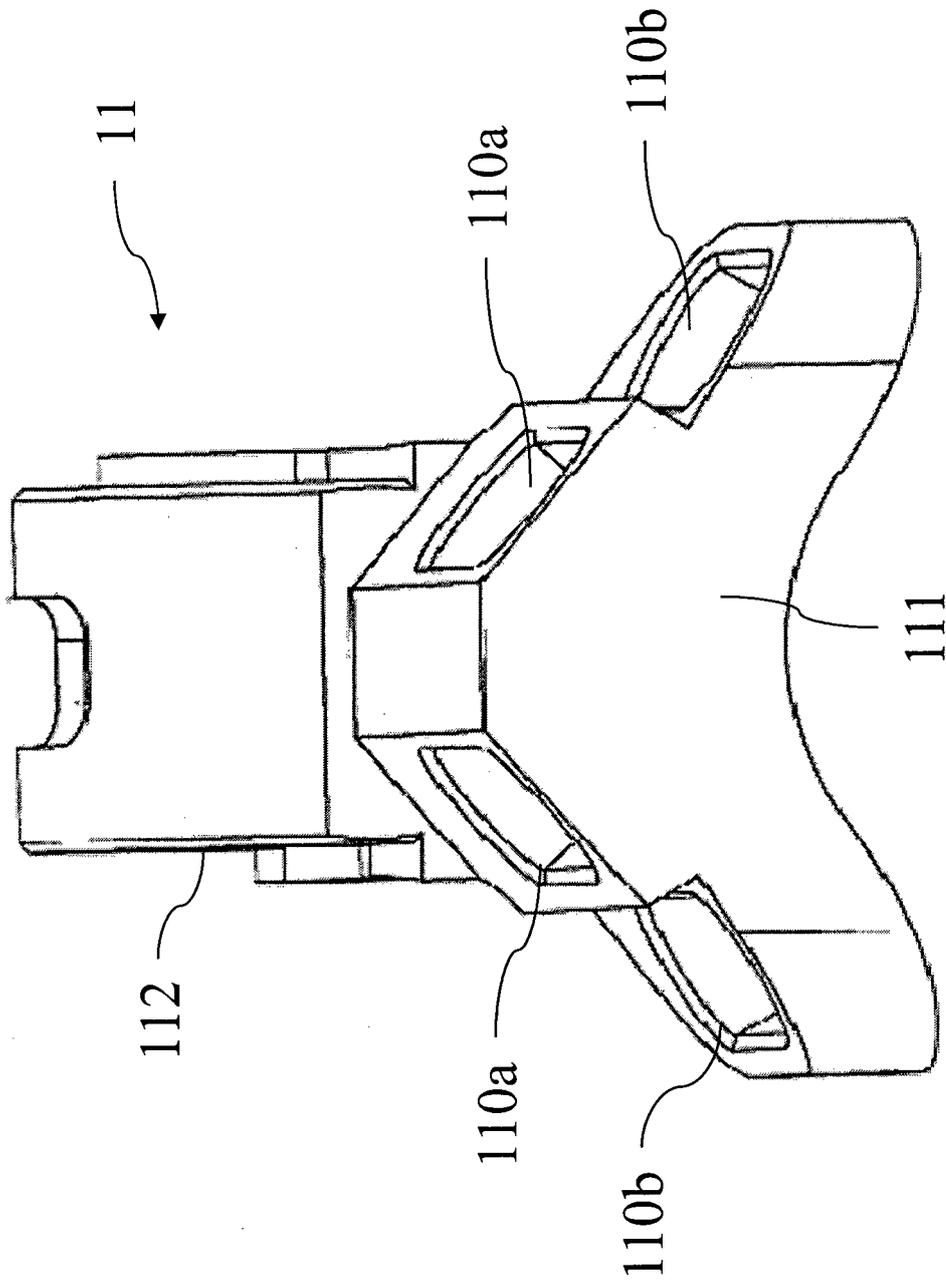
**Fig. 7**



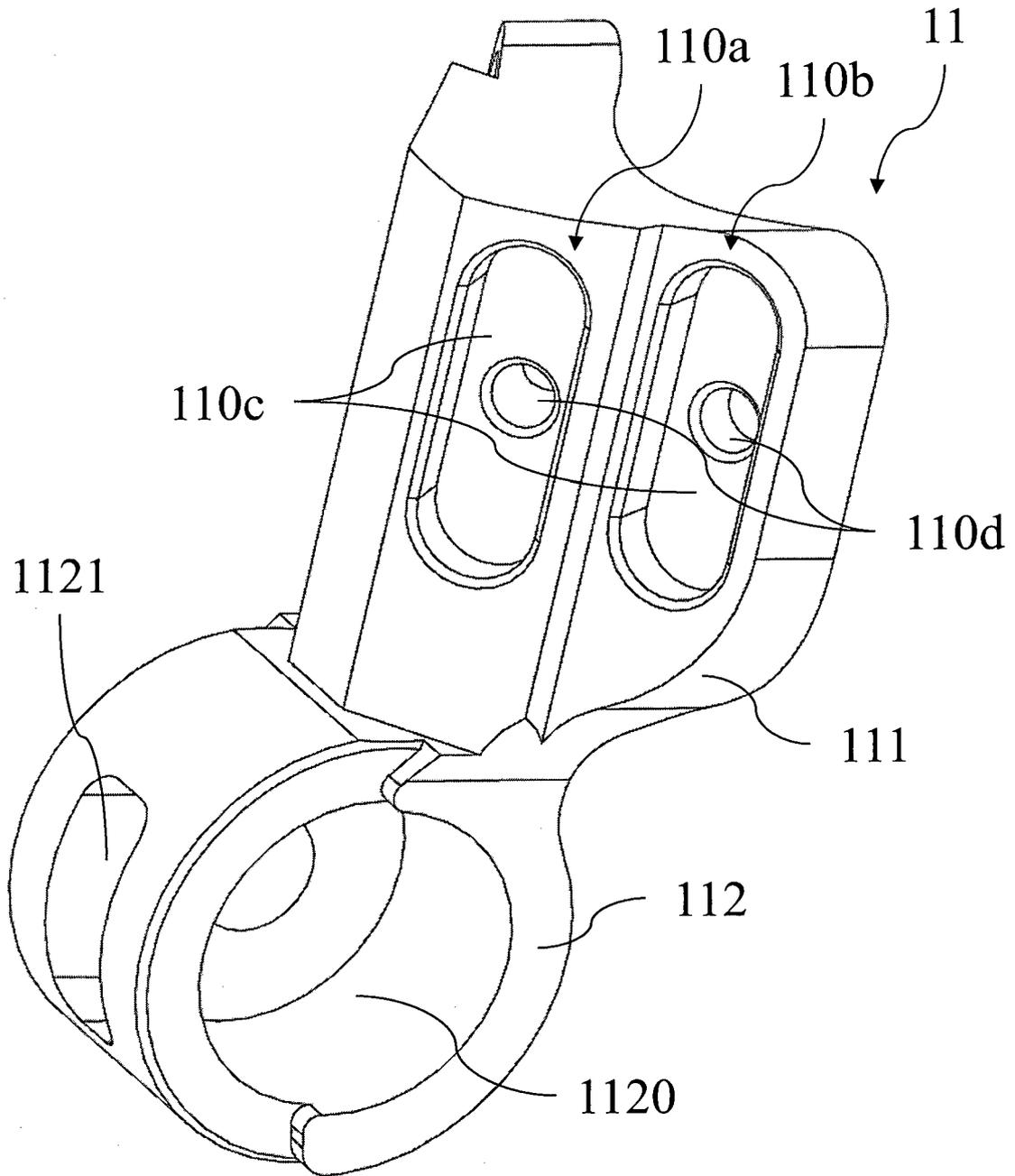
**Fig. 8**



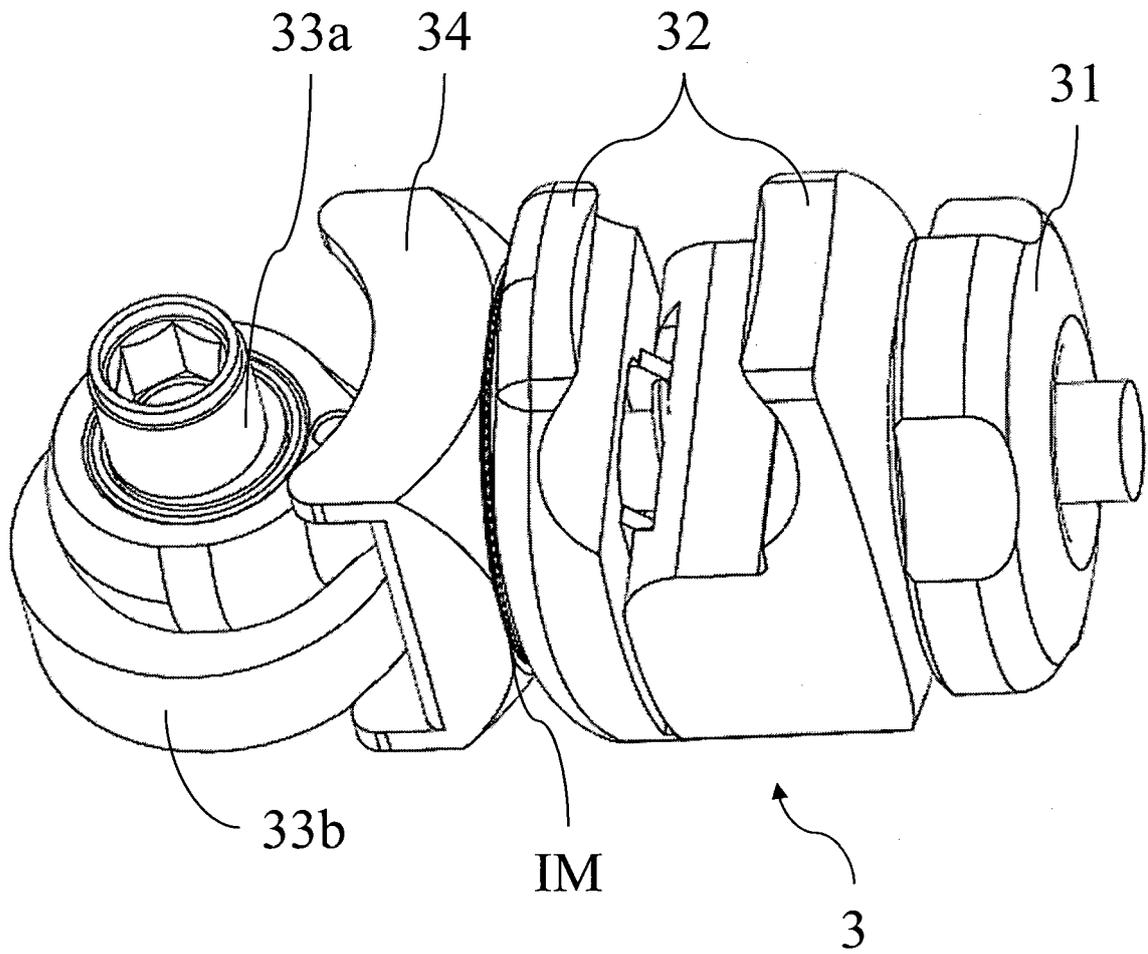
**Fig. 9**



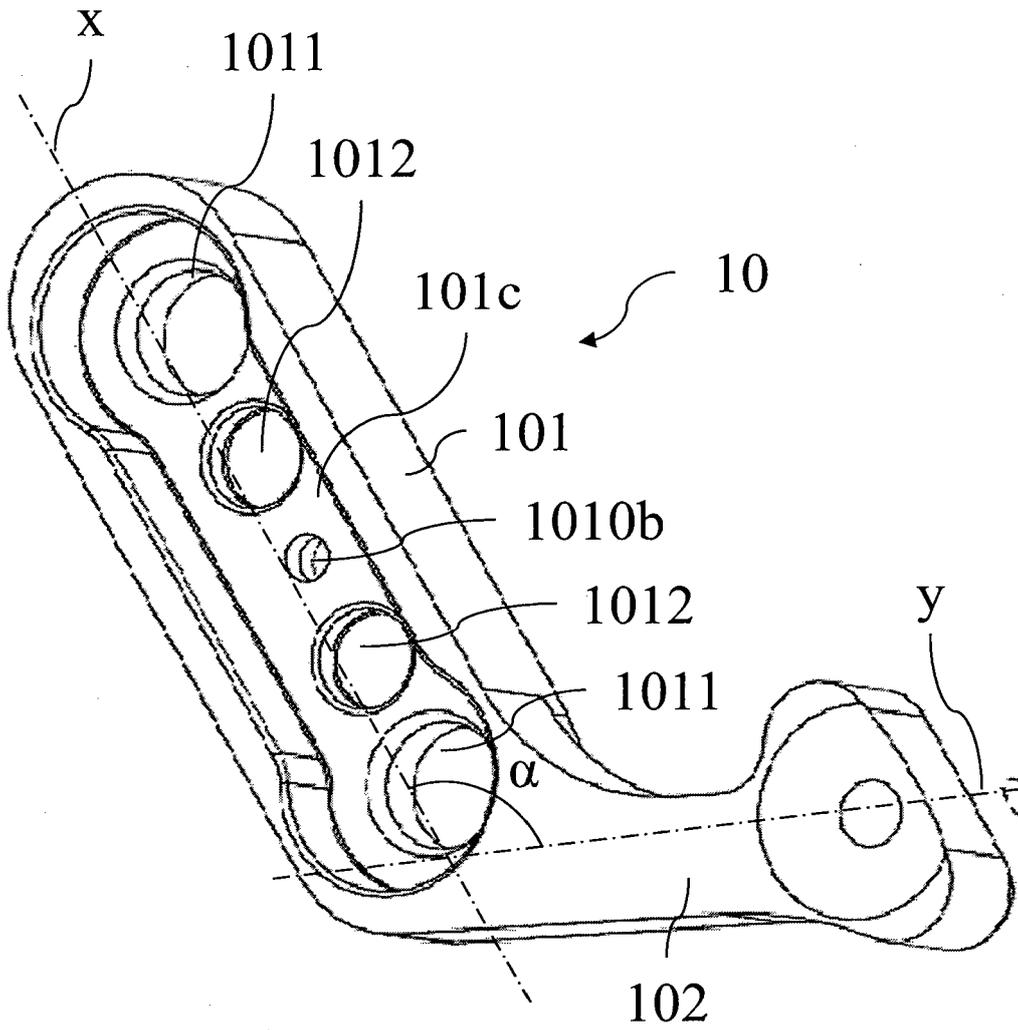
**Fig. 10**



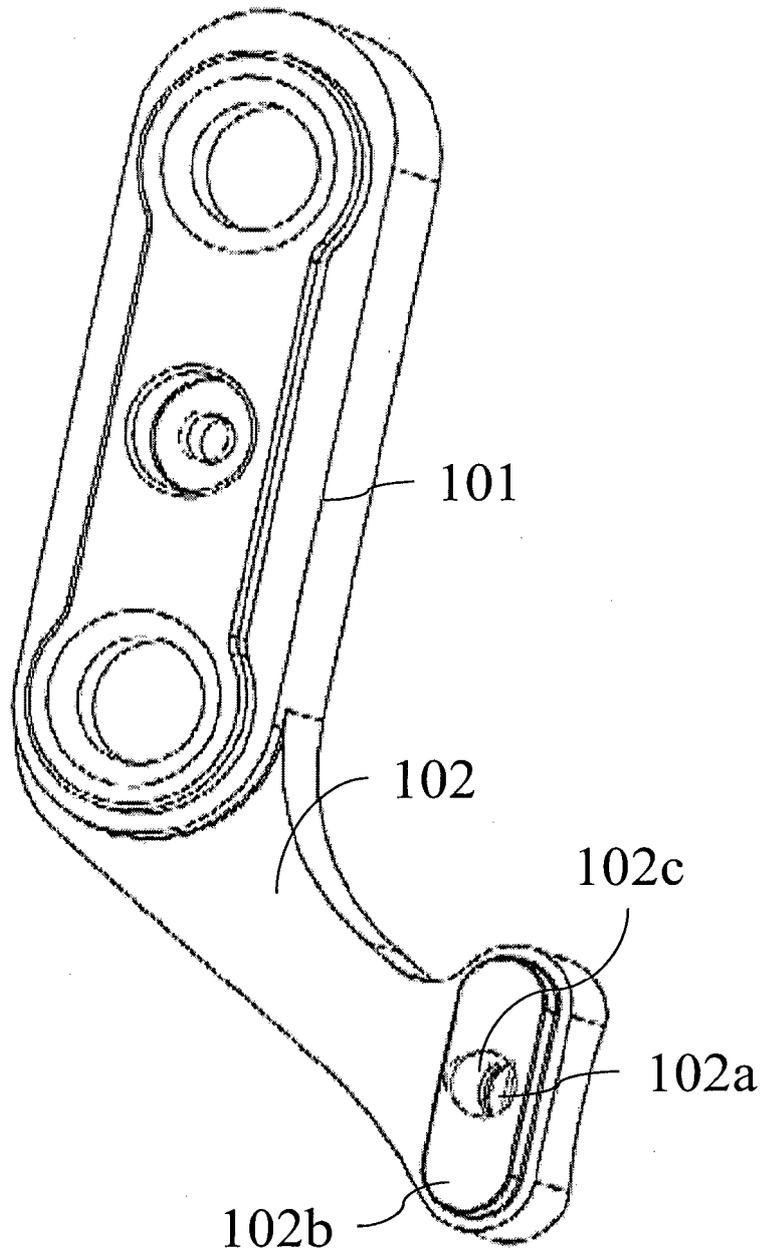
**Fig. 11**



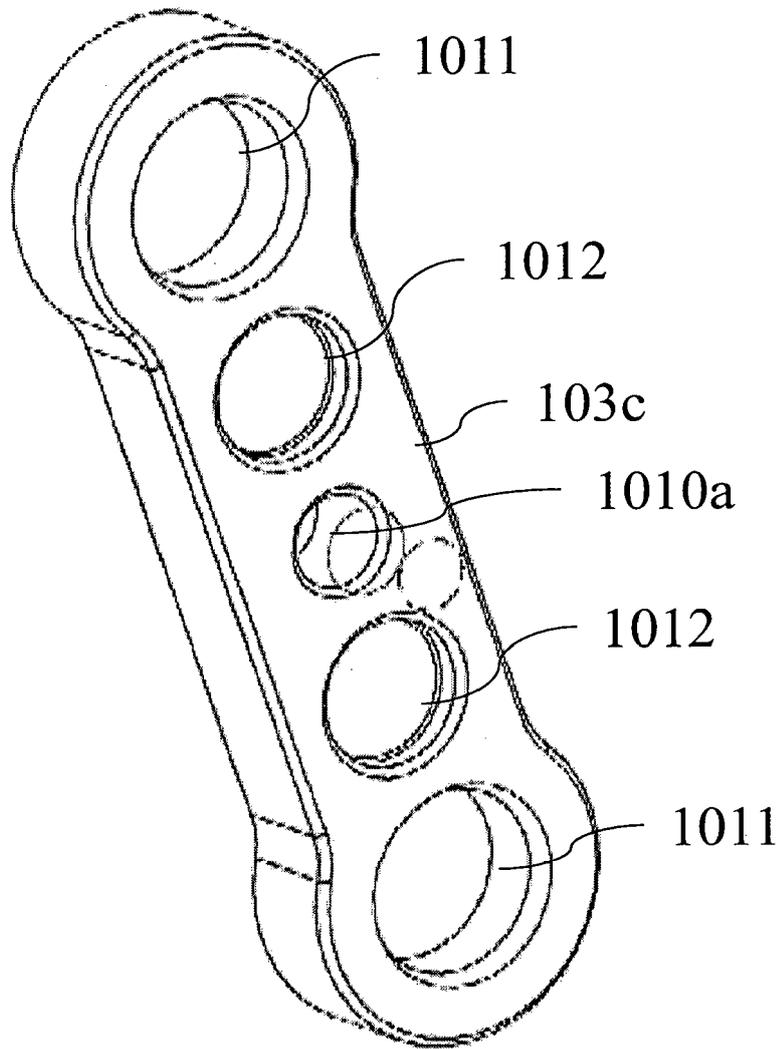
**Fig. 12**



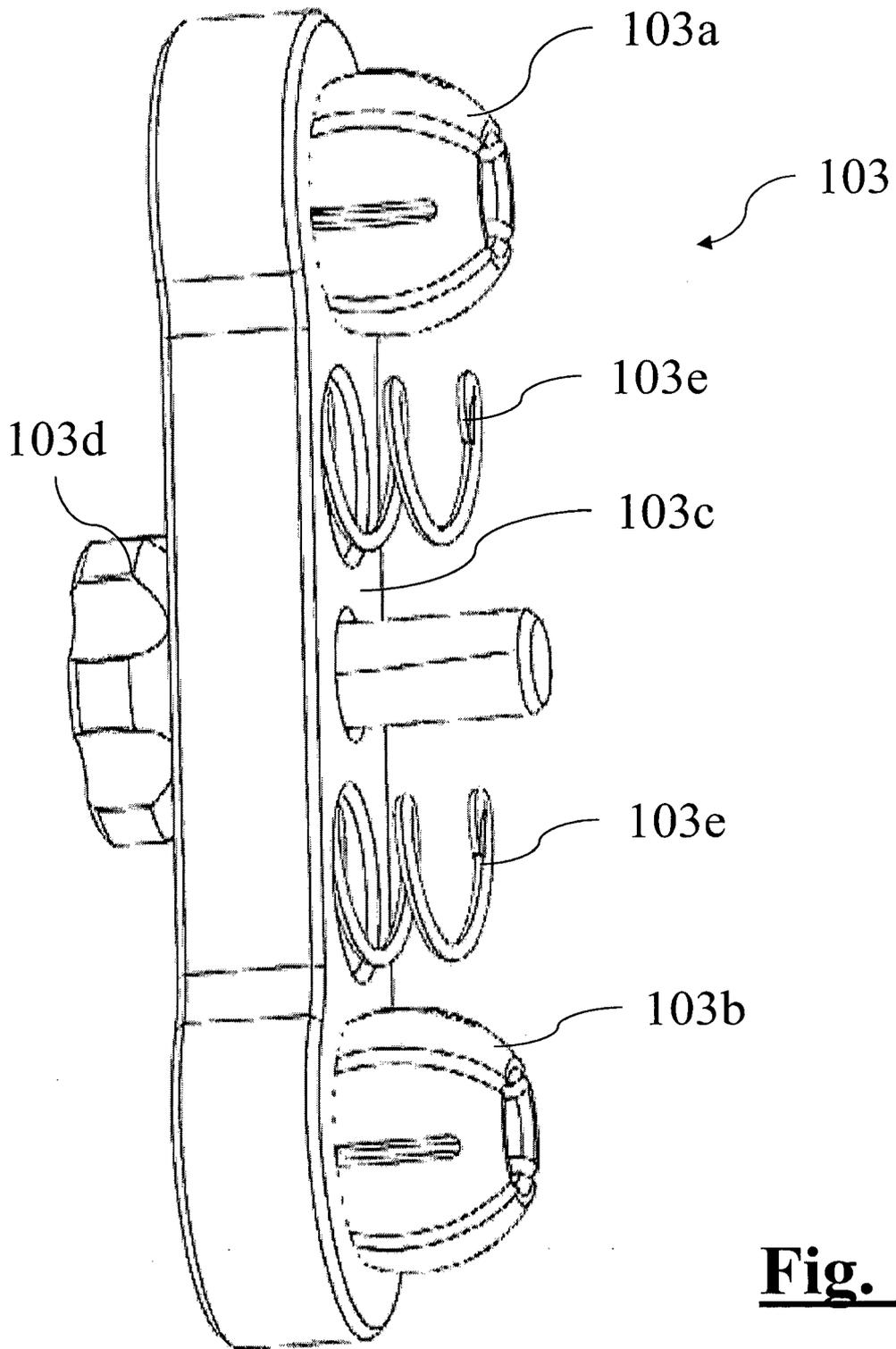
**Fig. 13**



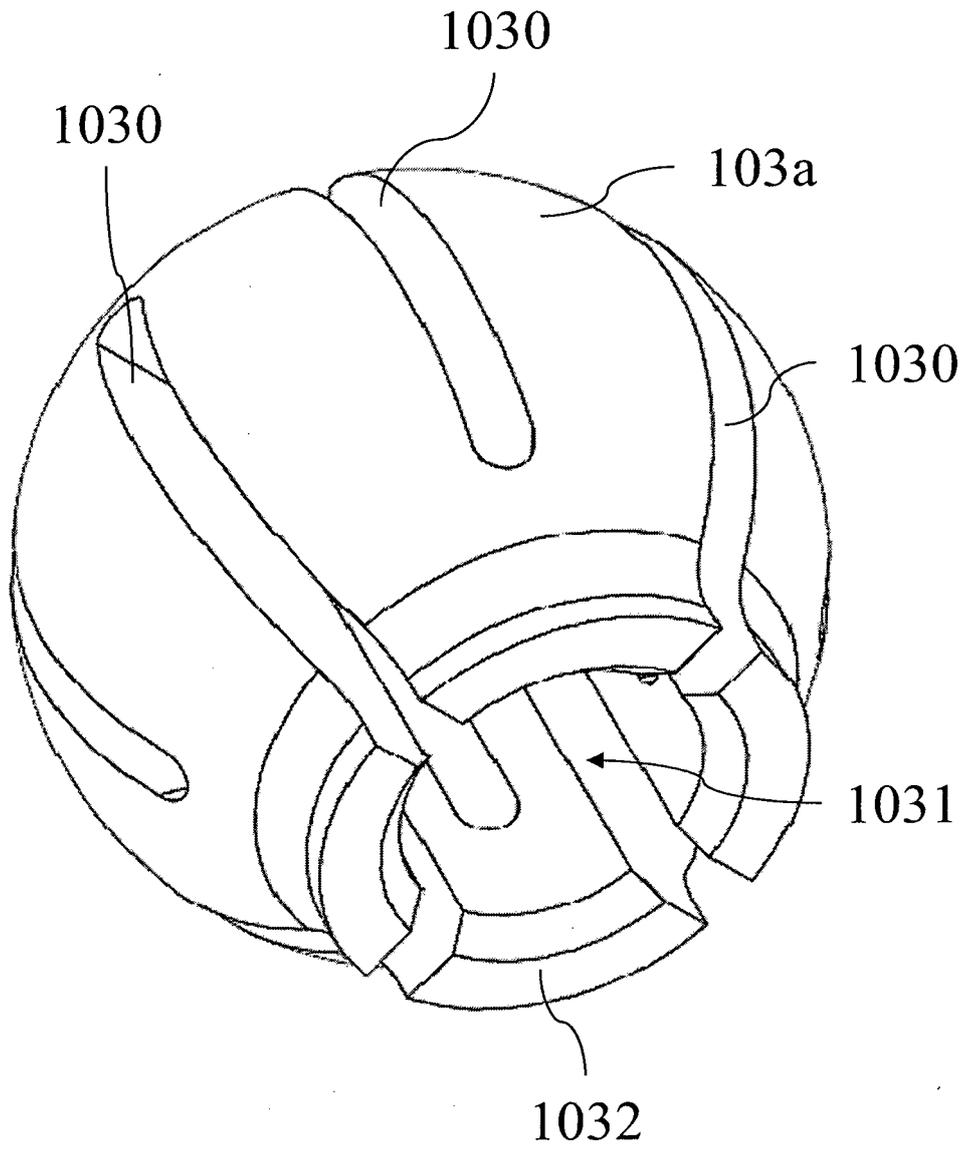
**Fig. 14**



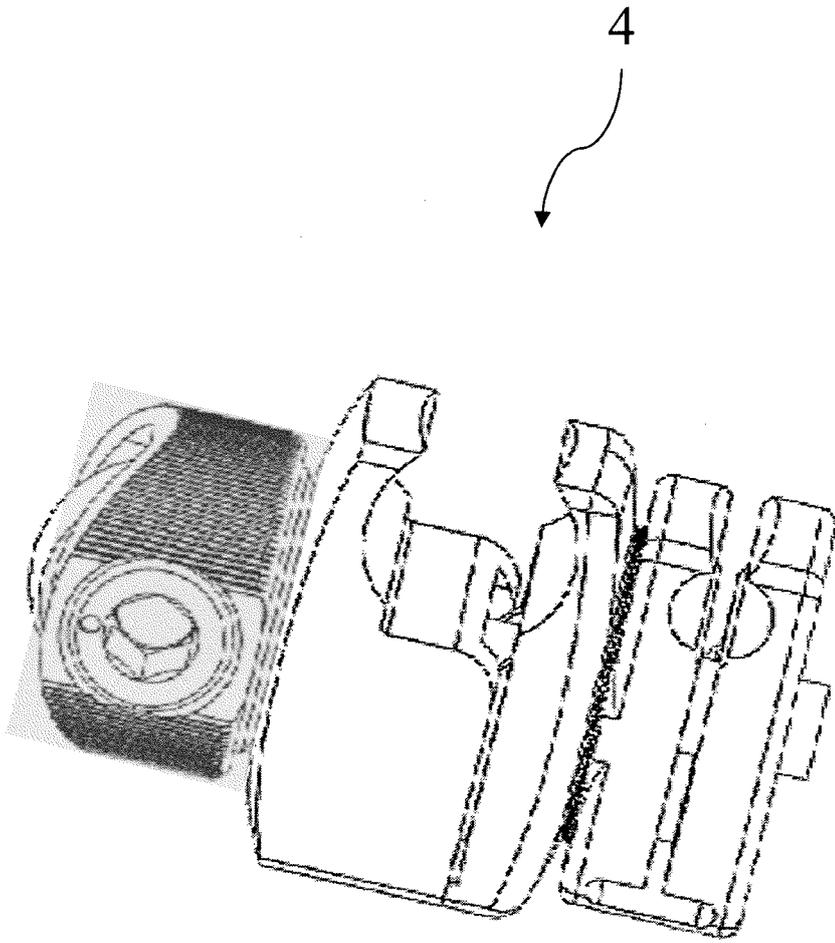
**Fig. 15**



**Fig. 16**



**Fig. 17**



**Fig. 18**