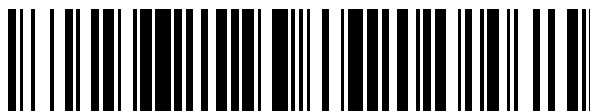


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 332**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/62** (2006.01)  
**A61B 17/64** (2006.01)  
**A61F 5/01** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09808947 .7**  
96 Fecha de presentación: **10.09.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2231042**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Dispositivo ortopédico de soporte para una articulación de rodilla**

30 Prioridad:  
**11.09.2008 IT BO20080549**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.04.2012**

73 Titular/es:  
**ORTHOFIX S.R.L.**  
**VIA DELLE NAZIONI, 9**  
**37012 BUSSOLENGO (VR), IT**

72 Inventor/es:  
**BAGNASCO, Mara;**  
**VENTURINI, Daniele y**  
**MARINI, Graziano**

74 Agente/Representante:  
**Arias Sanz, Juan**

**ES 2 379 332 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 ortopédico de soporte para una articulación de rodilla

### Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un dispositivo ortopédico de soporte para una articulación de rodilla.

- 5 En particular, el dispositivo es del tipo que comprende un conector proximal y un conector distal, articulados entre sí y destinados respectivamente a asociarse con un hueso femoral y con un hueso tibial de la extremidad inferior de un paciente, estando conectados estos huesos entre sí por medio de una articulación de rodilla.

### Técnica anterior

- 10 El compartimento de la articulación de rodilla puede someterse a operaciones quirúrgicas para el tratamiento correctivo o de traumatismos. Tales operaciones, como en el caso general de cualquier operación ortopédica, se caracterizan por un periodo posoperatorio, en el que tiene lugar el proceso de osificación; en esta fase, generalmente es necesario garantizar que la articulación no esté sometida a cargas excesivas.

La descarga de la articulación puede obtenerse mediante inmovilización total de la rodilla; por otra parte, esta solución tiene inconvenientes terapéuticos sustanciales y, por tanto, a menudo no se usa.

- 15 Una solución alternativa conocida prevé el uso de un dispositivo ortopédico, de dicho tipo anterior, que se proporciona para permitir la transmisión de cargas parcial o total a través de la articulación operada.

En estos casos, los conectores proximal y distal están asociados generalmente a dispositivos de anclaje, que están asociados respectivamente al hueso femoral y tibial del paciente.

- 20 Un inconveniente principal de los dispositivos ortopédicos conocidos es la articulación entre los dos conectores. De hecho, el movimiento relativo transmitido a los dos conectores tiene que ser unitario y sobre todo, tiene que reproducir de la manera más fiel posible, los movimientos de los huesos de anclaje, que se determinan fisiológicamente por la articulación natural. Una condición funcional de este tipo no se ha garantizado por medio de una morfología de construcción sencilla y eficaz. De hecho, el acoplamiento proporcionado por la articulación de rodilla prevé una combinación de rotaciones y deslizamiento relativo entre los dos huesos afectados, cuyas
- 25 cinemáticas son difíciles de reproducir con un mecanismo fiable y de pequeño tamaño. De hecho, un acoplamiento de este tipo no puede asimilarse como una simple articulación con un eje de rotación fijo. En cada caso, se proporciona un sistema que permite la desviación de la articulación, moviendo las superficies de contacto de la articulación alejándolas entre sí, con el fin de permitir un movimiento de rotación mínimo, aunque el dispositivo no reproduzca fielmente la articulación.

- 30 Un segundo problema que surge del uso terapéutico de los dispositivos ortopédicos según la técnica conocida es la colocación precisa del propio dispositivo con respecto a la estructura ósea del paciente. En particular, es de importancia fundamental que la articulación de los dos conectores se proporcione a lo largo de un plano que es normal al eje de articulación de la extremidad inferior. Los dispositivos de anclaje conocidos se asocian, por medio de tornillos, a sitios óseos adecuados del fémur y la tibia. La superficie del hueso en tales sitios no es normal con
- 35 respecto al eje de articulación; por tanto, está ausente una referencia morfológica para guiar las operaciones de fijación del dispositivo ortopédico. Además, los sitios de unión están relativamente alejados del compartimento de articulación, complicando adicionalmente el problema en cuanto a una colocación apropiada del dispositivo ortopédico.

El documento WO8803395 A da a conocer un dispositivo de soporte según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 40 Por tanto, el problema técnico que tiene que resolver la presente invención es proporcionar un dispositivo ortopédico que tenga una estructura de manera que se superen dichos inconvenientes anteriores de la técnica conocida.

### Sumario de la invención

- 45 Dicho problema técnico anterior se resuelve mediante un dispositivo ortopédico de dicho tipo anterior, que también comprende una primera varilla y segunda varilla, que están articuladas entre sí, según ejes de articulación normales a un plano de recorrido medio del propio dispositivo ortopédico 1, con respecto al conector proximal y con respecto al conector distal para formar con ellos un cuadrilátero articulado. El cuadrilátero articulado puede moverse en el plano según un plano paralelo al plano de recorrido entre una configuración principal correspondiente a una posición extendida de la articulación de rodilla y una pluralidad de configuraciones secundarias correspondientes a diferentes
- 50 grados de flexión de la articulación de rodilla; en particular, el movimiento relativo impuesto en los conectores proximal y distal por el cuadrilátero articulado es compatible con el movimiento fisiológico de la articulación de rodilla.

En general, la idea de la presente invención es reproducir los movimientos de flexión y extensión de la articulación de rodilla por medio de un cuadrilátero articulado, proporcionándose dos elementos opuestos del mismo mediante los conectores. Esta solución de construcción permite un tamaño y complejidad reducidos del dispositivo ortopédico,

garantizando por otra parte un movimiento relativo entre los diferentes elementos, que reproduce, de una manera suficientemente fiel, el movimiento fisiológico de la articulación.

Una ventaja de la invención es el hecho de que el dispositivo según la presente invención se coloca fácilmente y se monta de manera modular con otros dispositivos ortopédicos conocidos, garantizando un implante rápido y preciso.

- 5 Las características y ventajas adicionales se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida, que no es limitativa, de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas, que son sólo ilustrativas pero sin limitar el alcance.

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

La figura 1 muestra una vista isométrica de un dispositivo ortopédico según la invención,

- 10 la figura 2 muestra una vista en despiece ordenado de diversos componentes del dispositivo ortopédico de la figura 1,

la figura 3 muestra una vista isométrica del dispositivo ortopédico de la figura 1, asociado a una articulación de rodilla, que se extiende por medio de dispositivos de anclaje conocidos,

- 15 la figura 4 muestra una vista isométrica de los elementos representados en la figura 3, desde una perspectiva diferente,

la figura 5 muestra una vista isométrica de los elementos representados en la figura 3, con una articulación de rodilla flexionada,

la figura 6 muestra una vista frontal de un grupo de tibia-fémur, al que se asocia el dispositivo ortopédico de la figura 1 por medio de dispositivos de anclaje conocidos,

- 20 la figura 7 muestra un diagrama que reproduce la cinemática del cuadrilátero articulado que facilita la articulación del dispositivo de la figura 1.

#### **Descripción detallada**

- 25 Con referencia a las figuras adjuntas, el número de referencia 1 indica un dispositivo ortopédico de soporte para una articulación de rodilla. La tarea principal de un dispositivo de este tipo, tal como se ha mencionado, es transmitir al mismo las cargas que de otro modo actuarían sobre la articulación permitiendo, durante el periodo posoperatorio, una consolidación apropiada y al mismo tiempo garantizando una movilidad al menos parcial de la extremidad inferior afectada.

- 30 El dispositivo ortopédico 1 comprende un conector proximal 2 y un conector distal 3, que están articulados entre sí y que se proporcionan respectivamente para asociarse a un hueso proximal 100 y un hueso distal 101 de una extremidad inferior, que están conectados entre sí por medio de la articulación de rodilla. En particular, en la realización preferida de las figuras adjuntas, el hueso proximal 100 es el fémur del paciente, mientras que el hueso distal 101 es ventajosamente la tibia.

- 35 Dicho dispositivo ortopédico 1 también comprende una primera varilla 4a y una segunda varilla 4b, estando articuladas dichas varillas 4a, 4b, según ejes de articulación que son normales a un plano de recorrido medio del propio dispositivo, al conector proximal 2 y al conector distal 3, con el fin de formar un cuadrilátero articulado con ellos.

El cuadrilátero articulado, que se muestra esquemáticamente en la figura 7, está compuesto por tanto por un armazón proporcionado operativamente por el conector proximal 2, dos travesaños de equilibrio que están proporcionados por las varillas 4a y 4b y por una varilla de empuje, que está proporcionada por el conector distal 3.

- 40 El cuadrilátero articulado puede moverse en el plano según un plano que es normal al plano de recorrido entre una configuración principal correspondiente a una posición extendida de la articulación de rodilla y una pluralidad de configuraciones secundarias correspondientes a diferentes grados de flexión de la articulación de rodilla; el movimiento relativo transmitido al conector proximal y distal 2, 3 por el cuadrilátero articulado es compatible con el movimiento fisiológico de la articulación de rodilla.

- 45 Tal como puede observarse en las figuras 3-6 adjuntas, el conector proximal 2 del dispositivo ortopédico 1 se proporciona para la conexión directa a un primer dispositivo de anclaje 5, que se proporciona para asociarse fijamente al hueso proximal 100, es decir, al fémur; mientras que el conector distal 3 se proporciona para la conexión directa a un segundo dispositivo de anclaje 6, proporcionado para asociarse fijamente al hueso distal 101, es decir, a la tibia.

- 50 El primer dispositivo de anclaje 5, en la realización preferida, comprende un carril longitudinal 50, dotado de al menos un primer elemento de sujeción 51 que puede asociarse a una superficie femoral por medio de un conjunto

- de tornillos para huesos. Los tornillos para huesos se insertan ventajosamente en una superficie femoral adecuada que, tal como se mencionó anteriormente, tiene un eje longitudinal  $x$  que no es perpendicular al eje de la articulación y de la extremidad (en particular, el ángulo entre los dos es de aproximadamente  $81^\circ$ ). Los primeros elementos de sujeción 51 pueden orientarse con respecto al carril longitudinal 50. El sitio de unión de los tornillos para huesos está ubicado preferiblemente en una superficie lateral del fémur; por tanto, el dispositivo 1, que se fija de manera rígida al extremo distal del carril longitudinal 50, está en una posición lateral con respecto a la extremidad inferior.
- En una realización alternativa, no mostrada, de la presente invención, el primer dispositivo de anclaje 5 puede comprender un anillo, o una parte de anillo, que se conecta al conector proximal 2.
- Tal como puede observarse fácilmente en la figura 6, un compresor 70 puede estar asociado al primer dispositivo de anclaje 5, con el fin de desviar tanto el conector distal 3 como el proximal 2, con el fin de formar un espacio en la articulación. Una vez desviada la articulación, a modo de indicación en 2-10 mm, puede retirarse el compresor.
- El segundo dispositivo de anclaje 6 comprende un semianillo rígido 60 y un segundo elemento de sujeción 61, que puede asociarse a la superficie tibial por medio de tornillos para huesos, que se fijan a esta última. Debido a la provisión del semianillo rígido, es posible asociar los tornillos para huesos del segundo elemento de sujeción 51 a la superficie frontal o a la superficie media-frontal de la tibia, aprovechándose de los sitios más adecuados para un implante de este tipo.
- Tal como se comentó antes, para un funcionamiento apropiado del dispositivo ortopédico, el plano de recorrido del dispositivo tiene que ser normal al eje de articulación de la extremidad inferior, identificado mediante  $x$  en la figura 6. Con el fin de garantizar esta condición del dispositivo ortopédico 1, comprende medios para la colocación precisa de al menos uno del conector proximal o distal 2, 3 con respecto al hueso correspondiente, es decir, el fémur para el conector proximal 2 o la tibia para el conector distal 3.
- En particular, dichos medios para la colocación precisa comprenden una primera parte 20a de uno de los conectores 2, 3, que tiene al menos un orificio de referencia 20 para alojar temporalmente un hilo guía 200 que se fija al hueso en correspondencia al conector; ventajosamente, el orificio de referencia 20 es normal al plano de recorrido.
- En la realización preferida mostrada, la primera parte 20a se proporciona en el conector proximal 2, y el orificio de referencia 20 se coloca en un extremo distal del conector 2, con respecto al hueso proximal 100 al que se asocia. De esta forma, tal como se muestra en la figura 4, el hilo guía 200 se introduce de manera adecuada en un tornillo de cánula que se inserta en el epicóndilo medial 102 del paciente. Por medio de referencias morfológicas próximas al epicóndilo, el tornillo de cánula puede colocarse fácilmente de modo que sea paralelo al eje de articulación y de la rodilla. El hilo guía 200 también es paralelo al eje de articulación  $y$ , y su inserción en el orificio de referencia 20 hace que el plano de recorrido del dispositivo ortopédico 1 sea ortogonal a este eje. El hilo guía 200 no tiene fin estructural y se retira una vez que se ha implantado el dispositivo ortopédico 1.
- Desde un punto de vista operativo, un método para fijar el dispositivo según la invención a la estructura ósea de un paciente comprende las etapas siguientes: una etapa de inserción de una rosca en los canales femorales según una dirección paralela al eje de articulación y de la extremidad, seguido por el anclaje del conector proximal 2 y el conector distal 3 a la estructura ósea del paciente, por medio de dichos medios de anclaje 5, 6.
- En el diagrama de la figura 7, se muestran las posiciones de los elementos que forman el cuadrilátero articulado en el caso de la configuración principal y de una configuración secundaria correspondiente a la flexión en un ángulo sustancialmente recto de la articulación de rodilla. En el diagrama, también se muestra la trayectoria de un punto del conector distal 3 correspondiente a un cambio del ángulo de flexión de la tibia, con una posición fija del conector proximal. Una trayectoria de este tipo, que es sustancialmente la misma que la trayectoria proporcionada por el movimiento articular de una rodilla sana, se obtiene mediante los siguientes medios de construcción.
- En primer lugar, el cuadrilátero articulado usado es un mecanismo de Grashof, en el que el recorrido relativo de las conexiones está sin embargo limitado operativamente al menos por el anclaje a las estructuras óseas de la extremidad inferior.
- Las varillas primera y segunda 4a, 4b que comprenden el cuadrilátero, se cruzan entre sí al menos en su configuración principal. En particular, el cuadrilátero permanece invertido para la mayor parte de sus configuraciones operativas, haciendo referencia con configuraciones operativas a la configuración principal y a las configuraciones secundarias que son operativamente viables. La posición invertida del cuadrilátero permite que el centro instantáneo de rotación se mantenga dentro del volumen del cuadrilátero, limitando de ese modo el eje instantáneo de rotación cerca de la articulación de rodilla. De hecho, según el teorema de Chasles, el centro instantáneo de rotación está en el cruce C de los ejes longitudinales  $z'$ ,  $z''$ , mostrados en la figura 7, de las dos varillas 4a, 4b, que forman las varillas de equilibrio del cuadrilátero.
- En particular, resulta ventajoso si una configuración de inversión, es decir, una configuración de punto muerto, pertenece al grupo de configuraciones secundarias; en este caso, una configuración de este tipo corresponde a una flexión en un ángulo sustancialmente recto de la articulación de rodilla.

- Las características dimensionales ventajosas del cuadrilátero articulado según la invención comprenden: una razón entre la distancia entre los ejes de articulación con las varillas primera y segunda 4a, 4b del conector distal 3 y la distancia entre los ejes de articulación con las varillas primera y segunda 4a, 4b del conector proximal 2 superior a 1, y comprendida preferiblemente entre 3,5 y 4,3 (el valor de la razón en la realización ilustrada es de 43/11); una razón de las distancias de los ejes de articulación opuestos en relación con las varillas primera y segunda 4a, 4b de entre 0,9 y 1,1 y preferiblemente igual a 1, como en la realización ilustrada; razón de distancias de los ejes de articulación opuestos de la primera varilla 4a y la distancia entre los ejes de articulación de las varillas primera y segunda 4a, 4b del conector distal 3 superior a 1 y preferiblemente inferior a 1,2 (el valor de la razón en la realización ilustrada es de 47/43). Obviamente, todos estos valores son absolutamente no limitativos con referencia a la presente invención.
- El dispositivo ortopédico 1 según la invención comprende ventajosamente: primeros medios de bloqueo 30 proporcionados para permitir el bloqueo del cuadrilátero articulado en la configuración principal o en una cualquiera de sus configuraciones secundarias; segundos medios de bloqueo 34 proporcionados para permitir el bloqueo del cuadrilátero articulado en una pluralidad finita de posibles configuraciones de bloqueo; medios de tope 37 que pueden ajustarse para limitar de manera unilateral el recorrido del cuadrilátero articulado con el fin de impedir flexiones de la articulación de rodilla a la que se asocia el dispositivo 1, que sean superiores a un ángulo deseado.
- Al menos una de las varillas primera y segunda 4a, 4b comprende un primer orificio roscado transversal 40a, con un eje normal al plano de recorrido del dispositivo 1; los primeros medios de bloqueo 30 comprenden un tornillo de bloqueo 31, que puede insertarse en el primer orificio transversal 40a y en una ranura 32 de un primer septo 33, solidario con uno de los conectores proximal o distal 2, 3. Por tanto, el tornillo de bloqueo 31 puede sujetarse contra la pared del primer septo 33 periférica a la ranura 32, permitiendo que el cuadrilátero articulado se bloquee en una configuración deseada.
- Al menos una de las varillas primera y segunda 4a, 4b presenta un segundo orificio transversal 40b con un eje normal al plano de recorrido del dispositivo 1. Los segundos medios de bloqueo 34 comprenden un segundo septo 36 solidario con uno de los conectores proximal o distal 2, 3, que presenta una pluralidad de orificios de bloqueo 35a, 35b (aunque, tal como se ha comentado, el bloqueo real del dispositivo se obtiene preferiblemente por medio del tornillo de bloqueo 31 de los primeros medios de bloqueo 30, y estos orificios se usan principalmente como referencias para el grado de flexión de la articulación). Cada uno de los orificios de bloqueo 35a, 35b se alinea con el segundo orificio transversal 40b en una posible configuración de bloqueo. En estas configuraciones, basta con insertar un pasador a través de los dos orificios para bloquear la varilla con respecto al conector, bloqueando por tanto el cuadrilátero articulado en la configuración de bloqueo deseada.
- En la realización preferida mostrada, los dos orificios de bloqueo 35a, 35b permiten que el cuadrilátero articulado se bloquee en dicha configuración principal anterior, y en una configuración secundaria correspondiente a una flexión en ángulo recto de la extremidad asociada al dispositivo 1.
- Los medios de tope 37 comprenden un tornillo de tope 38, que puede insertarse en un orificio de tope roscado 39. El orificio de tope 39 es solidario con uno de los conectores 2, 3 y tiene un eje que es paralelo al plano de recorrido del dispositivo 1. El extremo del tornillo de tope 38 opuesto al de sujeción se proporciona con el fin de interferir mediante contacto con el movimiento de al menos una de las varillas 4a, 4b, limitando el recorrido del cuadrilátero articulado. En este caso, se proporciona para interferir con la rotación de la segunda varilla 4b.
- Una rotación del tornillo de bloqueo 38 alrededor de su eje corresponde a su desplazamiento a lo largo del eje del orificio de bloqueo 39; de esta forma es posible modificar la posición del extremo del tornillo proporcionado para limitar el recorrido angular de la varilla 4a, 4b, ajustando el ángulo de flexión máximo del dispositivo. Ventajosamente, el tornillo y el cuadrilátero articulado se forman con el fin de proporcionar una relación sustancialmente lineal entre el ángulo de rotación del tornillo y la variación del ángulo de recorrido máximo de la extremidad asociada al dispositivo 1.
- Estructuralmente, el primer septo 33, el segundo septo 36 y el orificio de tope 39 son todos solidarios con el conector distal 3. En particular, tal conector distal comprende una base 3a, a partir de la cual se elevan lateralmente dos paredes laterales, que forma un soporte de articulación para la primera varilla 4a y la segunda varilla 4b. Estas paredes laterales son paralelas al plano de recorrido del dispositivo 1 y son contiguas a ambas varillas articuladas 4a, 4b. El primer septo 33 y segundo septo 36, tal como se muestra en las figuras adjuntas, forman parte de una de tales paredes.
- El primer orificio transversal 40a está previsto en la primera varilla 4a, mientras que el segundo orificio transversal 40b está previsto en la segunda varilla 4b. Las varillas son preferiblemente idénticas, con un primer segmento articulado al conector distal 3, que tiene una extensión transversal igual a la distancia entre las paredes laterales del conector; un segundo segmento, articulado al conector proximal 2, que tiene una extensión transversal reducida con el fin de permitir que los dos elementos se crucen sin interferencia.
- La ranura 32 tiene una forma de arco circular con su centro en el eje de articulación de la primera varilla 4a al conector distal 3. La parte terminal del tornillo de bloqueo 31, cuando está suelto, se desliza dentro de este arco circular; en cualquier caso, la ranura 32 limita el recorrido angular de la primera varilla 4a.

Las dos paredes laterales del conector distal 3, que se unen en su parte inferior mediante la base 3a, se unen en el lado superior mediante travesaños 3b. Tales travesaños son laterales con respecto al espacio central libre dentro del cual pueden moverse las varillas primera y segunda 4a, 4b.

5 Uno de los travesaños 3b, en particular el más próximo a la segunda varilla 4b, tiene un orificio de tope 39 para insertar el tornillo de tope 38. Este travesaño también tiene un orificio con un eje normal al del orificio de tope 39, en el interior del cual se inserta un tornillo, para interferir con el tornillo de tope 38 con el fin de bloquearlo en la posición deseada.

10 La base 3a del conector distal 3 se proporciona para su asociación con dicho semianillo rígido anterior 60, que se monta en una posición distal por debajo de la misma. Para este fin, la base 3a proporciona medios de conexión adecuados, es decir, un orificio central 300 en la parte inferior del soporte definido por las paredes laterales, así como ranuras longitudinales 301 proporcionadas en una parte de la base que no está rematada por paredes laterales. Estas aberturas permiten la inserción de tornillos de fijación del semianillo rígido 60, tal como se muestra en las figuras 3-6.

15 El conector proximal 2 comprende, en su extremo distal (siempre en referencia al hueso femoral, al que se asocia) dos soportes uno junto al otro, en los que se insertan y articulan los segundos segmentos de la primera varilla 4a y la segunda varilla 4b, según ejes paralelos pero desviados. El orificio de referencia 20, que es preferiblemente un orificio pasante, se proporciona en el extremo distal de ambos soportes, en una posición lateral con respecto al espacio libre central en el interior del cual pueden moverse las varillas primera y segunda 4a, 4b.

20 La parte proximal del conector proximal 2 se dispone ventajosamente de tal forma que se asocia a un carril longitudinal 50 del tipo mencionado anteriormente. Para este fin, comprende medios de conexión adecuados, es decir, dos hendiduras paralelas y conformadas 21 y al menos un asiento roscado principal 22 para insertar un elemento de bloqueo 23 del carril longitudinal.

25 Obviamente, con el fin de cumplir las necesidades contingentes y específicas, un experto en la técnica puede introducir diversas modificaciones y variaciones de dicho dispositivo ortopédico anterior, estando todas dentro del alcance de protección de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones siguientes.

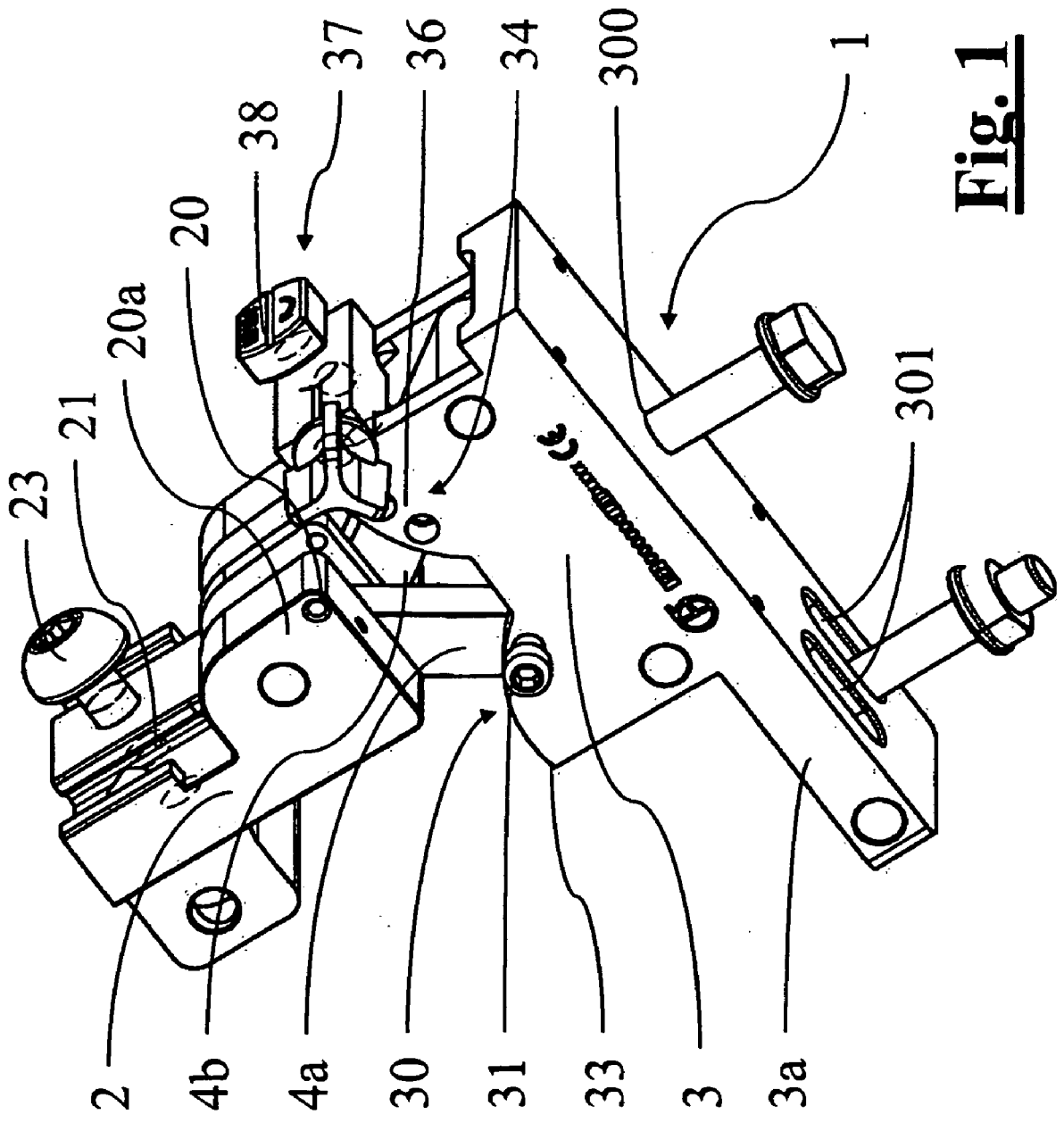
**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo ortopédico de soporte (1) para una articulación de rodilla, que comprende un conector proximal (2) y un conector distal (3), articulados entre sí y destinados respectivamente a conectarse directamente a un primer y a un segundo dispositivos de anclaje (5, 6), dispuestos para asociarse de manera solidaria respectivamente con un hueso proximal (100) y un hueso distal (101) de una extremidad inferior conectados entre sí mediante una articulación de rodilla; que comprende una primera varilla (4a) y una segunda varilla (4b); estando articuladas dichas varillas primera y segunda (4a, 4b) según ejes de articulación normales a un plano de recorrido medio del dispositivo ortopédico (1), con respecto al conector proximal (2) y con respecto al conector distal (3) para formar con ellos un cuadrilátero articulado; pudiendo moverse en un plano dicho cuadrilátero articulado según un plano paralelo al plano de recorrido entre una configuración principal correspondiente a una posición extendida de la articulación de rodilla y una pluralidad de configuraciones secundarias correspondientes a diferentes grados de flexión de la articulación de rodilla, siendo compatible el movimiento relativo impuesto a los conectores proximal y distal (2, 3) por el cuadrilátero articulado con el movimiento fisiológico de la articulación de rodilla, caracterizado porque dicho conector proximal (2) presenta, en correspondencia con uno de sus extremos distales, un orificio de referencia (20), normal al plano de recorrido, destinado a alojar temporalmente un hilo guía (200) solidario con el hueso proximal (100) para permitir la colocación precisa del conector con respecto al hueso.
2. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 1, en el que dicho conector proximal (2) presenta medios de conexión (21, 22, 23) dispuestos para mantener un carril longitudinal (50) del primer dispositivo de anclaje (5).
3. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicho conector distal (3) presenta medios de conexión (300, 301) dispuestos para fijar el conector a un semianillo rígido (60) del segundo dispositivo de anclaje (6).
4. Dispositivo ortopédico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera varilla (4a) y la segunda varilla (4b) se cruzan al menos en la configuración principal.
5. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 4, en el que la razón entre la distancia entre los ejes de articulación con las varillas primera y segunda (4a, 4b) del conector distal (3) y la distancia entre los ejes de articulación con las varillas primera y segunda (4a, 4b) del conector proximal (2) está comprendida entre 3,5 y 4,3.
6. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 5, en el que la razón entre las distancias de los ejes de articulación opuestos en relación con las varillas primera y segunda (4a, 4b) está comprendida entre 0,9 y 1,1.
7. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 6, en el que la razón entre la distancia de los ejes de articulación opuestos de la primera varilla (4a) y la distancia entre los ejes de articulación con las varillas primera y segunda (4a, 4b) del conector distal (3) está comprendida entre 1 y 1,2.
8. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende primeros medios de bloqueo (30) dispuestos para permitir el bloqueo del cuadrilátero articulado en la configuración principal o en una cualquiera de sus configuraciones secundarias.
9. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 8, en el que al menos una entre las varillas primera y segunda (4a, 4b) presenta un primer orificio roscado transversal (40a) con un eje normal al plano de recorrido del dispositivo (1); comprendiendo los primeros medios de bloqueo (30) un tornillo de bloqueo (31), que puede insertarse en el primer orificio transversal (40a) y en una ranura (32) de un primer septo (33) solidario con uno de los conectores proximal o distal (2, 3); pudiendo sujetarse dicho tornillo contra la pared del primer septo (33) periférica a la ranura (32) para bloquear el cuadrilátero articulado en una configuración deseada.
10. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 9, en el que el primer orificio transversal (40a) está dispuesto en la primera varilla (4a), siendo solidario el primer septo (33) con el conector distal (3), paralelo al plano de recorrido del dispositivo (1) y contiguo a la primera varilla (4a), teniendo la ranura (32) la forma de un arco de círculo con el centro en el eje de articulación de la primera varilla (4a) con respecto al conector distal (3).
11. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende segundos medios de bloqueo (34) dispuestos para permitir el bloqueo del cuadrilátero articulado en una pluralidad finita de posibles configuraciones de bloqueo.
12. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 11, en el que al menos una de las varillas primera y segunda (4a, 4b) presenta un segundo orificio transversal (40b) con un eje normal al plano de recorrido del dispositivo (1); comprendiendo los segundos medios de bloqueo (34) un segundo septo (36) solidario con

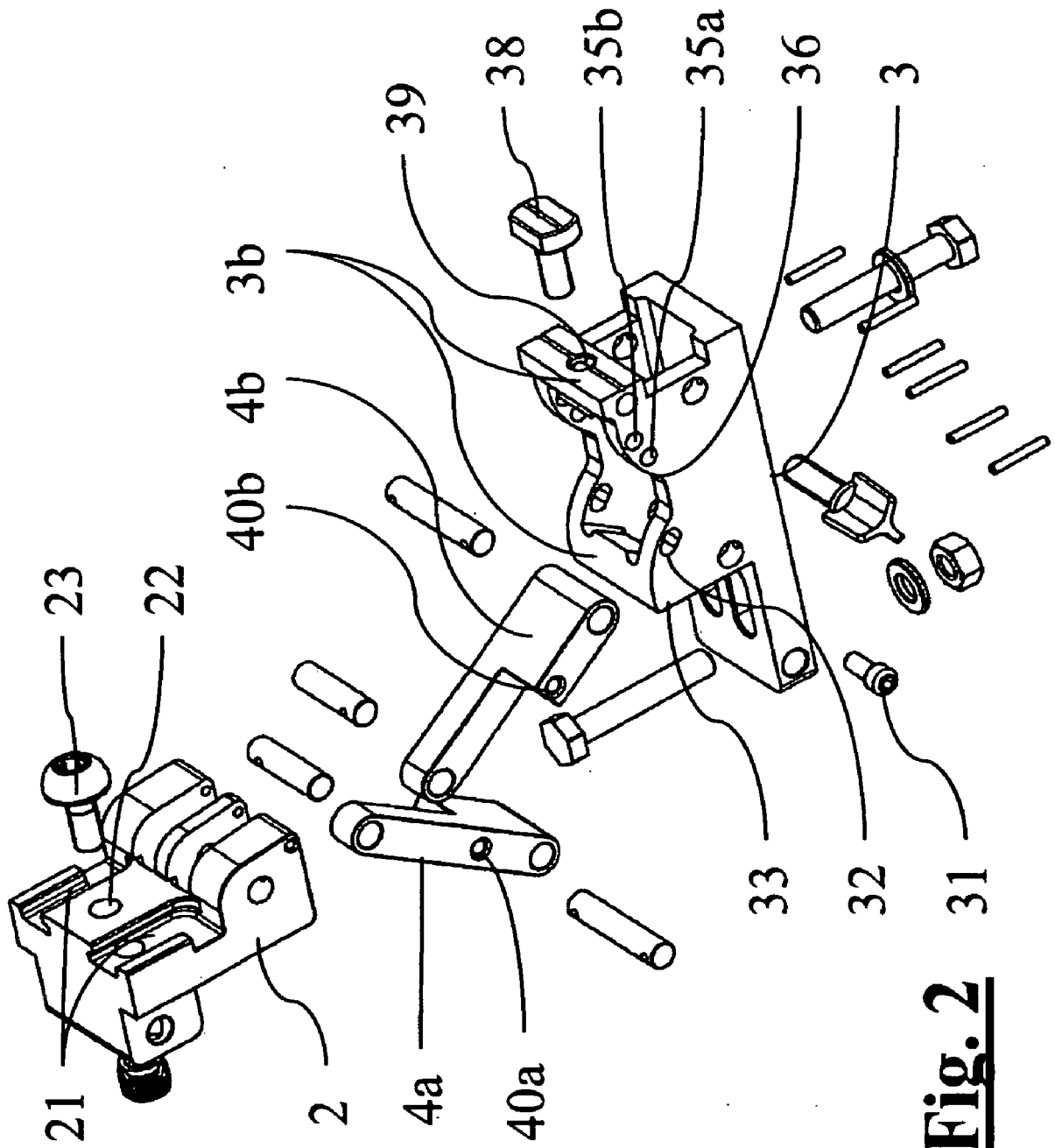
uno de los conectores proximal o distal (2, 3), que presenta una pluralidad de orificios de bloqueo (35a, 35b), estando alineado cada uno con el segundo orificio transversal (40b) en una posible configuración de bloqueo, pudiéndose insertar por tanto un pasador a través de los dos orificios para bloquear el cuadrilátero articulado en la configuración de bloqueo deseada.

- 5 13. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de tope (37) que pueden ajustarse para limitar de manera unilateral el recorrido del cuadrilátero articulado para no permitir flexiones de la articulación de rodilla, con la que se asocia el dispositivo (1), superiores a un ángulo deseado.
- 10 14. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 13, en el que los medios de tope comprenden un tornillo de tope (38), que puede insertarse en un orificio de tope roscado (39) solidario con uno de los conectores (2, 3) y con un eje paralelo al plano de recorrido del dispositivo (1), estando dispuesto el extremo del tornillo de tope (38) opuesto al de sujeción para interferir mediante contacto con el movimiento de al menos una de las varillas (4a, 4b) limitando el recorrido del cuadrilátero articulado.
- 15 15. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 14, en el que el conector distal (3) comprende dos paredes laterales que se elevan lateralmente en relación con la base (3a) para formar un soporte de articulación para la primera varilla (4a) y la segunda varilla (4b), presentando ambas de dichas varillas (4a, 4b) un primer segmento, articulado con respecto al conector distal (3), con una extensión transversal igual a la distancia entre las paredes laterales y un segundo segmento, articulado con respecto al conector proximal (2), con una extensión transversal reducida en comparación con el primer segmento para permitir el cruce sin interferencia de los dos elementos; comprendiendo el conector proximal dos soportes uno junto al otro, en el interior de los cuales, según un eje paralelo pero desviado, se introducen y articulan los segundos segmentos de la primera varilla (4a) y la segunda varilla (4b).
- 20

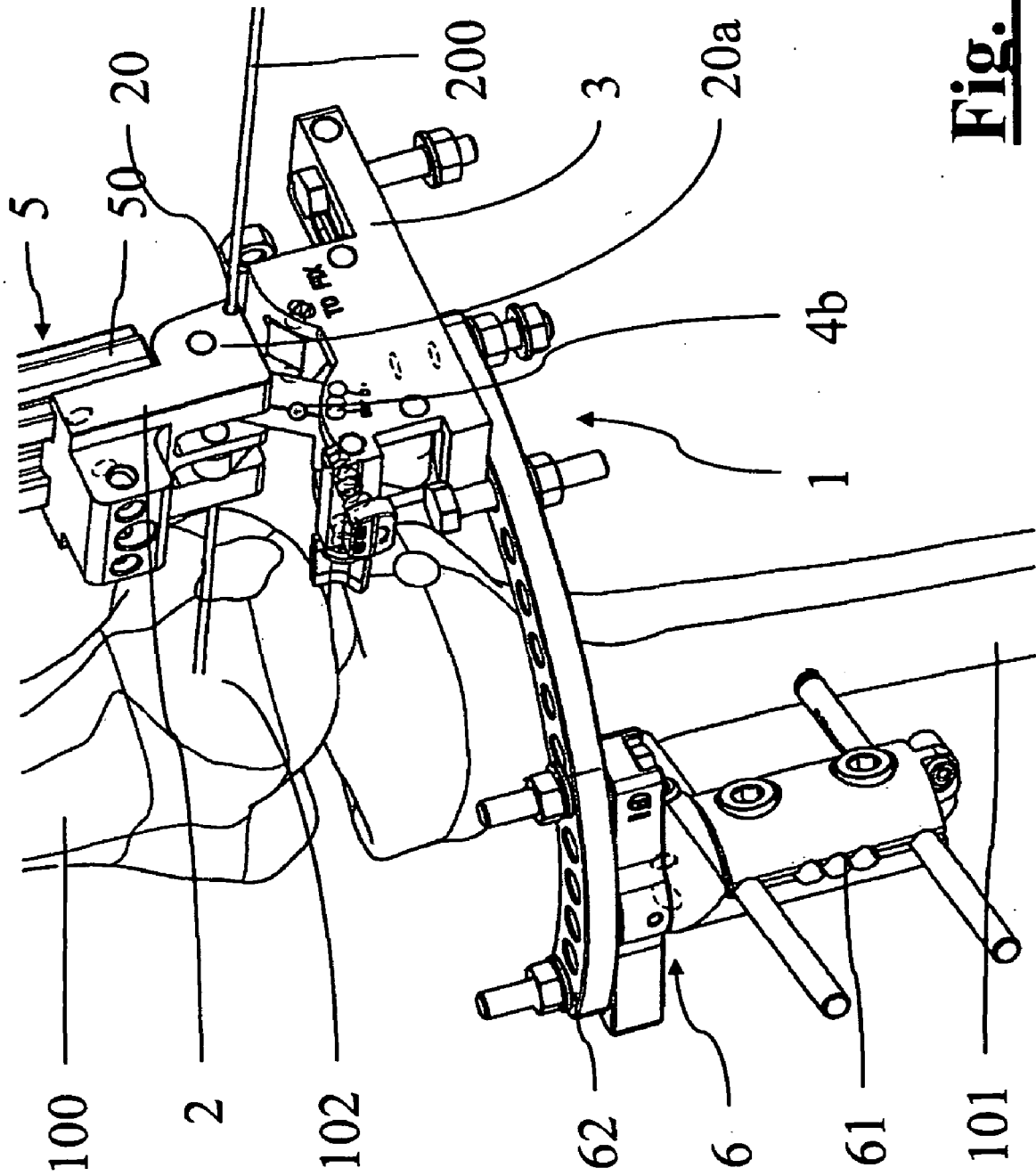




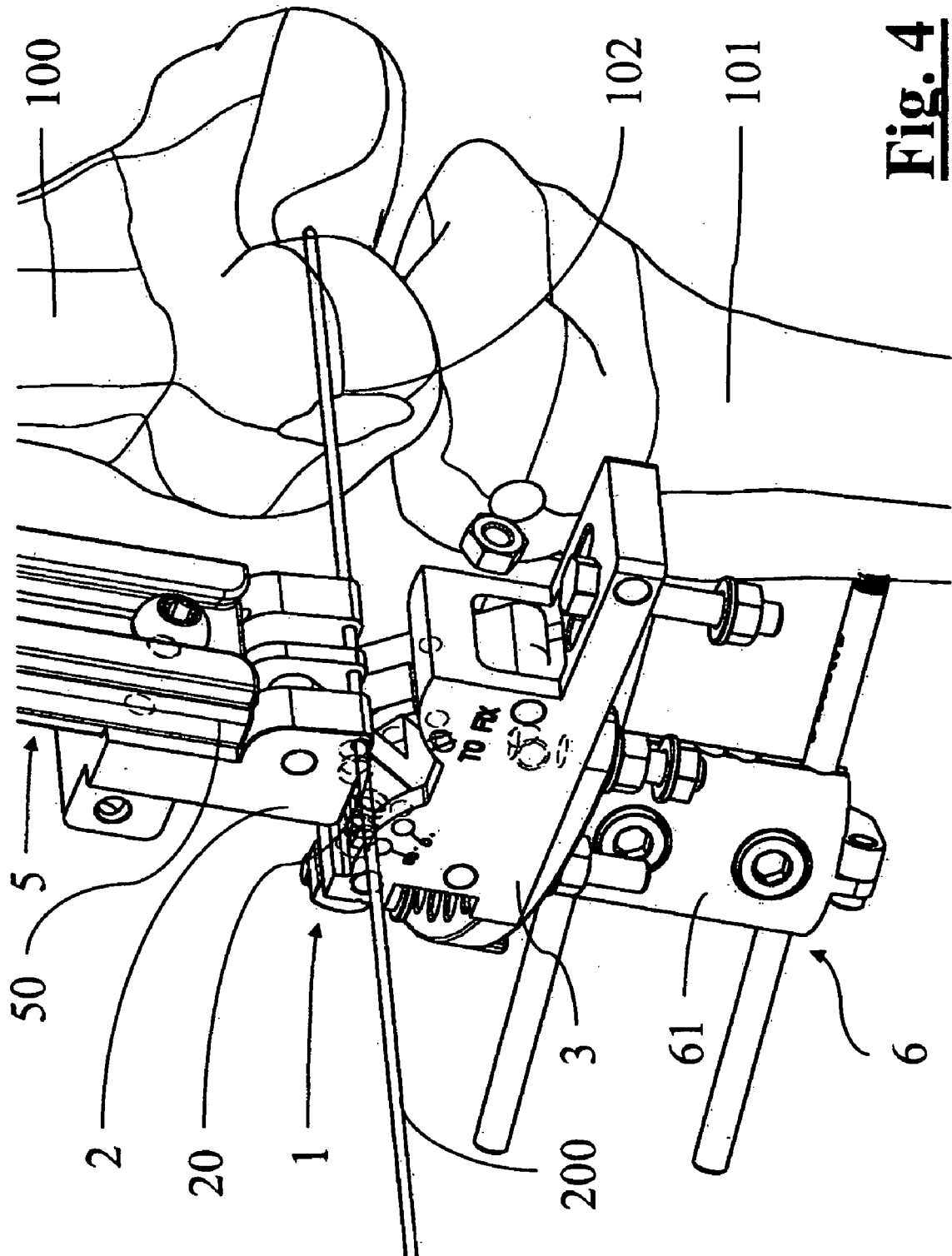
**Fig. 1**



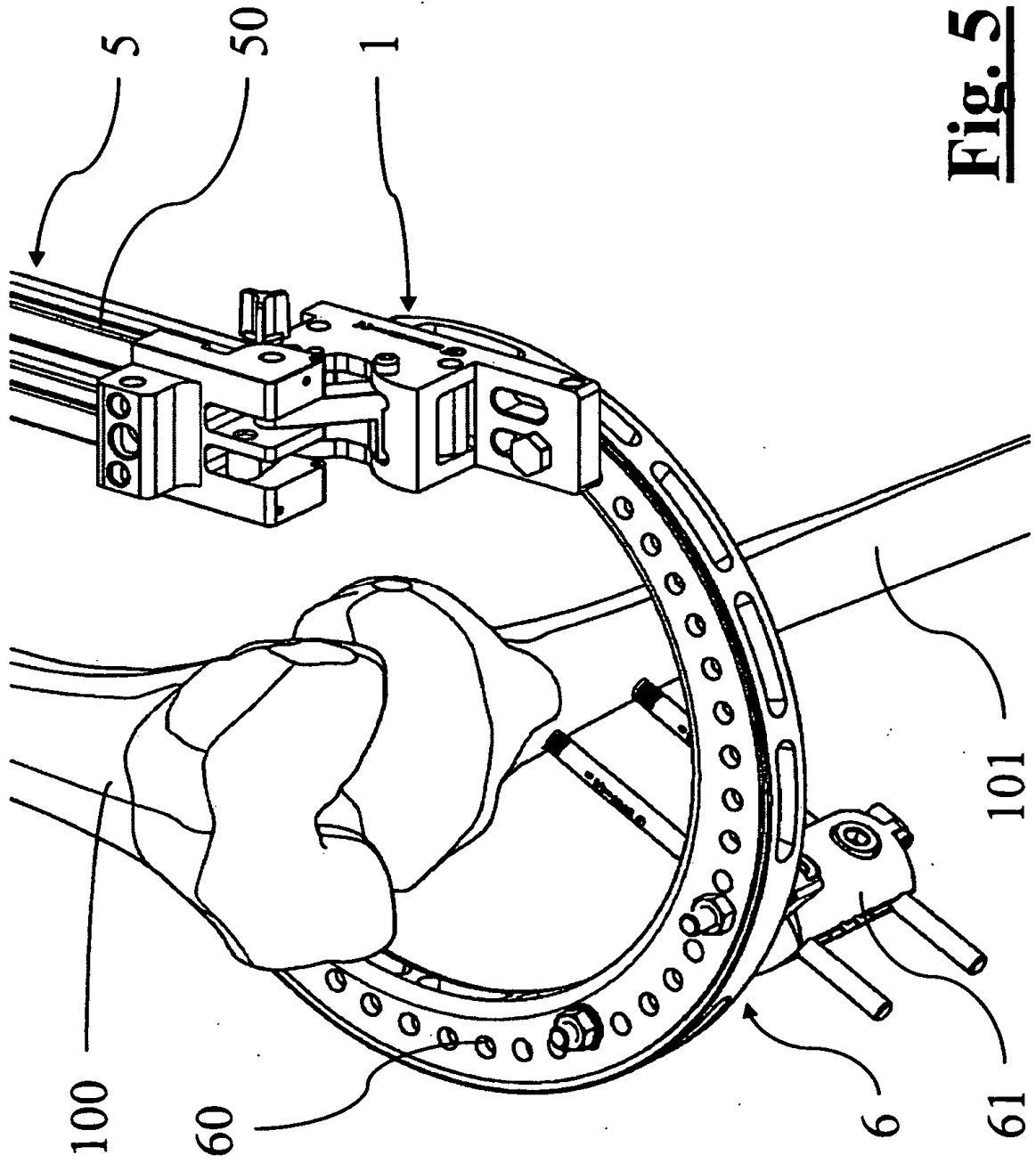
**Fig. 2**



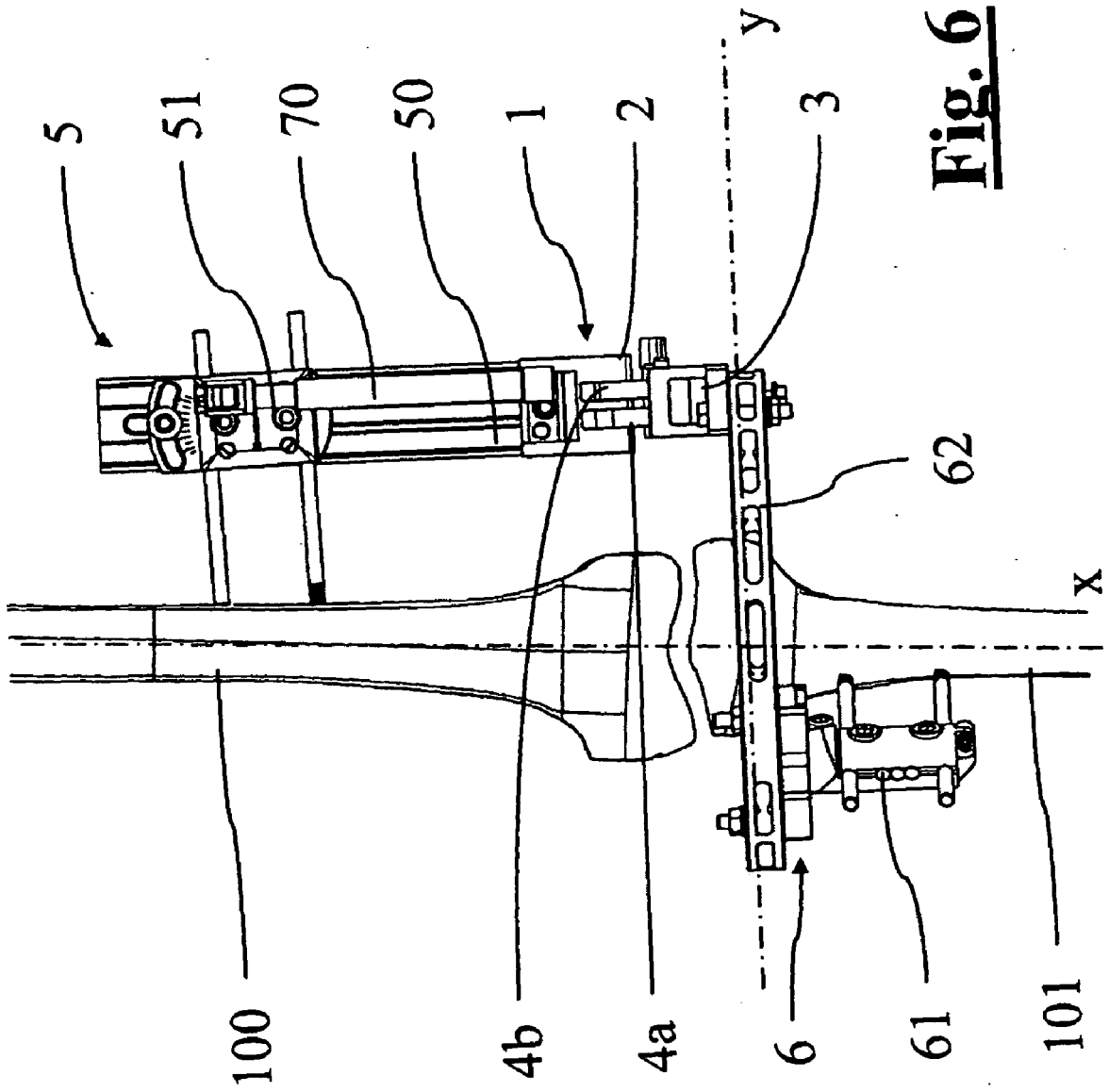
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

