

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

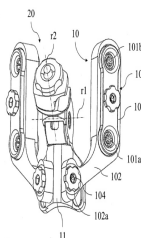


Fig. 7

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
DISPOSITIVO PARA BLOQUEAR PASADORES UNI-CORTICALES			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:	ORTHOFIX S.R.L.	Dirección Electrónica:	notificaciones@wolfmendez.com
Dirección:	VIA DELLE NAZIONI, 9 I 37012 BUSSOLENGO (VERONA) ITALIA	Domicilio/País de constitución:	ITALIA - VENETO - BUSSOLENGO
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	

Número: 109623-													
3	Solicitantes												
<table><tr><td>Apellidos - Nombres o Razón Social</td><td>Tipo</td><td colspan="2">Identificación</td></tr><tr><td>1. ORTHOFIX S.R.L.</td><td>EE</td><td colspan="2">109623</td></tr></table>				Apellidos - Nombres o Razón Social	Tipo	Identificación		1. ORTHOFIX S.R.L.	EE	109623			
Apellidos - Nombres o Razón Social	Tipo	Identificación											
1. ORTHOFIX S.R.L.	EE	109623											
4	Datos del Inventor												
Nombre:		Enrico ZANDONÁ	Dirección Electrónica:										
			notificaciones@wolfmendez.com										
Dirección:		Via della Pesciara, 1 Quinto di Valpantena I 37142 Verona	Domicilio/País de constitución:										
			ITALIA - VENETO - VERONA										
Identificación:													
☐ CEDULA DE CIUDADANIA		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA											
☐ EMPRESA EXTRANJERA		☐ NIT											
☐ PASAPORTE		☒ No Aplica											
Número:		-											
5	Inventor(es)												
<table><tr><td>Apellidos - Nombres</td><td>Domicilio</td></tr><tr><td>1. ZANDONÁ Enrico</td><td>ITALIA</td></tr><tr><td>2. OTTOBONI Andrea</td><td>ITALIA</td></tr><tr><td>3. VENTURINI Daniele</td><td>ITALIA</td></tr><tr><td>4. COATI Michele</td><td>ITALIA</td></tr></table>				Apellidos - Nombres	Domicilio	1. ZANDONÁ Enrico	ITALIA	2. OTTOBONI Andrea	ITALIA	3. VENTURINI Daniele	ITALIA	4. COATI Michele	ITALIA
Apellidos - Nombres	Domicilio												
1. ZANDONÁ Enrico	ITALIA												
2. OTTOBONI Andrea	ITALIA												
3. VENTURINI Daniele	ITALIA												
4. COATI Michele	ITALIA												
6	Datos Inventor(es)												
<table><tr><td>País de Residencia</td><td>Departamento/Estado</td><td>Ciudad</td><td>Dirección</td></tr></table>				País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección						
País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección										

1.	ITALIA	VENETO	VERONA	Via della Pesciara, 1 Quinto di Valpantena I 37142 Verona
2.	ITALIA	VENETO	ROVIGO	Vicolo Ferrovia 1 I 45100 Rovigo
3.	ITALIA	VENETO	VERONA	Via dei Carpini 36 I 37064 Povegliano Veronese
4.	ITALIA	VENETO	VERONA	Via della Presa 5 Fr.S. Floriano I 37029 San Pietro in Cariano

7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		JESÚS MARÍA MÉNDEZ BERMÚDEZ	Dirección Electrónica:	notificaciones@wolfmendez.com
Dirección:		Calle 83 A No. 23 - 90	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 13491525-				

Presentación de Poder			
Año de Radicación			
Número de Radicación			

8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/EP2014/001894	Fecha Solicitud:	10/07/2014
Número Publicacion:		WO2015/014441	Fecha Publicacion:	05/02/2015

9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
---	-----------------------------------	--	--	--

1.	(33) País de origen EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	Codigo del país EP	(31) No. Solicitud 13178833.3	(32) Fecha 31/07/2013
----	--	-----------------------	----------------------------------	--------------------------

2.	EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	EP	13178834.1	31/07/2013
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		7	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
12	Documentos Anexos			
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Depósito Material Biológico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias ☒ Artes finales 12 x 12 cm ☒ Poderes, si fuere el caso ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☒ Otros Anexos				

WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS

FOR INTELLECTUAL PROPERTY

Yo, **Attilio ADAMI** actuando en nombre y representación de **ORTHOFIX S.R.L.** con domicilio en, Via delle Nazioni, 9 I-37012 Bussolengo (Verona) (IT) por el presente nombra a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con C. C. No. 51.711.267 y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con C. C. No. 13.491.525, miembros de la firma **WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS**, con domicilio en la Diagonal 83A No. 23 - 90, de Bogotá D.C. - Colombia, como sus representantes legales, para que actúen conjunta o separadamente al propósito de recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. En desarrollo de dicha calidad los representantes, o los apoderados que ellos designen, podrán recabar de las autoridades administrativas, trámites de solicitudes de patente, en especial de la patente No.-PCT/EP2014/001894 en Colombia a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado y en fin tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, conciliar, comprometer, sustituir en todo o en parte, revocar sustituciones y ratificar actuaciones anteriores hechas en calidad de Agentes Oficiosos.

Dado y firmado en _____

(Firma)

The undersigned, **Attilio ADAMI** acting on behalf of **ORTHOFIX S.R.L.** with domicile in, Via delle Nazioni, 9 I-37012 Bussolengo (Verona) (IT) hereby appoints Dr. Mónica Wolf Wasserman, identified with Citizenship Card No. 51.711.267 and/or Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identified with Citizenship Card No. 13.491.525, attorneys at law of the firm **WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS** domiciled in Diagonal 83A No. 23 - 90, of Bogotá - Colombia, as our legal representatives, so that either or both said attorneys may act for the purpose of receiving notifications and to appoint attorneys to act in and out of court. In such capacity the representatives, or the attorneys by them appointed, may request from the administrative authorities filing patent applications in particular patent application PCT/EP2014/001894 in Colombia for which they are empowered to take before said authorities all the necessary steps for the purposes indicated, and to take any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, with all necessary legal faculties to receive, withdrawal, compromise, transact, conciliate, substitute in all or in part, to revoke substitutions and ratify acts done as attorney de facto.

Given and signed in (Date) January 22, 2016

(Signature)

CORPORATE SEAL
TO BE AFFIXED

ASSIGNMENT OF INVENTORSHIP

WHEREAS:

1. ZANDONA', Enrico, 2. OTTOBONI, Andrea, 3. VENTURINI, Daniele, 4. COATI, Michele, Citizens located in 1. *Via della Pesciara, 1 Quinto di Valpantena I-37142 Verona (IT)*, 2. *Vicolo Ferrovia, 1 I-45100 Rovigo (IT)*, 3. *Via dei Carpini, 36 I-37064 Povegliano Veronese (Verona) (IT)*, 4. *Via della Presa, 5 Fr. S. Floriano I-37029 San Pietro in Cariano (Verona) (IT)*, hereinafter referred to as ASSIGNOR, has invented and owns a certain invention PCT/EP2014/001894 entitled: **DEVICE FOR LOCKING UNI-CORTICAL PINS**.

WHEREAS:

ORTHOFIX S.R.L., located at *Via delle Nazioni, 9 I-37012 Bussolengo (Verona) (IT)*, (hereinafter referred to as ASSIGNEE), is desirous of acquiring the entire interest in, to, and under said invention and under Patent or similar legal protection to be obtained therefore in Colombia and in any and all foreign countries,

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN:

Be it known that in consideration for the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of the sum of US\$1.00 (One American Dollar), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good consideration, ASSIGNORS hereby sells, assigns and transfers to ASSIGNEE and the successors and assigns of ASSIGNEE the full and exclusive right, title and interest in and to any invention(s) disclosed in the above-referenced application, including all such right, title and interest for the Colombian territorial possessions and for all foreign countries and further including all rights to claim priority, in and to any and all improvements which are obtained for said invention by said application or any continuation, division, renewal, substitute or reissue thereof or any legal equivalent thereof.

ASSIGNORS hereby covenants that no assignment, sale, agreement or incumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this assignment and sale. ASSIGNORS further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention and said Patent and legal equivalents in foreign countries as may be known and accessible to ASSIGNORS and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, obtain, maintain, issue and enforce said application, said invention and said Patent and said equivalents thereof in any foreign country which may be necessary or desirable to carry out the purposes thereof.

IN WITNESS WHEREOF, today, January 13, 2016. (Date)

ASSIGNORS

1. ZANDONA', Enrico

Identification number



2. OTTOBONI, Andrea

Identification number



3. VENTURINI, Daniele

Michele Venturini

Identification number

_____.

4. COATI, Michele

Michele Coati

Identification number

_____.

ASSIGNEE

Attilio ADAMI

Attilio Adami

On behalf of ORTHOFIX S.R.L.

CESIÓN DE DERECHOS SOBRE PATENTE (English versión below)

1. **ZANDONA', Enrico**, 2. **OTTOBONI, Andrea**, 3. **VENTURINI, Daniele**, 4. **COATI, Michele**, todos mayores de edad, residentes en 1. *Via della Pesciara, 1 Quinto di Valpantena I-37142 Verona (IT)*, 2. *Vicolo Ferrovia, 1 I-45100 Rovigo (IT)*, 3. *Via dei Carpini, 36 I-37064 Povegliano Veronese (Verona) (IT)*, 4. *Via della Presa, 5 Fr. S. Floriano I-37029 San Pietro in Cariano (Verona) (IT)*, quienes actúan en su propio nombre, en adelante denominados LOS CEDENTES, declaran a través del presente documento que han sido los inventores de la patente con el número de solicitud, **PCT/EP2014/001894** titulada **DEVICE FOR LOCKING UNI-CORTICAL PINS**.

Ahora, considerando que:

ORTHOFIX S.R.L., sociedad debidamente constituida de conformidad con las leyes de Italia, con domicilio en *Via delle Nazioni, 9 I-37012 Bussolengo (Verona) (IT)*, en adelante denominada LA CESIONARIA, desea adquirir todos los derechos de propiedad industrial respecto de la invención anteriormente señalada, incluso el derecho a registrarla en su nombre en Colombia y en cualquier otro país extranjero.

En consecuencia:

El presente documento certifica que en consideración al pago realizado por la CESIONARIA al CEDENTE de la suma de US\$1 (Un dólar de los Estados Unidos), recibidos a satisfacción, el CEDENTE transfiere al CESIONARIO todos los derechos de propiedad industrial sobre la invención mencionada, incluso el derecho a registrarla como patente en Colombia y en cualquier otro país extranjero. Además, incluyendo todos los derechos para reclamar prioridad y para realizar cualquier división, renovación, sustitución o re-expedición de ella.

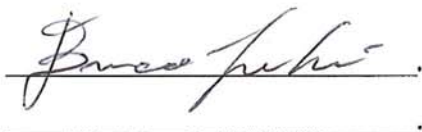
El CEDENTE manifiesta que no se ha hecho ni se hará ninguna cesión, venta, acuerdo o gravamen que pueda entrar en conflicto con la presente transferencia. El CEDENTE además está de acuerdo en que el CESIONARIO bajo su solicitud, obtendrá oportunamente todos los documentos relacionados con la patente y sus equivalentes legales en países extranjeros, según como pueden ser conocidos y accesibles al CEDENTE y testificará ante cualquier interferencia o litigio relacionado con ellos y ejecutará y entregará oportunamente al CESIONARIO todos los documentos, instrumentos, o declaraciones juramentadas requeridas para solicitar, obtener, mantener, expedir y ejecutar dicho diseño.

Para constancia, se suscribe en _____ en dos ejemplares del mismo tenor, el 13 de enero de 2016.

CEDENTES

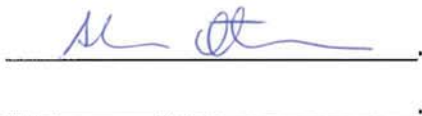
1. **ZANDONA', Enrico**

No. De documento



2. **OTTOBONI, Andrea**

No. De documento



3. VENTURINI, Daniele Mle Venturini
No. De documento _____

4. COATI, Michele Michele Coati
No. De documento _____

CESIONARIO

Attilio ADAMI.

En representación de ORTHOFIX S.R.L.

Attilio Adami

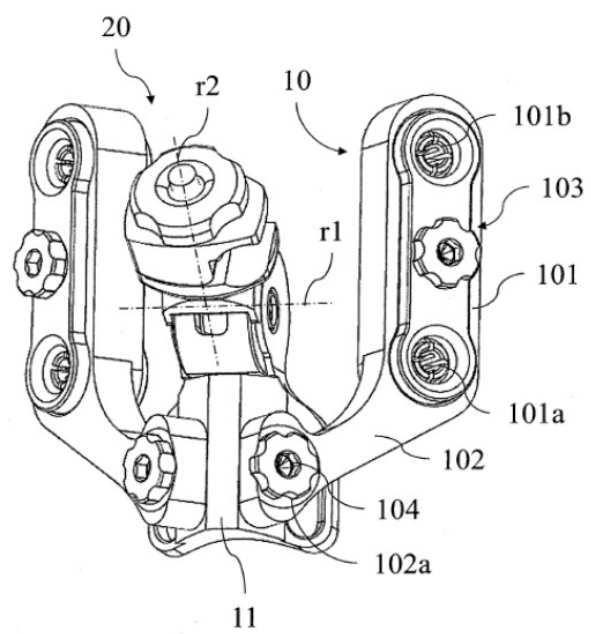


Fig. 7

DISPOSITIVO PARA BLOQUEAR PASADORES UNI-CORTICALES

CAMPO DE LA APLICACIÓN

La presente invención es aplicable en el campo de cirugía ortopédica y se relaciona en particular con un dispositivo para bloquear tornillos óseos, particularmente adecuados para la fijación de pasadores unicorticales.

La invención también se relaciona con un grupo de anclaje que comprende el dispositivo de bloqueo de pasador anteriormente mencionado articulado a una abrazadera de bloqueo de una barra fijadora externa, así como con un fijador externo que comprende dicho grupo de anclaje.

ANTECEDENTES

Los fijadores externos son ampliamente utilizados para el tratamiento de fracturas de huesos o para unir dos o más fragmentos óseos. Los fijadores conocidos comprenden tornillos óseos los cuales se insertan en los huesos y utilizan dispositivos externos tales como sujetadores de fijación, barras de fijación, anillos, etc., que permiten la creación de una estructura rígida capaz de unir los fragmentos óseos en la posición deseada hasta que se complete la sanación.

Estos fijadores externos tienen la ventaja de asegurar la fuerza y la estabilidad que se debe, entre otras cosas, al uso de tornillo óseos los cuales penetran en los huesos a una profundidad suficiente; en particular, estos tornillos pasan a través de la corteza del hueso en dos puntos con el fin de suministrar una sujeción resistente en flexión.

Sin embargo, el uso de tornillos bi-corticales puede ser excesivamente invasivo para pacientes en condiciones críticas, quienes por ejemplo tienen múltiples fracturas junto con, en algunos casos, heridas extensivas y/o contusiones. En particular, el tiempo dedicado a revisar la punta que sobresale de la segunda corteza puede ser crítico.

También, con particular referencia a la reducción de fracturas en huesos largos, los tornillos bi-corticales anteriormente mencionados pasan a través de la cavidad medular, lo que hace posible insertar simultáneamente un clavo medular, el cual es particularmente adecuado para el tratamiento de ciertos tipos de trauma.

Adicionalmente, el implante quirúrgico de un fijador definitivo del tipo mencionado anteriormente requiere tiempo y facilidades adecuadas y no siempre es compatible con las circunstancias imprevistas donde se requiere intervención rápida; por ejemplo, es relativamente difícil realizar el implante de dicho fijador externo en el contexto de un hospital de campo o en cualquier caso bajo condiciones ambientales donde no se garantiza la esterilidad y donde la fractura se debe tratar como un asunto de emergencia.

Con el fin de cumplir con estas necesidades específicas, se han desarrollado fijadores externos de una naturaleza provisional que, adicional a tener una estructura que es generalmente más delgada y liviana, utilizan tornillos unicorticales o pasadores unicorticales para la unión al hueso, es decir, que se

han diseñado para atornillarse superficialmente de modo que se unen a una corteza ósea simple únicamente.

El pasador unicortical sin duda representa un sistema de fijación menos invasivo que los tornillos óseos convencionales, además, debido a su penetración limitada, el pasador no alcanza la cavidad medular del hueso, evitando de esta forma el riesgo de infecciones indeseadas.

Por otro lado, sin embargo, debido a su estabilidad limitada – debido principalmente al hecho que éste pasa a través de una corteza únicamente, lo cual significa que la fuerza de flexión es limitada – este tipo de tornillo no es utilizado ampliamente en aplicaciones de fijación externa.

Por el contrario sería deseable poder utilizar un fijador externo, el cual tiene las ventajas de estabilidad y fuerza típicas de los sistemas de fijación provisionales, y combinarlo con las ventajas de facilidad de aplicación, ligereza e invasión limitada que por el contrario son típicos de los sistemas que utilizan pasadores unicorticales.

El problema técnico que forma la base de la presente invención es por lo tanto diseñar un dispositivo de bloqueo para pasadores unicorticales que se asocian con fijadores externos, lo cual permite crear una estructura suficientemente rígida para resistir las cargas externas que actúan sobre ésta, con el fin de permitir la formación que fijadores externos que son extremadamente flexibles, pero que al

mismo tiempo tienen un grado de rigidez estructural que típicamente distingue los sistemas de fijación externos.

El dispositivo debe tener un desempeño óptimo, bajo tracción y compresión, de la punta en la corteza del hueso y debe eliminar, tanto como sea posible, los esfuerzos de flexión que actúan sobre el mango del tornillo simple.

Resumen de la invención

El problema técnico mencionado anteriormente se resuelve mediante un dispositivo de bloqueo para pasadores unicorticales de acuerdo con la reivindicación 1.

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

Debido a sus características de forma, el dispositivo de bloqueo descrito anteriormente puede ventajosamente utilizarse en fijadores externos lo que asegura una estabilidad excepcional, a pesar del uso de pasadores unicorticales únicamente. De hecho, el dispositivo hace posible implantar dos pasadores unicorticales en un plano axialmente desfasado con respecto al plano longitudinal del fijador al cual se une, mientras que, al utilizar un dispositivo similar unido al lado opuesto del grupo de anclaje del fijador externo, es posible obtener una

estructura reticular cerrada que suministra el dispositivo con la flexión y estabilidad torsional deseadas.

Características y ventajas adicionales se volverán más claras a partir de la descripción detallada provista a continuación de una modalidad preferida, pero no exclusiva, de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas provistas a modo de ejemplo no limitativo.

Breve descripción de las figuras

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

La figura 5 muestra una vista frontal de un grupo de anclaje de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención, en las cuales se muestra el montaje de los dispositivos de bloqueo en dos diferentes configuraciones;

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo de conexión del grupo de anclaje de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención;

La figura 13 muestra una vista en perspectiva del cuerpo principal de un dispositivo de bloqueo de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención;

La figura 16 muestra una vista en perspectiva de los medios de bloqueo del dispositivo de bloqueo de acuerdo con la presente invención;

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

La figura 18 muestra una vista en perspectiva de una abrazadera de barra/pasador que se puede asociar con la barra de conexión del fijador externo de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

Con referencia a las figuras adjuntas, y en particular a las figuras 1-4, el número de referencia 1 denota en general un fijador externo de acuerdo con la presente invención, diseñado en particular para unirse a un hueso largo de un paciente utilizando únicamente pasadores o tornillos unicorticales 100.

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

Cada uno de los grupos de anclaje 20 comprende dos dispositivos de bloqueo 10, cada uno de los cuales está diseñado para bloquear en posición dos pasadores unicorticales 100 que se implantan en el hueso del paciente. Los dos dispositivos de bloqueo 10 se extienden lateralmente, en la forma de alas, desde un cuerpo de conexión central 11 del grupo de anclaje el cual también soporta una abrazadera de bloqueo 3 diseñada para agarrar la barra del fijador externo 1.

En una modalidad preferida, mostrada en las figuras actuales, los dispositivos de bloqueo 10 están hechos como elementos modulares los cuales se pueden montar de forma separada en el cuerpo de conexión 11; sin embargo, es posible prever modalidades alternas en las cuales todo el grupo de anclaje 20 se forma como una

pieza, mientras que retiene la forma particularmente ventajosa y las características funcionales descritas a continuación.

El dispositivo de bloqueo simple 10 tiene un cuerpo principal con forma sustancialmente en L, específicamente un brazo de bloqueo de pasador 101 y una base de conexión 102 los cuales juntos forman un codo. El ángulo α 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 a un ángulo recto, específicamente entre 120° y 150°. Se puede notar que el brazo de bloqueo de pasador 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.

El brazo de bloqueo de pasador 101 tiene en sus dos extremos opuestos dos asientos 101a, 101b los cuales están diseñados para bloquear un número correspondiente de pasadores unicorticales 100. Esta acción de bloqueo es realizada por parte de los medios de bloqueo 103 descritos a continuación.

Los medios de bloqueo 103 comprenden, en particular, dos esferas deformables 103a, 103b, una de las cuales se muestra de forma separada en la figura 17, las cuales están provistas con un canal de inserción diametral 1031 que define el asiento actual 101a, 101b para los pasadores unicorticales 100. Las esferas deformables tienen una pluralidad de incisiones que cruzan la esfera en una forma plana pasando a través del canal de inserción 1031; las incisiones llevan alternativamente a una o la otra de las dos aberturas opuestas del canal de inserción 1031. Debido a las incisiones, la esfera se deforma cuando ésta se

comprime a lo largo del eje del canal de inserción, de modo que el canal de inserción 1031 se ubica de forma restringida, por medio de lo cual el pasador unicortical 100 alijado allí se bloqueará.

Las esferas deformables anteriormente mencionadas 103a, 103b se alojan entre una impresión alargada 101c, formada a lo largo de la superficie superior del brazo de bloqueo de pasador 101, y una placa de presión 103c ajustada en su forma para contrarrestar la impresión opuesta 101c. En particular, la placa de presión 103c y la impresión 101c tienen agujeros suaves 1011 en sus extremos; las dos esferas deformables 103 se bloquean entre dos agujeros suaves 1011 ubicados opuestos entre sí. El canal de inserción 1031 de las esferas 103 es accesible por medio de los agujeros suaves 1011 con el fin de permitir la introducción del pasador unicortical 100.

La placa de presión 103c se conecta con la impresión por medio de medios de apriete 103d los cuales en particular toman la forma de un tornillo. El vástago del tornillo es insertado en un agujero central 1010a de la placa de presión y luego en un agujero central puesto 1010b formado en el fondo de la impresión 101c, sobre la parte externa de la cual se acopla con una tuerca. También se disponen medios de ajuste flexibles 103e entre la placa de presión 103c y la impresión 101c, los cuales se forman en particular por dos resortes helicoidales que se comprimen entre los dos elementos y se retienen dentro de las depresiones dispuestas opuestamente 1012 de la impresión 101c y la placa de presión 103c.

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 así que las esferas deformables 103 se deformen y los pasadores unicorticales 100 se bloqueen dentro de ellas.

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

Se debe notar que cuando la placa de compresión no está sujeta, las esferas deformables 103 giran dentro de su asiento, de modo que el cirujano puede modificar como se requiera la orientación de los pasadores unicorticales insertados 100. Apretar la cabeza del tornillo 103 eliminar este grado de libertad rotacional.

Las esferas deformables 103 tienen, en una de las aberturas del canal de inserción 1031, un borde cilíndrico elevado 1032 el cual, una vez es insertado dentro del agujero suave 1011, limita el movimiento rotacional del elemento, mientras que siempre permite el acceso al canal de inserción 1031.

En una modalidad preferida, las esferas deformables 103 permiten que la dirección de los pasadores unicorticales 100 varíe con respecto al eje perpendicular al plano de orientación P_1 por 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.

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

El punto de sujeción 102 del dispositivo de bloqueo 10 presenta una porción alargada a través de la cual pasa un agujero de sujeción 102c y, en el lado opuesto de la porción alargada, una espiga de proyección 102b; por otro lado, los asientos de sujeción 110a, 110b presentan una depresión o muesca 110c ajustada en su forma para coincidir con la espiga 102b, y un agujero de sujeción 110d formando en el fondo de la muesca 110c.

Cuando la espiga 102b está correctamente insertada en la muesca 110c de uno de los asientos de sujeción 110a, 110b, los dos agujeros de sujeción 102c, 110d se alinean de modo que un elemento de conexión roscado 104 que fija el dispositivo de bloqueo 10 con el cuerpo de conexión 11 puede pasar a través de ellos.

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 porción de corona 111 en la parte frontal con superficies inclinadas opuestas que son simétricas con respecto a dicho plano medio M, y en la parte posterior una porción de bisagra 112, la cual se discutirá a continuación.

Ambas de las superficies inclinadas de la porción de corona 111 tienen una sección superior con una inclinación mayor a la horizontal y una sección inferior con una menor inclinación. El primer asiento de sujeción 110a se forma sobre la primera sección y el segundo asiento de sujeción 110b se forma sobre la segunda sección. Así, dependiendo de si el dispositivo de bloqueo 10 se conecta con el primer asiento de sujeción 110a o con el segundo asiento de sujeción 110b, se pueden obtener dos inclinaciones diferentes del plano de orientación P_1 con respecto al plano medio M. Consecuentemente, también la inclinación del plano preferencial de orientación P_2 de los pasadores unicorticales 100 se modifica, es decir, el plano sobre el cual el pasador descansa, teniendo en cuenta debidamente cualquier ajuste realizado por medio de las esferas deformables 103a, 103b.

La inclinación impartida a los asientos de sujeción 110a, 110b en la presente invención es tal que, al asociar ambos dispositivos de bloqueo 10 con el respectivo primer asiento 110a, se crea un ángulo entre los dos planos de orientación P_1 que es menor a un ángulo recto; por otro lado, 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 a un ángulo recto. La primera configuración es particularmente adecuada para huesos de tamaño pequeño (por ejemplo ideal para montaje de tibia), mientras que la segunda configuración es adecuada para extremidades de gran tamaño (por ejemplo adecuada para montaje femoral).

La porción 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.

La porción de bisagra 112 define en particular un asiento cilíndrico 1120 destinado para definir interiormente una bisagra de articulación 33 de la abrazadera de bloqueo 3. Un elemento roscado, con un vástago que define el pasador 33a de la bisagra 33 y una cabeza la cual actúa como una cubierta para el asiento cilíndrico 1120, de hecho se atornilla lateralmente en el asiento cilíndrico 1120. Un vástago 30 de la abrazadera de bloqueo 3, el cual comprende un extremo de ojete 30a el cual abraza el pasador 33a anteriormente mencionado, también se inserta, por medio de una ranura superior 1121, dentro del asiento cilíndrico 1120.

Afuera del asiento cilíndrico, el vástago 30 pasa a través, en sucesión, de un elemento intermedio 34, que se mueve de forma deslizante a lo largo de una superficie cilíndrica externa de la porción de bisagra 112, y dos mordazas 32 diseñadas para agarrar en una forma conocida la barra 2 del fijador externo. Un acoplamiento estriado IM se forma entre la mordaza inferior 32 y el elemento intermedio 34 que asegura la restricción de rotación cuando las dos partes se sujetan una contra la otra. El extremo libre del vástago 30 es roscado y una tuerca de bloqueo 31 se enrosca sobre éste.

Cuando el grupo anteriormente mencionado no se sujeta, es posible realizar ajustes alrededor del eje de rotación r_1 de la bisagra y alrededor del eje r_2 del vástago 30. Apretar la tuerca de bloqueo 31 hace que todo el grupo se presione junto y se realice la triple función de bloquear la barra 2 entre las mordazas de la abrazadera 3 y bloquear los dos ejes rotaciones mencionados anteriormente. En particular, el eje de rotación r_1 se bloquea por la fricción entre el elemento

intermedio 34 y la superficie cilíndrica externa de la porción de bisagra 112, y el eje de rotación r_2 se bloquea por la acción de bloqueo del acoplamiento estriado IM.

Habiendo descrito individualmente los elementos simples que hacen los grupos de anclaje 20 del fijador externo 1, ahora describiremos las diferentes posibilidades de ensamblarlos con el fin de obtener diferentes configuraciones de dicho fijador.

Primero que todo, se señala que los dispositivos de bloqueo 10 de acuerdo con la presente invención se pueden construir en dos configuraciones las cuales son una imagen espejo entre sí, específicamente 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.

El fijador externo 1, el cual por naturaleza es modular, comprende dispositivos de bloqueo derecho e izquierdo 10 los cuales se pueden utilizar alternativamente por el cirujano en el campo dependiendo de los actuales requerimientos de operación.

Así, dependiendo de los dispositivos de bloqueo seleccionados, cada grupo de anclaje 20 se puede montar en tres configuraciones diferentes: una configuración en U, en la cual los dos dispositivos de bloqueo 10 se orientan ambos en la misma dirección, lejos de la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; una configuración M, en la cual los dos dispositivos de bloqueo 10 ambos se orientan en la dirección de la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; y una

configuración S, en la cual los dispositivos de bloqueo se orientan en direcciones opuestas.

Con referencia a las figuras adjuntas: la figura 1 muestra un fijador externo 1 en el cual ambos grupos de anclaje 20 tienen una configuración en U; 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 de montaje distal tiene una configuración en M, es decir, en una posición donde los brazos de bloqueo de pasador 101 apuntan en una dirección distal y dirección proximal, respectivamente.

Las varias configuraciones descritas anteriormente pueden ser utilizadas alternativamente por el cirujano, dependiendo de los requerimientos específicos de operación y la morfología del hueso fracturado. En particular, con la configuración en S dos pasadores unicorticales 100 se pueden disponer en la cercanía del sitio de fractura, aumentando de esta forma la estabilidad. Es un hecho conocido que el espaciamiento relativo de los tornillos mejora la estabilidad de un fijador externo 1.

En el caso donde se requiere estabilidad adicional, se pueden adicionar pasadores unicorticales 100 adicionales, fijándose de forma directa a la barra 2 por medio de una o más abrazaderas de barra/pasador 4 del tipo conocido en la técnica.

A continuación se describe, un método para aplicar un fijador externo 1 de acuerdo con la presente invención, dicho método comprende los siguientes pasos:

preparar el primer grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje distal del tipo descrito anteriormente, donde es necesario montarlo en la configuración más adecuada para la intervención de acuerdo con los modos descritos anteriormente;

insertar pasadores unicorticales 100 en por lo menos tres de los asientos 101a, 101b (pero preferiblemente en todos los cuatro) de los dos dispositivos de bloqueo de pasador 101 del grupo de anclaje 20;

fijar los pasadores unicorticales 100 al hueso largo del paciente, rotándolos por medio de un instrumento especial, utilizando los asientos 101a, 101b como guías de perforación;

bloquear dichos pasadores unicorticales 100 dentro de los asientos 101a, 101b utilizando los medios de bloqueo especial 103 descritos anteriormente.

Se debe notar que antes de fijar los pasadores unicorticales 100 al hueso, éstos se pueden orientar al girar la esfera deformable 103a, 103b en la cual se insertan y luego bloquearlos en la posición al apretar los medios de bloqueo 103 mencionados anteriormente.

Se debe notar en particular cómo los pasadores unicorticales tienen una punta autoperforante de modo que es suficiente rotarlos por medio de una presión ligera, asociando su cabeza con un dispositivo de perforación con el fin de crear el agujero de fijación en el hueso del paciente, por lo cual dicho agujero sólo puede penetrar la primera corteza.

Los pasos descritos anteriormente luego se pueden repetir con el fin de fijar un segundo grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje proximal; después de lo cual, al realizar 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, estos se alinean y se conectan con la barra 2.

Como se mencionó previamente, con el fin de mejorar la estabilidad del fijador externo, se pueden utilizar pasadores unicorticales 100 adicionales, preferiblemente dos en número, asociándolos directamente con la barra 2 por medio de las abrazaderas de barra/pasador 4.

Se debe notar que, durante el montaje de los grupos de anclaje, debido a la forma en L del dispositivo de bloqueo 10, nunca se obstruye el acceso a rayos X al sitio de hueso involucrado en la intervención por parte de la estructura de los grupos de anclaje, de modo que las varias partes que hacen el grupo no necesariamente necesitan estar hechas de material radiotransparente.

También se debe notar 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 el fresado del hueso largo del paciente y posteriormente insertar un clavo intramedular, inclusive cuando el grupo de anclaje está ubicado en el punto donde se inserta el extremo del clavo.

Obviamente, un experto en la materia, con el fin de satisfacer cualquier requerimiento específico que pueda surgir, puede hacer numerosas

modificaciones y variaciones a los dispositivos descritos anteriormente, todas las cuales están sin embargo contenidas dentro del alcance de protección de la invención, como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para bloquear pasadores unicorticales, que comprende: un brazo de bloqueo de pasador (101) provisto con dos asientos (101a, 101b) adecuados para bloquear un número correspondiente de pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados allí, caracterizado porque dichos medios de bloqueo (103) comprenden esferas deformables (103a, 103b) las cuales se pasan a través por medio de un canal de inserción (1031) por los pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados en los respectivos canales de inserción (1031).

2. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la deformabilidad de dichas esferas (103a, 103b) se asegura por medio de incisiones (1030) alternamente conectadas a los dos extremos opuestos del canal de inserción (1031).

3. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde dichas esferas deformables (103a, 103b) se mueven de forma giratoria con respecto al brazo de bloqueo de pasador (101), la

compresión de dichas esferas deformables (103a, 103b) por medio de la placa de presión (103c) bloqueando su orientación con respecto al brazo de bloqueo de pasador (101).

4. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dichas esferas deformables (103a, 103b) se disponen entre una impresión (101c) del brazo de bloqueo de pasador (101) y la placa de presión (103c), dichos medios de bloqueo (103) además comprenden medios de apriete (130d) diseñados para generar una acción para apretar la placa de presión (103c) contra el brazo de bloqueo de pasador (101) y medios de ajuste flexibles (103e) dispuestos entre la impresión (101c) y la placa de presión (103c) y destinados para oponerse a la acción de los medios de apriete (103d).

5. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho brazo de bloqueo de pasador (101) se extiende a lo largo de primer eje (X) y dicha base de conexión (102) se extiende a lo largo de un segundo eje (Y), el primero y el segundo ejes forman un ángulo (α) mayor a 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), dicho cuerpo de conexión (11) se cruza por un plano medio (M); un primer dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un segundo dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicho primer y segundo

dispositivos de bloqueo (10) se extiende desde diferente lado de dicho plano medio (M), en donde el cuerpo de conexión (11) tiene por lo menos dos asientos de sujeción (110a, 110b) para cada uno del primer y segundo dispositivos de sujeción (10) con el fin de permitir por lo menos dos configuraciones de montaje alternas 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 conectas por una barra (2), por lo menos uno del grupo de anclaje distal y el grupo de anclaje proximal es un grupo de anclaje (20) de acuerdo con la reivindicación 6.

DISPOSITIVO PARA BLOQUEAR PASADORES UNI-CORTICALES

CAMPO DE LA APLICACIÓN

La presente invención es aplicable en el campo de cirugía ortopédica y se relaciona en particular con un dispositivo para bloquear tornillos óseos, particularmente adecuados para la fijación de pasadores unicorticales.

La invención también se relaciona con un grupo de anclaje que comprende el dispositivo de bloqueo de pasador anteriormente mencionado articulado a una abrazadera de bloqueo de una barra fijadora externa, así como con un fijador externo que comprende dicho grupo de anclaje.

ANTECEDENTES

Los fijadores externos son ampliamente utilizados para el tratamiento de fracturas de huesos o para unir dos o más fragmentos óseos. Los fijadores conocidos comprenden tornillos óseos los cuales se insertan en los huesos y utilizan dispositivos externos tales como sujetadores de fijación, barras de fijación, anillos, etc., que permiten la creación de una estructura rígida capaz de unir los fragmentos óseos en la posición deseada hasta que se complete la sanación.

Estos fijadores externos tienen la ventaja de asegurar la fuerza y la estabilidad que se debe, entre otras cosas, al uso de tornillo óseos los cuales penetran en los huesos a una profundidad suficiente; en particular, estos tornillos pasan a través de la corteza del hueso en dos puntos con el fin de suministrar una sujeción resistente en flexión.

Sin embargo, el uso de tornillos bi-corticales puede ser excesivamente invasivo para pacientes en condiciones críticas, quienes por ejemplo tienen múltiples fracturas junto con, en algunos casos, heridas extensivas y/o contusiones. En particular, el tiempo dedicado a revisar la punta que sobresale de la segunda corteza puede ser crítico.

También, con particular referencia a la reducción de fracturas en huesos largos, los tornillos bi-corticales anteriormente mencionados pasan a través de la cavidad medular, lo que hace posible insertar simultáneamente un clavo medular, el cual es particularmente adecuado para el tratamiento de ciertos tipos de trauma.

Adicionalmente, el implante quirúrgico de un fijador definitivo del tipo mencionado anteriormente requiere tiempo y facilidades adecuadas y no siempre es compatible con las circunstancias imprevistas donde se requiere intervención rápida; por ejemplo, es relativamente difícil realizar el implante de dicho fijador externo en el contexto de un hospital de campo o en cualquier caso bajo condiciones ambientales donde no se garantiza la esterilidad y donde la fractura se debe tratar como un asunto de emergencia.

Con el fin de cumplir con estas necesidades específicas, se han desarrollado fijadores externos de una naturaleza provisional que, adicional a tener una estructura que es generalmente más delgada y liviana, utilizan tornillos unicorticales o pasadores unicorticales para la unión al hueso, es decir, que se

han diseñado para atornillarse superficialmente de modo que se unen a una corteza ósea simple únicamente.

El pasador unicortical sin duda representa un sistema de fijación menos invasivo que los tornillos óseos convencionales, además, debido a su penetración limitada, el pasador no alcanza la cavidad medular del hueso, evitando de esta forma el riesgo de infecciones indeseadas.

Por otro lado, sin embargo, debido a su estabilidad limitada – debido principalmente al hecho que éste pasa a través de una corteza únicamente, lo cual significa que la fuerza de flexión es limitada – este tipo de tornillo no es utilizado ampliamente en aplicaciones de fijación externa.

Por el contrario sería deseable poder utilizar un fijador externo, el cual tiene las ventajas de estabilidad y fuerza típicas de los sistemas de fijación provisionales, y combinarlo con las ventajas de facilidad de aplicación, ligereza e invasión limitada que por el contrario son típicos de los sistemas que utilizan pasadores unicorticales.

El problema técnico que forma la base de la presente invención es por lo tanto diseñar un dispositivo de bloqueo para pasadores unicorticales que se asocian con fijadores externos, lo cual permite crear una estructura suficientemente rígida para resistir las cargas externas que actúan sobre ésta, con el fin de permitir la formación que fijadores externos que son extremadamente flexibles, pero que al

mismo tiempo tienen un grado de rigidez estructural que típicamente distingue los sistemas de fijación externos.

El dispositivo debe tener un desempeño óptimo, bajo tracción y compresión, de la punta en la corteza del hueso y debe eliminar, tanto como sea posible, los esfuerzos de flexión que actúan sobre el mango del tornillo simple.

Resumen de la invención

El problema técnico mencionado anteriormente se resuelve mediante un dispositivo de bloqueo para pasadores unicorticales de acuerdo con la reivindicación 1.

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

Debido a sus características de forma, el dispositivo de bloqueo descrito anteriormente puede ventajosamente utilizarse en fijadores externos lo que asegura una estabilidad excepcional, a pesar del uso de pasadores unicorticales únicamente. De hecho, el dispositivo hace posible implantar dos pasadores unicorticales en un plano axialmente desfasado con respecto al plano longitudinal del fijador al cual se une, mientras que, al utilizar un dispositivo similar unido al lado opuesto del grupo de anclaje del fijador externo, es posible obtener una

estructura reticular cerrada que suministra el dispositivo con la flexión y estabilidad torsional deseadas.

Características y ventajas adicionales se volverán más claras a partir de la descripción detallada provista a continuación de una modalidad preferida, pero no exclusiva, de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas provistas a modo de ejemplo no limitativo.

Breve descripción de las figuras

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

La figura 5 muestra una vista frontal de un grupo de anclaje de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención, en las cuales se muestra el montaje de los dispositivos de bloqueo en dos diferentes configuraciones;

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo de conexión del grupo de anclaje de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención;

La figura 13 muestra una vista en perspectiva del cuerpo principal de un dispositivo de bloqueo de acuerdo con 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 de acuerdo con la presente invención;

La figura 16 muestra una vista en perspectiva de los medios de bloqueo del dispositivo de bloqueo de acuerdo con la presente invención;

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

La figura 18 muestra una vista en perspectiva de una abrazadera de barra/pasador que se puede asociar con la barra de conexión del fijador externo de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

Con referencia a las figuras adjuntas, y en particular a las figuras 1-4, el número de referencia 1 denota en general un fijador externo de acuerdo con la presente invención, diseñado en particular para unirse a un hueso largo de un paciente utilizando únicamente pasadores o tornillos unicorticales 100.

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

Cada uno de los grupos de anclaje 20 comprende dos dispositivos de bloqueo 10, cada uno de los cuales está diseñado para bloquear en posición dos pasadores unicorticales 100 que se implantan en el hueso del paciente. Los dos dispositivos de bloqueo 10 se extienden lateralmente, en la forma de alas, desde un cuerpo de conexión central 11 del grupo de anclaje el cual también soporta una abrazadera de bloqueo 3 diseñada para agarrar la barra del fijador externo 1.

En una modalidad preferida, mostrada en las figuras actuales, los dispositivos de bloqueo 10 están hechos como elementos modulares los cuales se pueden montar de forma separada en el cuerpo de conexión 11; sin embargo, es posible prever modalidades alternas en las cuales todo el grupo de anclaje 20 se forma como una

pieza, mientras que retiene la forma particularmente ventajosa y las características funcionales descritas a continuación.

El dispositivo de bloqueo simple 10 tiene un cuerpo principal con forma sustancialmente en L, específicamente un brazo de bloqueo de pasador 101 y una base de conexión 102 los cuales juntos forman un codo. El ángulo α 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 a un ángulo recto, específicamente entre 120° y 150° . Se puede notar que el brazo de bloqueo de pasador 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.

El brazo de bloqueo de pasador 101 tiene en sus dos extremos opuestos dos asientos 101a, 101b los cuales están diseñados para bloquear un número correspondiente de pasadores unicorticales 100. Esta acción de bloqueo es realizada por parte de los medios de bloqueo 103 descritos a continuación.

Los medios de bloqueo 103 comprenden, en particular, dos esferas deformables 103a, 103b, una de las cuales se muestra de forma separada en la figura 17, las cuales están provistas con un canal de inserción diametral 1031 que define el asiento actual 101a, 101b para los pasadores unicorticales 100. Las esferas deformables tienen una pluralidad de incisiones que cruzan la esfera en una forma plana pasando a través del canal de inserción 1031; las incisiones llevan alternativamente a una o la otra de las dos aberturas opuestas del canal de inserción 1031. Debido a las incisiones, la esfera se deforma cuando ésta se

comprime a lo largo del eje del canal de inserción, de modo que el canal de inserción 1031 se ubica de forma restringida, por medio de lo cual el pasador unicortical 100 alijado allí se bloqueará.

Las esferas deformables anteriormente mencionadas 103a, 103b se alojan entre una impresión alargada 101c, formada a lo largo de la superficie superior del brazo de bloqueo de pasador 101, y una placa de presión 103c ajustada en su forma para contrarrestar la impresión opuesta 101c. En particular, la placa de presión 103c y la impresión 101c tienen agujeros suaves 1011 en sus extremos; las dos esferas deformables 103 se bloquean entre dos agujeros suaves 1011 ubicados opuestos entre sí. El canal de inserción 1031 de las esferas 103 es accesible por medio de los agujeros suaves 1011 con el fin de permitir la introducción del pasador unicortical 100.

La placa de presión 103c se conecta con la impresión por medio de medios de apriete 103d los cuales en particular toman la forma de un tornillo. El vástago del tornillo es insertado en un agujero central 1010a de la placa de presión y luego en un agujero central puesto 1010b formado en el fondo de la impresión 101c, sobre la parte externa de la cual se acopla con una tuerca. También se disponen medios de ajuste flexibles 103e entre la placa de presión 103c y la impresión 101c, los cuales se forman en particular por dos resortes helicoidales que se comprimen entre los dos elementos y se retienen dentro de las depresiones dispuestas opuestamente 1012 de la impresión 101c y la placa de presión 103c.

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 así que las esferas deformables 103 se deformen y los pasadores unicorticales 100 se bloqueen dentro de ellas.

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

Se debe notar que cuando la placa de compresión no está sujeta, las esferas deformables 103 giran dentro de su asiento, de modo que el cirujano puede modificar como se requiera la orientación de los pasadores unicorticales insertados 100. Apretar la cabeza del tornillo 103 eliminar este grado de libertad rotacional.

Las esferas deformables 103 tienen, en una de las aberturas del canal de inserción 1031, un borde cilíndrico elevado 1032 el cual, una vez es insertado dentro del agujero suave 1011, limita el movimiento rotacional del elemento, mientras que siempre permite el acceso al canal de inserción 1031.

En una modalidad preferida, las esferas deformables 103 permiten que la dirección de los pasadores unicorticales 100 varíe con respecto al eje perpendicular al plano de orientación P_1 por 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.

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

El punto de sujeción 102 del dispositivo de bloqueo 10 presenta una porción alargada a través de la cual pasa un agujero de sujeción 102c y, en el lado opuesto de la porción alargada, una espiga de proyección 102b; por otro lado, los asientos de sujeción 110a, 110b presentan una depresión o muesca 110c ajustada en su forma para coincidir con la espiga 102b, y un agujero de sujeción 110d formando en el fondo de la muesca 110c.

Cuando la espiga 102b está correctamente insertada en la muesca 110c de uno de los asientos de sujeción 110a, 110b, los dos agujeros de sujeción 102c, 110d se alinean de modo que un elemento de conexión roscado 104 que fija el dispositivo de bloqueo 10 con el cuerpo de conexión 11 puede pasar a través de ellos.

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 porción de corona 111 en la parte frontal con superficies inclinadas opuestas que son simétricas con respecto a dicho plano medio M, y en la parte posterior una porción de bisagra 112, la cual se discutirá a continuación.

Ambas de las superficies inclinadas de la porción de corona 111 tienen una sección superior con una inclinación mayor a la horizontal y una sección inferior con una menor inclinación. El primer asiento de sujeción 110a se forma sobre la primera sección y el segundo asiento de sujeción 110b se forma sobre la segunda sección. Así, dependiendo de si el dispositivo de bloqueo 10 se conecta con el primer asiento de sujeción 110a o con el segundo asiento de sujeción 110b, se pueden obtener dos inclinaciones diferentes del plano de orientación P_1 con respecto al plano medio M. Consecuentemente, también la inclinación del plano preferencial de orientación P_2 de los pasadores unicorticales 100 se modifica, es decir, el plano sobre el cual el pasador descansa, teniendo en cuenta debidamente cualquier ajuste realizado por medio de las esferas deformables 103a, 103b.

La inclinación impartida a los asientos de sujeción 110a, 110b en la presente invención es tal que, al asociar ambos dispositivos de bloqueo 10 con el respectivo primer asiento 110a, se crea un ángulo entre los dos planos de orientación P_1 que es menor a un ángulo recto; por otro lado, 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 a un ángulo recto. La primera configuración es particularmente adecuada para huesos de tamaño pequeño (por ejemplo ideal para montaje de tibia), mientras que la segunda configuración es adecuada para extremidades de gran tamaño (por ejemplo adecuada para montaje femoral).

La porción 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.

La porción de bisagra 112 define en particular un asiento cilíndrico 1120 destinado para definir interiormente una bisagra de articulación 33 de la abrazadera de bloqueo 3. Un elemento roscado, con un vástago que define el pasador 33a de la bisagra 33 y una cabeza la cual actúa como una cubierta para el asiento cilíndrico 1120, de hecho se atornilla lateralmente en el asiento cilíndrico 1120. Un vástago 30 de la abrazadera de bloqueo 3, el cual comprende un extremo de ojete 30a el cual abraza el pasador 33a anteriormente mencionado, también se inserta, por medio de una ranura superior 1121, dentro del asiento cilíndrico 1120.

Afuera del asiento cilíndrico, el vástago 30 pasa a través, en sucesión, de un elemento intermedio 34, que se mueve de forma deslizante a lo largo de una superficie cilíndrica externa de la porción de bisagra 112, y dos mordazas 32 diseñadas para agarrar en una forma conocida la barra 2 del fijador externo. Un acoplamiento estriado IM se forma entre la mordaza inferior 32 y el elemento intermedio 34 que asegura la restricción de rotación cuando las dos partes se sujetan una contra la otra. El extremo libre del vástago 30 es roscado y una tuerca de bloqueo 31 se enrosca sobre éste.

Cuando el grupo anteriormente mencionado no se sujeta, es posible realizar ajustes alrededor del eje de rotación r_1 de la bisagra y alrededor del eje r_2 del vástago 30. Apretar la tuerca de bloqueo 31 hace que todo el grupo se presione junto y se realice la triple función de bloquear la barra 2 entre las mordazas de la abrazadera 3 y bloquear los dos ejes rotaciones mencionados anteriormente. En particular, el eje de rotación r_1 se bloquea por la fricción entre el elemento

intermedio 34 y la superficie cilíndrica externa de la porción de bisagra 112, y el eje de rotación r_2 se bloquea por la acción de bloqueo del acoplamiento estriado IM.

Habiendo descrito individualmente los elementos simples que hacen los grupos de anclaje 20 del fijador externo 1, ahora describiremos las diferentes posibilidades de ensamblarlos con el fin de obtener diferentes configuraciones de dicho fijador.

Primero que todo, se señala que los dispositivos de bloqueo 10 de acuerdo con la presente invención se pueden construir en dos configuraciones las cuales son una imagen espejo entre sí, específicamente 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.

El fijador externo 1, el cual por naturaleza es modular, comprende dispositivos de bloqueo derecho e izquierdo 10 los cuales se pueden utilizar alternativamente por el cirujano en el campo dependiendo de los actuales requerimientos de operación.

Así, dependiendo de los dispositivos de bloqueo seleccionados, cada grupo de anclaje 20 se puede montar en tres configuraciones diferentes: una configuración en U, en la cual los dos dispositivos de bloqueo 10 se orientan ambos en la misma dirección, lejos de la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; una configuración M, en la cual los dos dispositivos de bloqueo 10 ambos se orientan en la dirección de la abrazadera de bloqueo 3 del grupo de anclaje 20; y una

configuración S, en la cual los dispositivos de bloqueo se orientan en direcciones opuestas.

Con referencia a las figuras adjuntas: la figura 1 muestra un fijador externo 1 en el cual ambos grupos de anclaje 20 tienen una configuración en U; 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 de montaje distal tiene una configuración en M, es decir, en una posición donde los brazos de bloqueo de pasador 101 apuntan en una dirección distal y dirección proximal, respectivamente.

Las varias configuraciones descritas anteriormente pueden ser utilizadas alternativamente por el cirujano, dependiendo de los requerimientos específicos de operación y la morfología del hueso fracturado. En particular, con la configuración en S dos pasadores unicorticales 100 se pueden disponer en la cercanía del sitio de fractura, aumentando de esta forma la estabilidad. Es un hecho conocido que el espaciamiento relativo de los tornillos mejora la estabilidad de un fijador externo 1.

En el caso donde se requiere estabilidad adicional, se pueden adicionar pasadores unicorticales 100 adicionales, fijándose de forma directa a la barra 2 por medio de una o más abrazaderas de barra/pasador 4 del tipo conocido en la técnica.

A continuación se describe, un método para aplicar un fijador externo 1 de acuerdo con la presente invención, dicho método comprende los siguientes pasos:

preparar el primer grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje distal del tipo descrito anteriormente, donde es necesario montarlo en la configuración más adecuada para la intervención de acuerdo con los modos descritos anteriormente;

insertar pasadores unicorticales 100 en por lo menos tres de los asientos 101a, 101b (pero preferiblemente en todos los cuatro) de los dos dispositivos de bloqueo de pasador 101 del grupo de anclaje 20;

fijar los pasadores unicorticales 100 al hueso largo del paciente, rotándolos por medio de un instrumento especial, utilizando los asientos 101a, 101b como guías de perforación;

bloquear dichos pasadores unicorticales 100 dentro de los asientos 101a, 101b utilizando los medios de bloqueo especial 103 descritos anteriormente.

Se debe notar que antes de fijar los pasadores unicorticales 100 al hueso, éstos se pueden orientar al girar la esfera deformable 103a, 103b en la cual se insertan y luego bloquearlos en la posición al apretar los medios de bloqueo 103 mencionados anteriormente.

Se debe notar en particular cómo los pasadores unicorticales tienen una punta autoperforante de modo que es suficiente rotarlos por medio de una presión ligera, asociando su cabeza con un dispositivo de perforación con el fin de crear el agujero de fijación en el hueso del paciente, por lo cual dicho agujero sólo puede penetrar la primera corteza.

Los pasos descritos anteriormente luego se pueden repetir con el fin de fijar un segundo grupo de anclaje 20, por ejemplo el grupo de anclaje proximal; después de lo cual, al realizar 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, estos se alinean y se conectan con la barra 2.

Como se mencionó previamente, con el fin de mejorar la estabilidad del fijador externo, se pueden utilizar pasadores unicorticales 100 adicionales, preferiblemente dos en número, asociándolos directamente con la barra 2 por medio de las abrazaderas de barra/pasador 4.

Se debe notar que, durante el montaje de los grupos de anclaje, debido a la forma en L del dispositivo de bloqueo 10, nunca se obstruye el acceso a rayos X al sitio de hueso involucrado en la intervención por parte de la estructura de los grupos de anclaje, de modo que las varias partes que hacen el grupo no necesariamente necesitan estar hechas de material radiotransparente.

También se debe notar 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 el fresado del hueso largo del paciente y posteriormente insertar un clavo intramedular, inclusive cuando el grupo de anclaje está ubicado en el punto donde se inserta el extremo del clavo.

Obviamente, un experto en la materia, con el fin de satisfacer cualquier requerimiento específico que pueda surgir, puede hacer numerosas

modificaciones y variaciones a los dispositivos descritos anteriormente, todas las cuales están sin embargo contenidas dentro del alcance de protección de la invención, como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para bloquear pasadores unicorticales, que comprende: un brazo de bloqueo de pasador (101) provisto con dos asientos (101a, 101b) adecuados para bloquear un número correspondiente de pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados allí, caracterizado porque dichos medios de bloqueo (103) comprenden esferas deformables (103a, 103b) las cuales se pasan a través por medio de un canal de inserción (1031) por los pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados en los respectivos canales de inserción (1031).

2. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la deformabilidad de dichas esferas (103a, 103b) se asegura por medio de incisiones (1030) alternamente conectadas a los dos extremos opuestos del canal de inserción (1031).

3. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde dichas esferas deformables (103a, 103b) se mueven de forma giratoria con respecto al brazo de bloqueo de pasador (101), la

compresión de dichas esferas deformables (103a, 103b) por medio de la placa de presión (103c) bloqueando su orientación con respecto al brazo de bloqueo de pasador (101).

4. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dichas esferas deformables (103a, 103b) se disponen entre una impresión (101c) del brazo de bloqueo de pasador (101) y la placa de presión (103c), dichos medios de bloqueo (103) además comprenden medios de apriete (130d) diseñados para generar una acción para apretar la placa de presión (103c) contra el brazo de bloqueo de pasador (101) y medios de ajuste flexibles (103e) dispuestos entre la impresión (101c) y la placa de presión (103c) y destinados para oponerse a la acción de los medios de apriete (103d).

5. Dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho brazo de bloqueo de pasador (101) se extiende a lo largo de primer eje (X) y dicha base de conexión (102) se extiende a lo largo de un segundo eje (Y), el primero y el segundo ejes forman un ángulo (α) mayor a 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), dicho cuerpo de conexión (11) se cruza por un plano medio (M); un primer dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un segundo dispositivo de bloqueo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicho primer y segundo

dispositivos de bloqueo (10) se extiende desde diferente lado de dicho plano medio (M), en donde el cuerpo de conexión (11) tiene por lo menos dos asientos de sujeción (110a, 110b) para cada uno del primer y segundo dispositivos de sujeción (10) con el fin de permitir por lo menos dos configuraciones de montaje alternas 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 conectas por una barra (2), por lo menos uno del grupo de anclaje distal y el grupo de anclaje proximal es un grupo de anclaje (20) de acuerdo con la reivindicación 6.

RESUMEN

Un dispositivo (10) para bloquear pasadores unicorticales que comprende: un brazo bloqueador de pasador (101) provisto con dos asientos (101a, 101b) adecuado para bloquear un número correspondiente de pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados allí, en donde dichos medios de bloqueo (103) comprenden esferas deformables (103a, 103b) los cuales son atravesados por un canal de inserción (1031) por los pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados en los respectivos canales de inserción (1031).

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
5 February 2015 (05.02.2015)



(10) International Publication Number
WO 2015/014441 A8

(51) International Patent Classification:
A61B 17/64 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/EP2014/001894

(22) International Filing Date:

10 July 2014 (10.07.2014)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

13178833.3 31 July 2013 (31.07.2013) EP
13178834.1 31 July 2013 (31.07.2013) EP

(71) Applicant: **ORTHOFIX S.R.L.** [IT/IT]; Via delle Nazioni, 9, I-37012 Bussolengo (Verona) (IT).

(72) Inventors: **ZANDONA', Enrico**; Via della Pesciara, 1, Quinto di Valpantena, I-37142 Verona (IT). **OTTOBONI, Andrea**; Vicolo Ferrovia, 1, I-45100 Rovigo (IT). **VENTURINI, Daniele**; Via dei Carpinini, 36, I-37064 Povegli-

ano Veronese (Verona) (IT). **COATI, Michele**; Via della Presa, 5 Fr. S. Floriano, I-37029 San Pietro in Cariano (Verona) (IT).

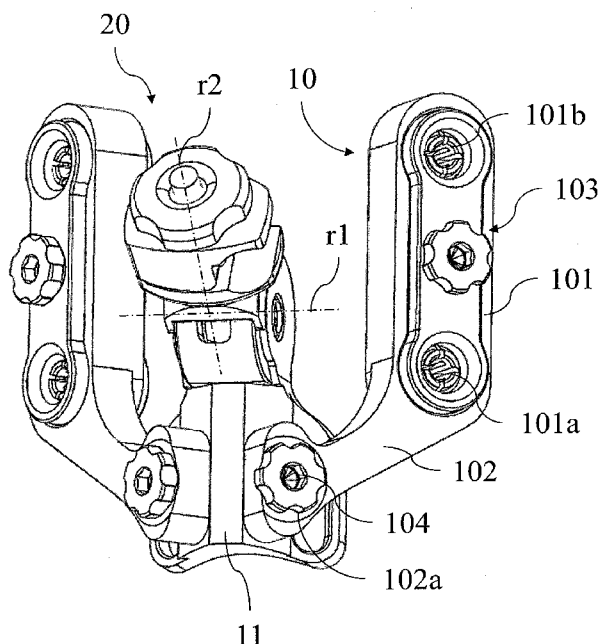
(74) Agents: **BOTTI, Mario** et al.; BOTTI & FERRARI S.R.L., Via Cappellini, 11, I-20124 Milano (IT).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,

[Continued on next page]

(54) Title: DEVICE FOR LOCKING UNI-CORTICAL PINS



(57) Abstract: A device (10) for locking unicortical pins, comprising: a pin-locking arm (101) provided with two seats (101a, 101b) suitable for locking a corresponding number of unicortical pins (100); and a connection base (102), intended to couple with a connecting body (11) of an anchoring group (20) for an external fixator (1), locking means (103) configured to act simultaneously on the seats (101a, 101b), wherein said locking means (103) comprise deformable spheres (103a, 103b) which are passed through by an insertion channel (1031) for the unicortical pins (100), and a pressure plate (103c) acting on the seats (101a, 101b) for compressing both said deformable spheres (103a, 103b) locking in position the unicortical pins (100) inserted in the respective insertion channels (1031).

Fig. 7



GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

(48) Date of publication of this corrected version:

14 May 2015

(15) Information about Correction:

see Notice of 14 May 2015

Declarations under Rule 4.17:

— *of inventorship (Rule 4.17(iv))*



(51) International Patent Classification:
A61B 17/64 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2014/001894

(22) International Filing Date:
10 July 2014 (10.07.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
13178833.3 31 July 2013 (31.07.2013) EP
13178834.1 31 July 2013 (31.07.2013) EP

(71) Applicant: **ORTHOFIX S.R.L.** [IT/IT]; Via delle Nazioni, 9, I-37012 Bussolengo (Verona) (IT).

(72) Inventors: **ZANDONA, Enrico**; Via della Pesciara, 1, Quinto di Valpentena, I-37142 Verona (IT). **OTTOBONI, Andrea**; Vicolo Ferrovia, 1, I-45100 Rovigo (IT). **VENTURINI, Daniele**; Via dei Carpinì, 36, I-37064 Povegliano Veronese (Verona) (IT). **COATI, Michele**; Via della

Presa, 5 Fr. S. Floriano, I-37029 San Pietro in Cariano (Verona) (IT).

(74) Agents: **BOTTI, Mario** et al.; BOTTI & FERRARI S.R.L., Via Cappellini, 11, I-20124 Milano (IT).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Continued on next page]

(54) Title: DEVICE FOR LOCKING UNI-CORTICAL PINS

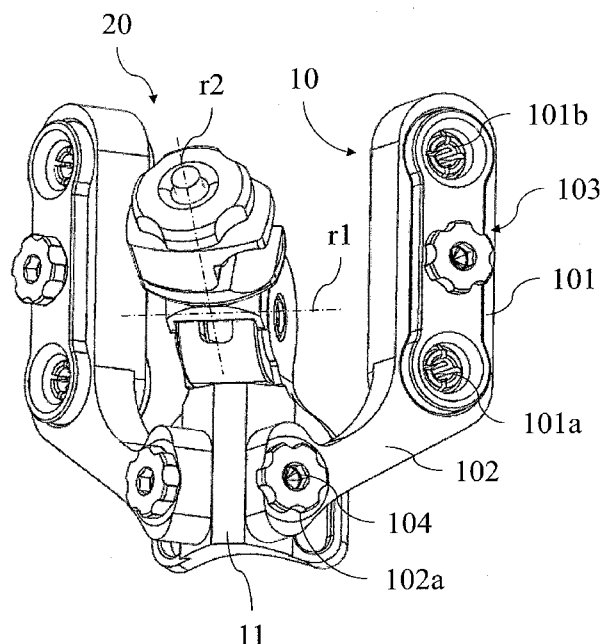


Fig. 7

(57) Abstract: A device (10) for locking unicortical pins, comprising: a pin-locking arm (101) provided with two seats (101a, 101b) suitable for locking a corresponding number of unicortical pins (100); and a connection base (102), intended to couple with a connecting body (11) of an anchoring group (20) for an external fixator (1), locking means (103) configured to act simultaneously on the seats (101a, 101b), locking in position two unicortical pins (100) inserted therein, wherein said locking means (103) comprise deformable spheres (103a, 103b) which are passed through by an insertion channel (1031) for the unicortical pins (100), and a pressure plate (103c) acting on the seats (101a, 101b) for compress both said deformable spheres (103a, 103b) locking in position the unicortical pins (100) inserted in the respective insertion channels (1031).



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, **Published:**

LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— with international search report (Art. 21(3))

Declarations under Rule 4.17:

— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Title: Device for locking uni-cortical pins

DESCRIPTION

Field of application

5 The present invention is applicable in the field of orthopaedic surgery and relates in particular to a device for locking bone screws, particularly suitable for the fixation of unicortical pins.

10 The invention also relates to an anchoring group comprising the aforementioned pin-locking device articulated to a locking clamp of an external fixator bar, as well as to an external fixator comprising said anchoring group.

Prior Art

15 External fixators are widely used for the treatment of bone fractures or for joining together two or more bone fragments. Known fixators comprise bone screws which are inserted in the bones and use external devices such as fixation clamps, fixation bars, rings, etc., that allow the creation of a rigid structure able to hold together the bone fragments in the desired position until completely healed.

20 These external fixators have the advantage of ensuring strength and stability owing, among other things, to the use of bone screws which penetrate into the bones at a sufficient depth; in particular, these screws pass through the bone cortex in two points so as to provide a flexurally resistant fastening.

25 However, the use of bi-cortical screws may be excessively invasive for patients in critical conditions, who for example have multiple fractures along with, in some case, extensive wounds and/or contusions. In particular the time devoted to checking the tip which emerges from the second cortex may be critical.

Also, with particular reference to the reduction of fractures in long bones, the aforementioned bi-cortical screws pass through the

medullary cavity, which makes it impossible to simultaneously insert a medullary nail, which is particularly suitable for the treatment of certain types of trauma.

Moreover, the surgical implant of a definitive fixator of the
5 aforementioned type requires time and suitable facilities and is not
always compatible with the unforeseen circumstances where rapid
intervention is required; for example, it is relatively difficult to perform
the implant of such an external fixator in the context of a field hospital
or in any case under environmental conditions where sterility is not
10 guaranteed and where the fracture must be treated as a matter of
emergency.

In order to meet these specific needs, external fixators of a provisional
nature have been developed that, in addition to having a structure
which is generally slimmer and lighter, use unicortical screws or
15 unicortical pins for the attachment to the bone, i.e. that have been
designed to be screwed in superficially so that they are attached to a
single bone cortex only.

The unicortical pin undoubtedly represents a less invasive fixation
system than conventional bone screws; moreover, owing to its limited
20 penetration, the pin does not reach the medullary cavity of the bone,
thus avoiding the risk of unwanted infections.

On the other hand, however, owing to its limited stability – due mainly
to the fact that it passes through one cortex only, which means that
flexural strength is limited – this type of screw is not widely used in
25 external fixation applications.

It would instead be desirable to be able to use an external fixator, which
has the advantages of stability and strength typical of provisional
fixation systems, and to combine it with the advantages of ease of
application, lightness and limited invasiveness that are instead typical
30 of systems that use unicortical pins.

The technical problem forming the basis of the present invention is

therefore to devise a locking device for unicortical pins to be associated with external fixators, which is able to create a structure sufficiently rigid for it to withstand the external loads acting on it, so as to allow the formation of external fixators that are extremely flexible, but that at the same time have that degree of structural rigidity that typically distinguishes external fixation systems.

The device should have an optimum performance, under traction and compression, of the tip in the cortex of the bone and should eliminate, as far as possible, the flexural stresses acting on the shank of the single screw.

Summary of the invention

The aforementioned technical problem is solved by a locking device for unicortical pins according to claim 1.

The technical problem is also solved by an anchoring group comprising the aforementioned locking device, in accordance with what is described in claim 6, as well as by an external fixator comprising the anchoring group, according to what is stated in claim 7.

Owing to its form characteristics the locking device described above may be advantageously used on external fixators which ensures exceptional stability, in spite of the use of only unicortical pins. In fact the device makes it possible to implant two unicortical pins on a plane axially offset with respect to the longitudinal plane of the fixator to which it is attached, while, by using a similar device attached to the opposite side of the anchoring group of the external fixator, it is possible to obtain a closed reticular structure which provides the device with the sought-after flexural and torsional stability.

Further features and advantages will become clearer from the detailed description provided below of a preferred, but not exclusive, embodiment of the present invention, with reference to the attached figures provided by way of non-limiting example.

Brief description of the drawings

Figures 1-4 show different perspective views of an external fixator according to the present invention associated with the long bone of a patient, where the locking devices of the distal and proximal anchoring groups are mounted in different configurations;

- 5 Figure 5 shows a front view of an anchoring group according to the present invention associated with the bone of a patient;

Figure 6 shows a perspective view of the anchoring group of Figure 5;

- 10 Figures 7 and 8 show two perspective views of an anchoring group according to the present invention, in which mounting of the locking devices in two different configurations is shown;

Figure 9 shows a perspective view of a connecting body of the anchoring group according to the present invention;

Figure 10 shows a front view of the connecting body of Figure 9;

- 15 Figure 11 shows a further perspective view of the connecting body of Figure 9;

Figure 12 shows a perspective view of the locking clamp of the anchoring group according to the present invention;

Figure 13 shows a perspective view of the main body of a locking device according to the present invention;

- 20 Figure 14 shows another perspective view of the main body of Figure 13;

Figure 15 shows a perspective view of the pressing body of the locking device according to the present invention;

- 25 Figure 16 shows a perspective view of the locking means of the locking device according to the present invention;

Figure 17 shows a perspective view of a deformable sphere forming part of the locking means shown in Figure 16;

Figure 18 shows a perspective view of a bar/pin clamp which can be associated with the connection bar of the external fixator according to the present invention.

Detailed description

- 5 With reference to the attached figures, and in particular to Figures 1-4, the reference number 1 denotes overall an external fixator according to the present invention, designed in particular to be joined to a long bone of a patient using only unicortical pins or screws 100.

10 The external fixator comprises in particular a bar 2, known per se, which is fixed to the bone by means of two anchoring groups 20 respectively arranged in a distal position and proximal position.

Each of the anchoring groups 20 comprises two locking devices 10, each of which is designed to lock in position two unicortical pins 100 which are implanted in the bone of the patient. The two locking devices
15 10 extend laterally, in the manner of wings, from a central connecting body 11 of the anchoring group which also supports a locking clamp 3 designed to grip the bar of the external fixator 1.

In a preferred embodiment, shown in the present drawings, the locking devices 10 are made as modular elements which can be mounted
20 separately on the connecting body 11; nevertheless, it is possible to envisage alternative embodiments in which the entire anchoring group 20 is formed as one piece, while retaining the particularly advantageous form and functional characteristics described below.

The single locking device 10 has a substantially L-shaped main body,
25 namely a pin-locking arm 101 and a connection base 102 which together form an elbow. The angle α between the direction of extension of the arm x and the direction of extension of the base y, shown in Figure 13, is preferably an angle that is substantially greater than a right angle, namely between 120° and 150°. It may be noted that the
30 pin-locking arm 101 and the connection base 102 extend along a same plane of orientation P_1 of the locking device 10.

The pin-locking arm 101 has at its two opposite ends two seats 101a, 101b which are designed to lock a corresponding number of unicortical pins 100. This locking action is performed by the locking means 103 described below.

- 5 The locking means 103 comprise, in particular, two deformable spheres 103a, 103b, one of which is shown separately in Figure 17, which are provided with a diametral insertion channel 1031 that defines the actual seat 101a, 101b for the unicortical pins 100. The deformable spheres have a plurality of incisions that cross the sphere in a planar
10 manner passing through the insertion channel 1031; the incisions lead alternately into one or the other of two opposite openings of the insertion channel 1031. Because of the incisions the sphere becomes deformed when it is compressed along the axis of the insertion channel, so that the insertion channel 1031 is constricted locally, by which the
15 unicortical pin 100 housed therein will be locked.

The aforementioned deformable spheres 103a, 103b are housed between an elongated impression 101c, formed along the upper surface of the pin-locking arm 101, and a pressure plate 103c shaped to counter the opposite impression 101c. In particular, both the pressure
20 plate 103c and the impression 101c have smooth through-holes 1011 at their ends; the two deformable spheres 103 are locked between two smooth through-holes 1011 situated opposite each other. The insertion channel 1031 of the spheres 103 is accessible via the smooth through-holes 1011 so as to allow the introduction of the unicortical pin 100.

- 25 The pressure plate 103c is connected to the impression via tightening means 103d which in particular take the form of a screw. The shank of the screw is inserted into a central through-hole 1010a of the pressure plate and then into an opposite central hole 1010b formed in the bottom of the impression 101c, on the outside of which it engages with
30 a nut. Resilient setting means 103e are also arranged between the pressure plate 103c and the impression 101c, which are formed in particular by two helical springs that are compressed between the two elements and retained inside oppositely arranged depressions 1012 of

the impression 101c and the pressure plate 103c.

The springs, arranged in an intermediate position between the deformable spheres 103 and the screw, oppose the tightening action of the latter, thus allowing the deformable spheres 103 to be deformed and
5 the unicortical pins 100 to be locked inside them.

By driving the screw 103d, the pressure plate 103c simultaneously compress both the deformable spheres 103a, 103b locking in position the unicortical pins 100 inserted in the respective insertion channels 1031.

10 It should be noted that when the compression plate is not clamped, the deformable spheres 103 are rotatable inside their seat, such that the surgeon may modify as required the orientation of the inserted unicortical pins 100 . Tightening the head of the screw 103d eliminates this degree of rotational freedom.

15 The deformable spheres 103 have, in one of the openings of the insertion channel 1031, a raised cylindrical edge 1032 which, once inserted inside the smooth through-hole 1011, limits the rotational movement of the element, while always allowing access to the insertion channel 1031.

20 In a preferred embodiment, the deformable spheres 103 allow the direction of the unicortical pins 100 to be varied with respect to the axis perpendicular to the plane of orientation P_1 by about 20° .

The connection base 102 has at its free end a fastening point 102a suitable for connection to the connecting body 11.

25 Moreover, the connecting body 11 has, on both sides, two alternative fastening seats 110a, 110b for the connection of the fastening point 102a.

The fastening point 102 of the locking device 10 presents an enlarged portion through which a fastening hole 102c passes and, on the
30 opposite side of the enlarged portion, a projecting tenon 102b; on the

other hand, the fastening seats 110a, 110b present a depression or mortise 110c shaped to match the tenon 102b, and a fastening hole 110d formed in the bottom of the mortise 110c.

5 When the tenon 102b is correctly inserted into the mortise 110c of one of the fastening seats 110a, 110b, the two fastening holes 102c, 110d are aligned so that a threaded connection element 104 that fixes the locking device 10 to the connecting body 11 may pass through them.

10 The connecting body 11 has a structure that is substantially symmetrical with respect to its median plane M. Said connecting body 11 has a cusp portion 111 at the front with opposite inclined surfaces that are symmetrical with respect to said median plane M, and at the rear a hinge portion 112, which will be described below.

15 Both the inclined surfaces of the cusp portion 111 have a top section with an inclination greater than the horizontal and a bottom section with a smaller inclination. The first fastening seat 110a is formed on the first section and the second fastening seat 110b is formed on the second section. Thus, depending on whether the locking device 10 is connected to the first fastening seat 110a or to the second fastening seat 110b, two different inclinations of the plane of orientation P_1 with respect to the median-plane M can be obtained. Consequently, also the inclination of the preferential plane of orientation P_2 of the unicortical pins 100 is modified i.e. the plane on which the pins lie, with due allowance for any adjustments performed by means of the deformable spheres 103a, 103b.

25 The inclination imparted to the fastening seats 110a, 110b in the present invention is such that, by associating both locking devices 10 with the respective first seat 110a, an angle between the two planes of orientation P_1 is created that is smaller than a right angle; on the other hand, by associating the locking devices 10 with the second seat 110b, an angle between the two planes of orientation P_1 is obtained that is greater than a right angle. The first configuration is particularly suitable for small-size bones (for example ideal for tibial mounting), while the second configuration is suitable for large-size limbs (for example

suitable for femoral mounting).

The hinge portion 112 of the connecting body 11 allows articulation, around an axis of rotation r_1 perpendicular to the median plane M, of a locking clamp 3.

- 5 The hinge portion 112 defines in particular a cylindrical seat 1120 intended to define interiorly an articulation hinge 33 of the locking clamp 3. A threaded element, with a shank which defines the pin 33a of the hinge 33 and a head which acts as a cover for the cylindrical seat 1120, is in fact screwed laterally into the cylindrical seat 1120. A shank
10 30 of the locking clamp 3, which comprises an eyelet end 30a which embraces the aforementioned pin 33a, is also inserted, via an upper groove 1121, inside the cylindrical seat 1120.

- Outside of the cylindrical seat, the shank 30 passes through, in succession, an intermediate element 34, slidably movable along an
15 outer cylindrical surface of the hinge portion 112, and two jaws 32 designed to grip in a known manner the bar 2 of the external fixator. A splined coupling IM is formed between the bottom jaw 32 and the intermediate element 34 that ensures restriction of rotation when the two parts are clamped against each other. The free end of the shank 30
20 is threaded and a lock nut 31 is screwed onto it.

- When the abovementioned group is not clamped, adjustments both around the axis of rotation r_1 of the hinge and around the axis r_2 of the shank 30 are possible. Tightening the lock nut 31 causes the entire group to be pressed together and performs the triple function of locking
25 the bar 2 between the jaws of the clamp 3 and blocking the two abovementioned rotational axes. In particular, the axis of rotation r_1 is blocked by the friction between the intermediate element 34 and the outer cylindrical surface of the hinge portion 112, and the axis of rotation r_2 is blocked by the locking action of the splined coupling IM.

- 30 Having described individually the single elements which make up the anchoring groups 20 of the external fixator 1, we shall now describe the different possibilities of assembling them in order to obtain different

configurations of the said fixator.

First of all, it is pointed out that the locking devices 10 according to the present invention may be constructed in two configurations which are a mirror image of each other, namely a configuration oriented to the right of the connection base 102 and a configuration oriented to the left of the connection base 102.

The external fixator 1, which by nature is modular, comprises both right-hand and left-hand locking devices 10 which may be used alternatively by the surgeon in the field depending on the actual operating requirements.

Thus, depending on the locking devices chosen, each anchoring group 20 may be mounted in three different configurations: a U configuration, in which the two locking devices 10 are both oriented in the same direction, away from the locking clamp 3 of the anchoring group 20; an M configuration, in which the two locking devices 10 are both oriented in the direction of the locking clamp 3 of the anchoring group 20; and an S configuration, in which the locking devices 10 are oriented in opposite directions.

With reference to the enclosed figures: Figure 1 shows an external fixator 1 in which both anchoring groups 20 have a U configuration; in Figure 2 both anchoring groups 20 have an S configuration; in Figures 3 and 4 the proximal mounting group 20 has a U configuration and the distal group has an M configuration, i.e. in a position where the pin-locking arms 101 point in a distal direction and proximal direction, respectively.

The various configurations described above may be used alternatively by the surgeon, depending on the specific operating requirements and the morphology of the fractured bone. In particular, with the S configuration two unicortical pins 100 may be arranged in the vicinity of the fracture site, thereby increasing stability. It is a known fact that the relative spacing of the screws improves the stability of an external fixator 1.

In the case where additional stability is required, further unicortical pins 100 may be added, being directly fixed to the bar 2 by means of one or more bar/pin clamps 4 of the type known in the art.

5 A method for applying an external fixator 1 according to the present invention is described below, said method comprising the following steps:

10 preparing the first anchoring group 20, for example the distal anchoring group of the type described above, where necessary mounting it in the configuration most suitable for the intervention according to the modes described above;

inserting unicortical pins 100 in at least three of the seats 101a, 101b (but preferably all four of them) of the two pin-locking devices 101 of the anchoring group 20;

15 fixing the unicortical pins 100 to the long bone of the patient, rotating them by means of a special instrument, using the seats 101a, 101b as boring guides;

locking said unicortical pins 100 inside the seats 101a, 101b using the special locking means 103 described above.

20 It should be noted that before fixing the unicortical pins 100 to the bone, they may be oriented by rotating the deformable sphere 103a, 103b in which they are inserted and then locking them in position by tightening the aforementioned locking means 103.

25 It should in particular be noted how the unicortical pins have a self-tapping tip so that it is sufficient to rotate them by means of a light pressure, associating their head with a drilling device in order to create the fixation hole in the patient's bone, whereby said hole can only penetrate the first cortex.

30 The steps described above may then be repeated in order to fix a second anchoring group 20, for example the proximal anchoring group; following which, by performing the adjustments along the axes r_1 and r_2

of the locking clamps 3 of the two anchoring groups 20, they are aligned and connected to the bar 2.

As previously mentioned, in order to improve the stability of the external fixator, further unicortical pins 100, preferably two in number, may be used, associating them directly to the bar 2 by means of bar/pin clamps 4.

It should be noted that, during mounting of the anchoring groups, owing to the L-shaped form of the locking device 10, X-ray access to the bone site concerned in the intervention is never obstructed by the structure of the anchoring groups, so that the various parts which make up the group need not necessarily be made of radiotransparent material.

It should also be noted that the non-invasive form of the anchoring group 20, in particular in its U configuration with the opening directed towards the bone end, allows easy access of an instrument for reaming the long bone of the patient and subsequently inserting an intramedullary nail, even when the anchoring group is positioned at the point where the nail end is inserted.

Obviously, a person skilled in the art, in order to satisfy any specific requirements which arise, may make numerous modifications and variations to the devices described above, all of which are however contained within the scope of protection of the invention, as defined by the following claims.

CLAIMS

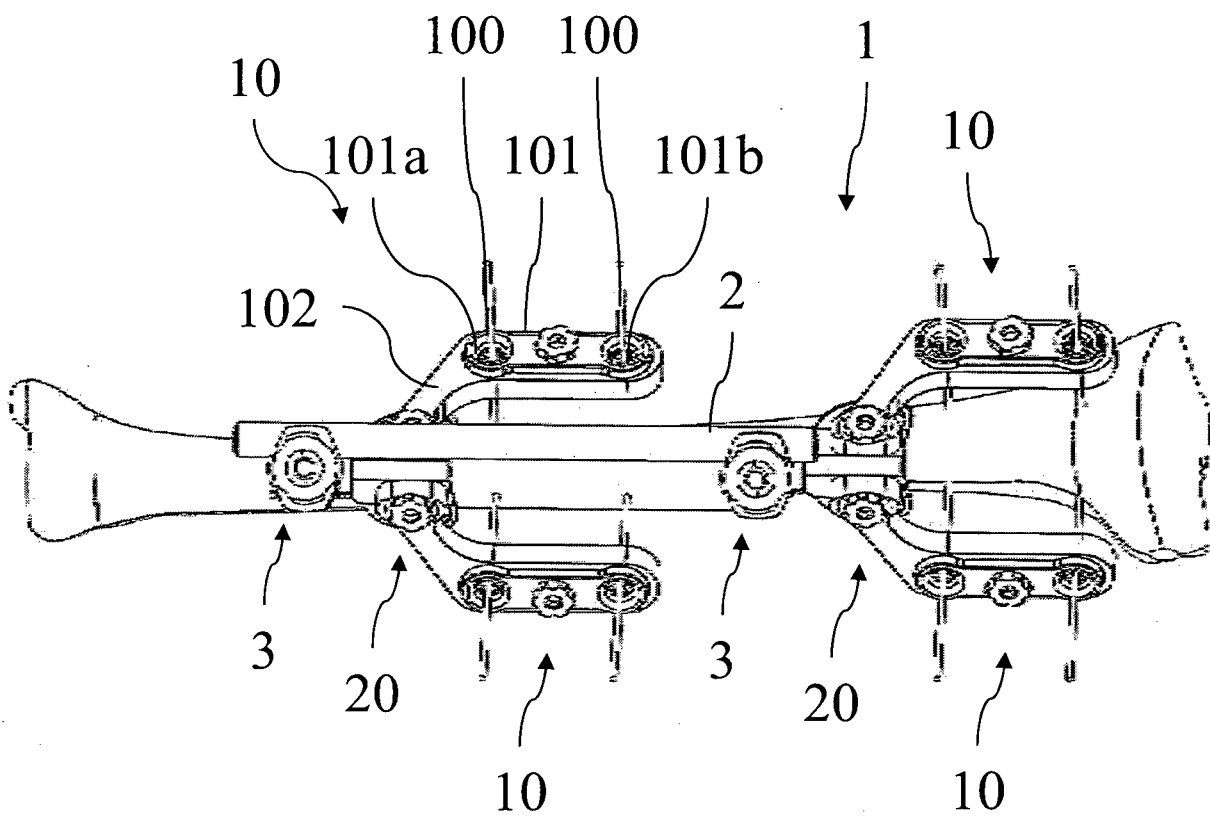
1. Device (10) for locking unicortical pins, comprising: a pin-locking arm (101) provided with two seats (101a, 101b) suitable for locking a corresponding number of unicortical pins (100); and a connection base
5 (102), intended to couple with a connecting body (11) of an anchoring group (20) for an external fixator (1), locking means (103) configured to act simultaneously on the seats (101a, 101b), locking in position two unicortical pins (100) inserted therein, characterised in that said locking means (103) comprise deformable spheres (103a, 103b) which
10 are passed through by an insertion channel (1031) for the unicortical pins (100), and a pressure plate (103c) acting on the seats (101a, 101b) for compress both said deformable spheres (103a, 103b) locking in position the unicortical pins (100) inserted in the respective insertion channels (1031).
- 15 2. Locking device (10) according to claim 1, wherein the deformability of said spheres (103a, 103b) is ensured by incisions (1030) alternately connected to the two opposite ends of the insertion channel (1031).
- 20 3. Locking device (10) according to either claim 1 or 2, wherein said deformable spheres (103a, 103b) are rotatably movable with respect to the pin-locking arm (101), compression of said deformable spheres (103a, 103b) by means of the pressure plate (103c) locking their orientation with respect to the pin-locking arm (101).
- 25 4. Locking device (10) according to one of the claims 1 to 3, wherein said deformable spheres (103a, 103b) are arranged between an impression (101c) of the pin-locking arm (101) and the pressure plate (103c), said locking means (103) further comprising tightening means (103d) designed to generate an action for tightening the pressure plate (103c) against the pin-locking arm (101) and resilient setting means
30 (103e) arranged between the impression (101c) and the pressure plate (103c) and intended to oppose the action of the tightening means (103d).

5. Locking device (10) according to one of the preceding claims, wherein said pin-locking arm (101) extends along a first axis (X) and said connection base (102) extends along a second axis (Y), the first and the second axes forming an angle (α) greater than a right angle.

5 6. Anchoring group (20) for an external fixator (1), comprising: a connecting body (11) designed to be coupled to a bar (2) of an external fixator (1), said connecting body (11) being crossed by a median plane (M); a first locking device (10) according to any one of the preceding claims and a second locking device (10) according to any one of the
10 preceding claims, said first and second locking devices (10) extending from different side of said median plane (M), wherein the connecting body (11) has at least two fastening seats (110a, 110b) for each the first and the second locking devices (10) so as to allow at least two alternative mounting configurations from each side with respect to the
15 median plane (M) of the connecting body (11).

7. External fixator (1) for the fixation of long bones, comprising a distal anchoring group and a proximal anchoring group connected by a bar (2), at least one of the distal anchoring group and the proximal anchoring group being an anchoring group (20) according to claim 6.

1/18

**Fig. 1**

2/18

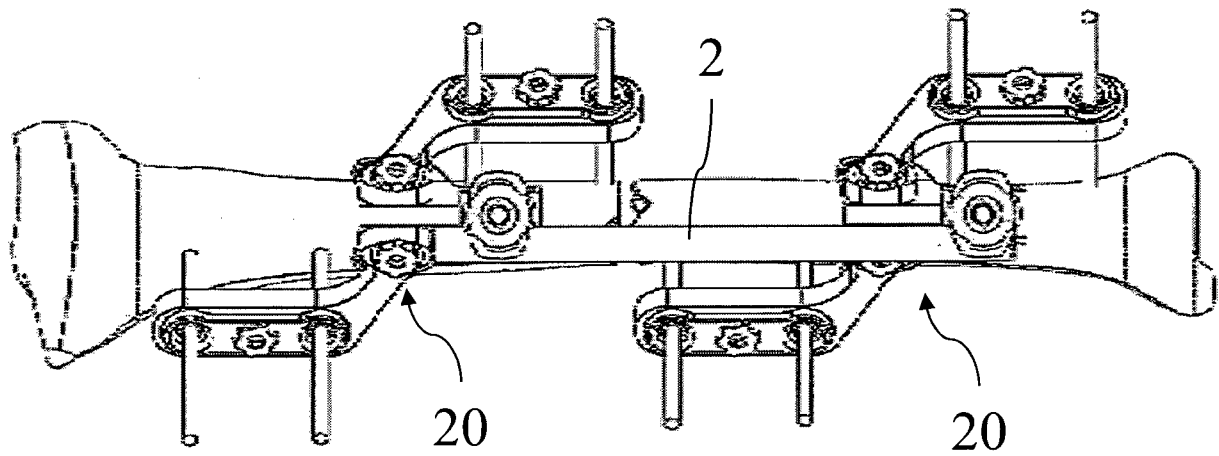


Fig. 2

3/18

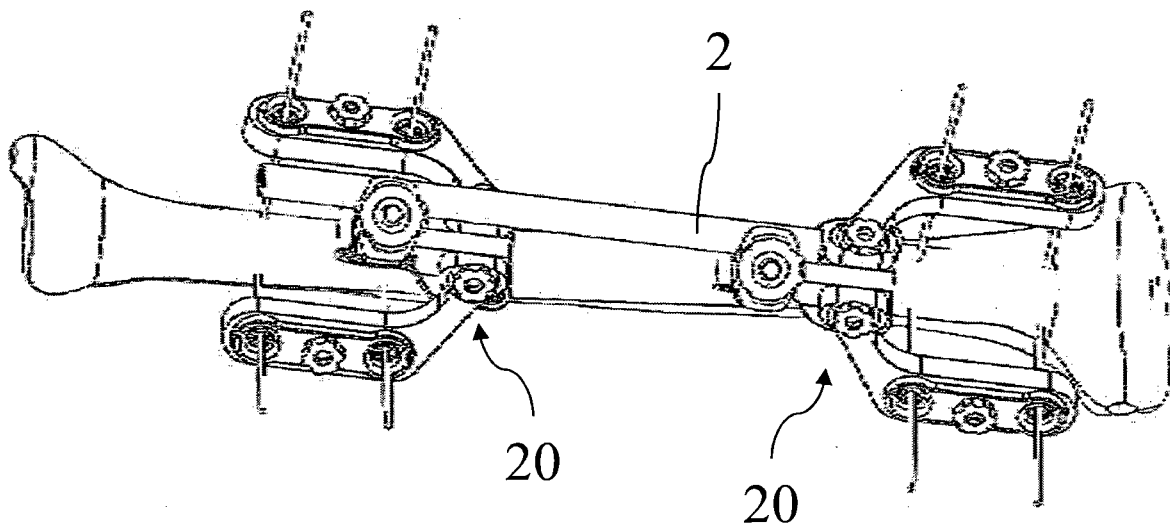


Fig. 3

4/18

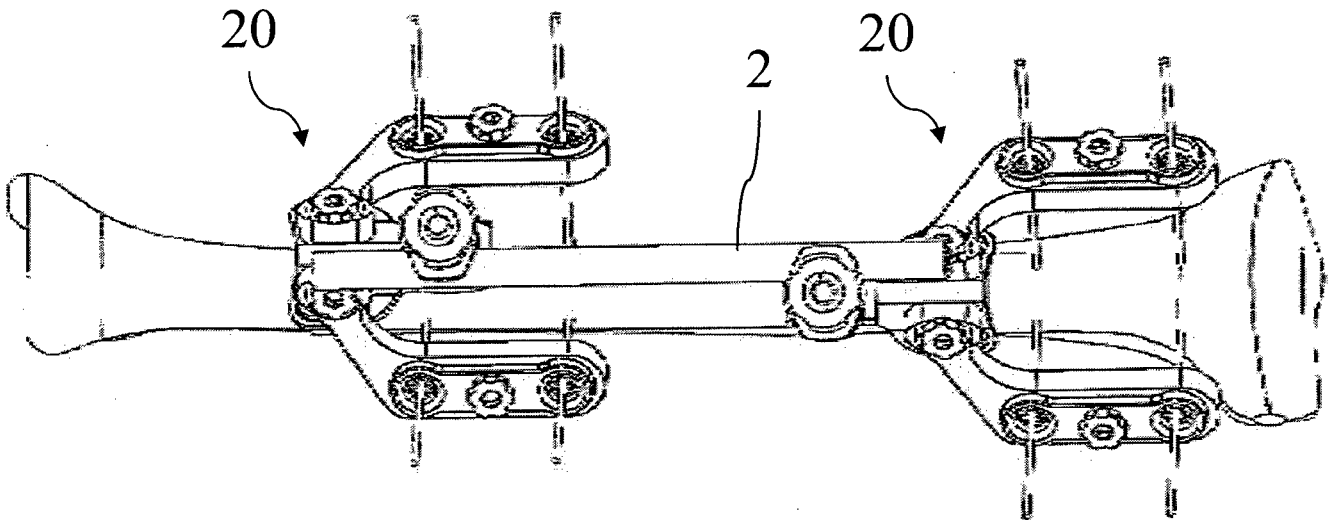


Fig. 4

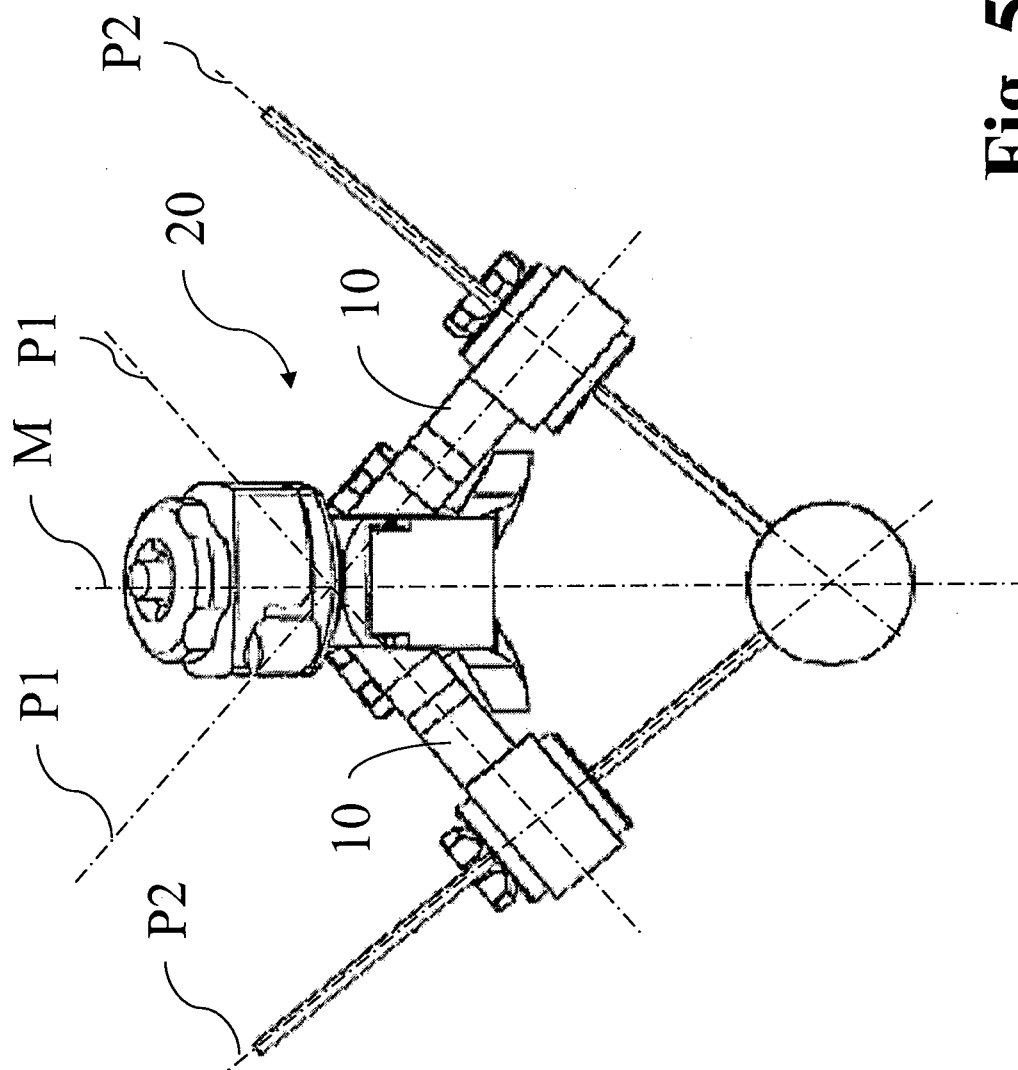


Fig. 5

6/18

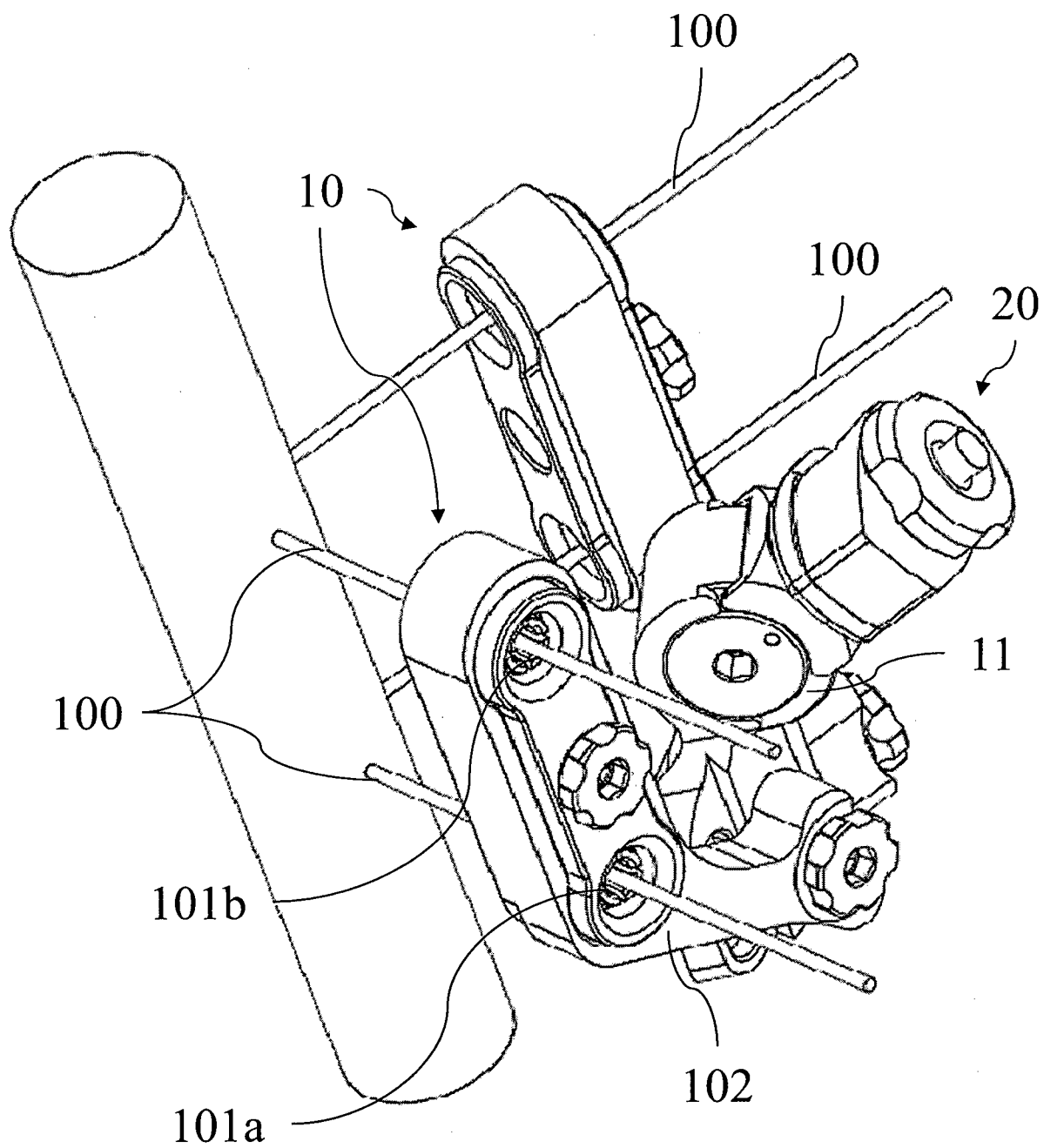


Fig. 6

7/18

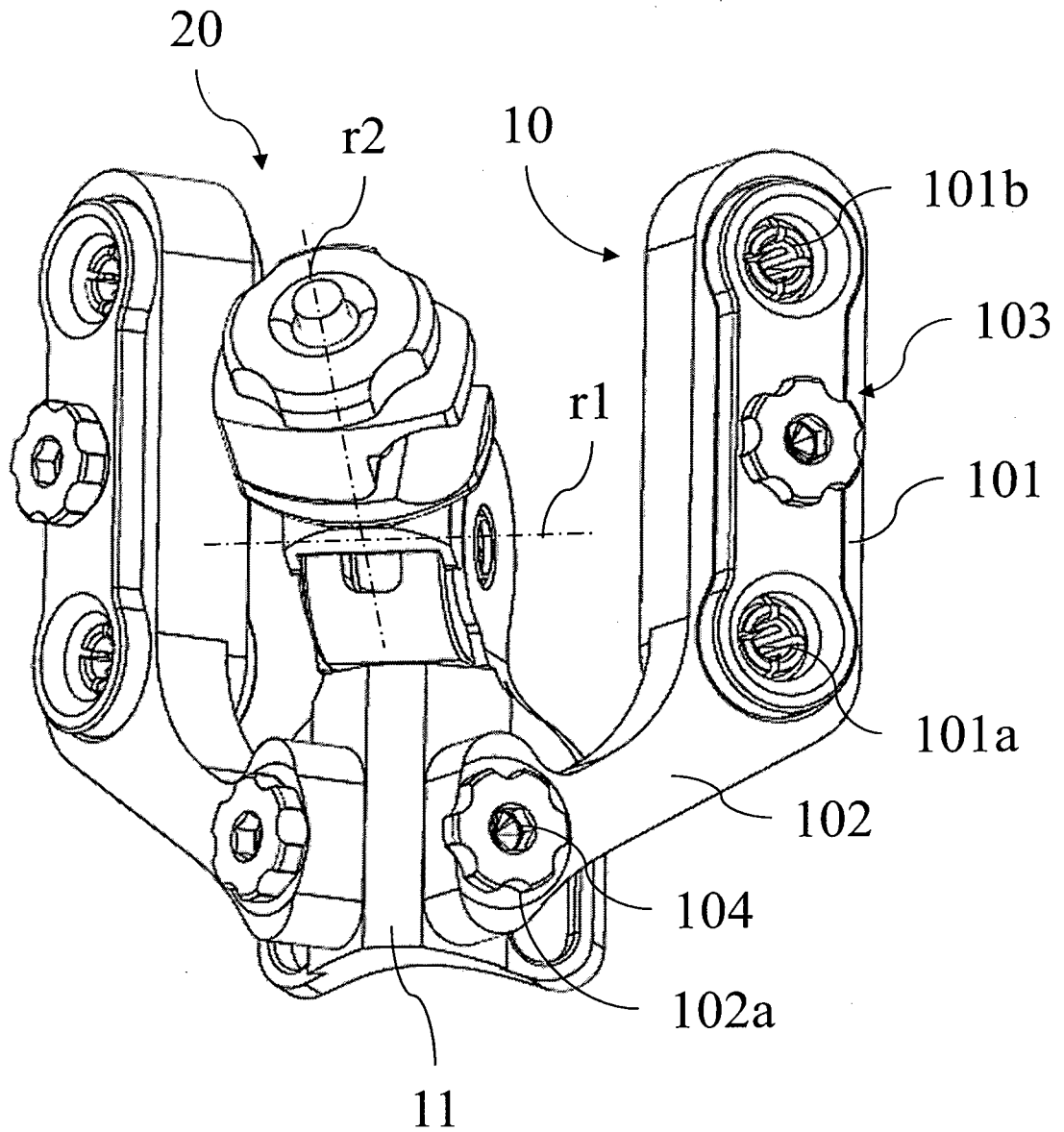
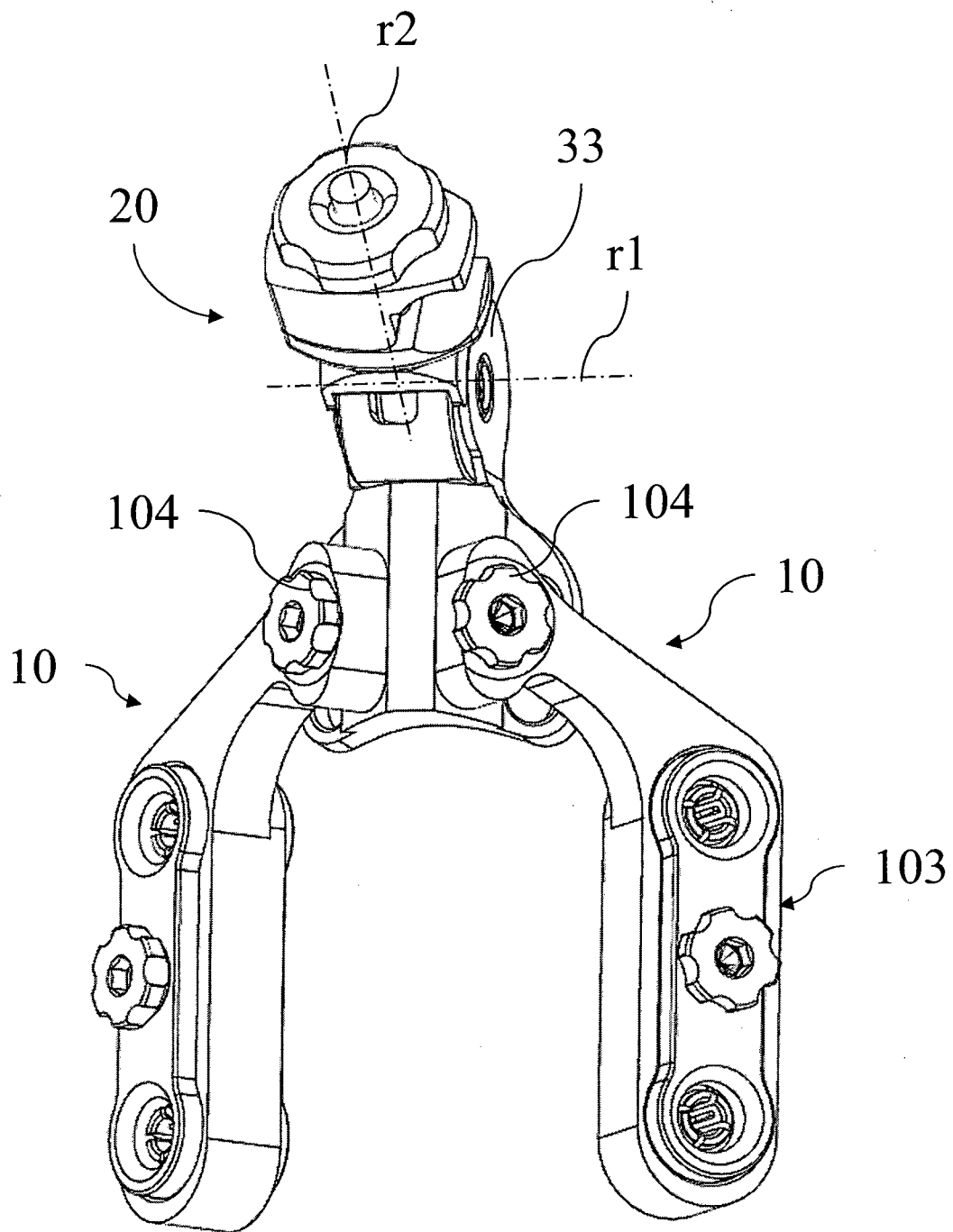


Fig. 7

8/18

**Fig. 8**

9/18

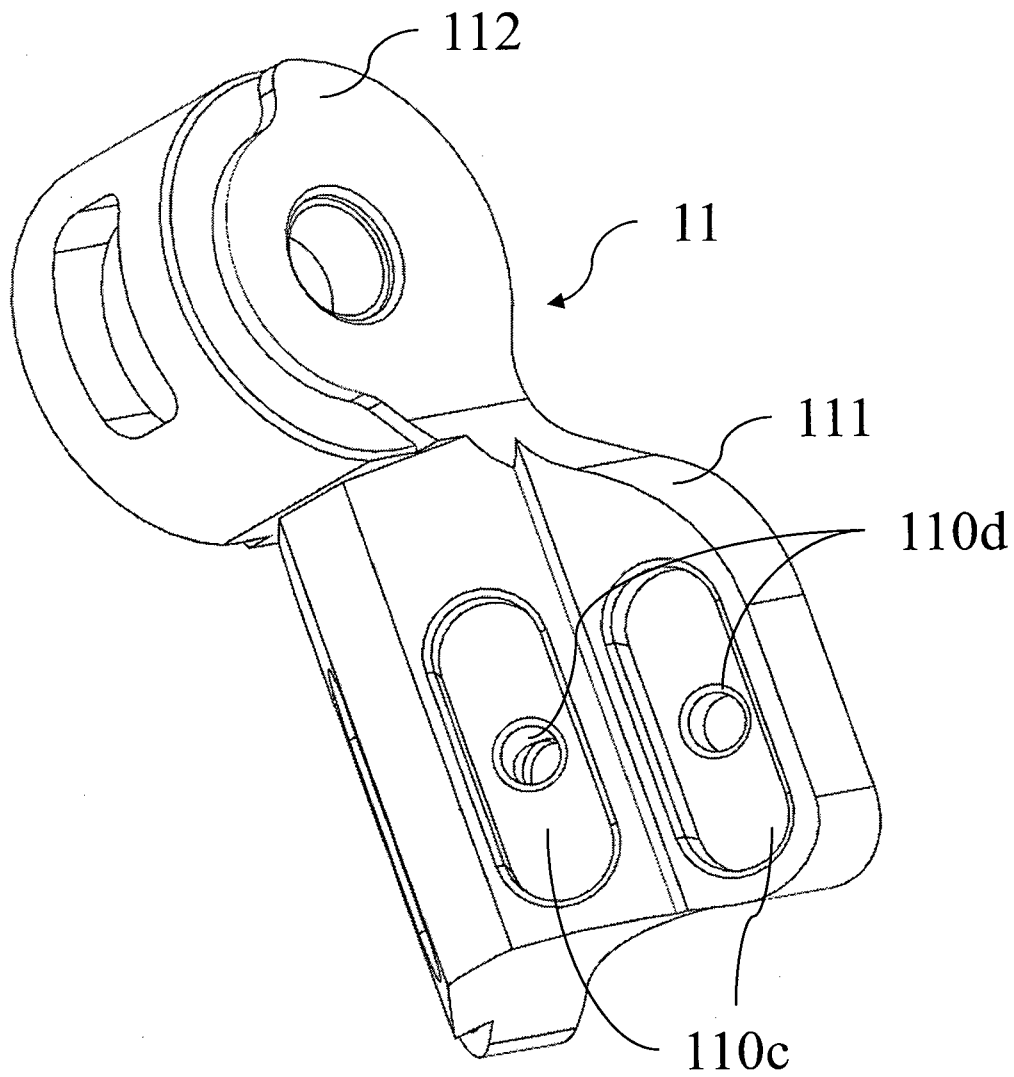


Fig. 9

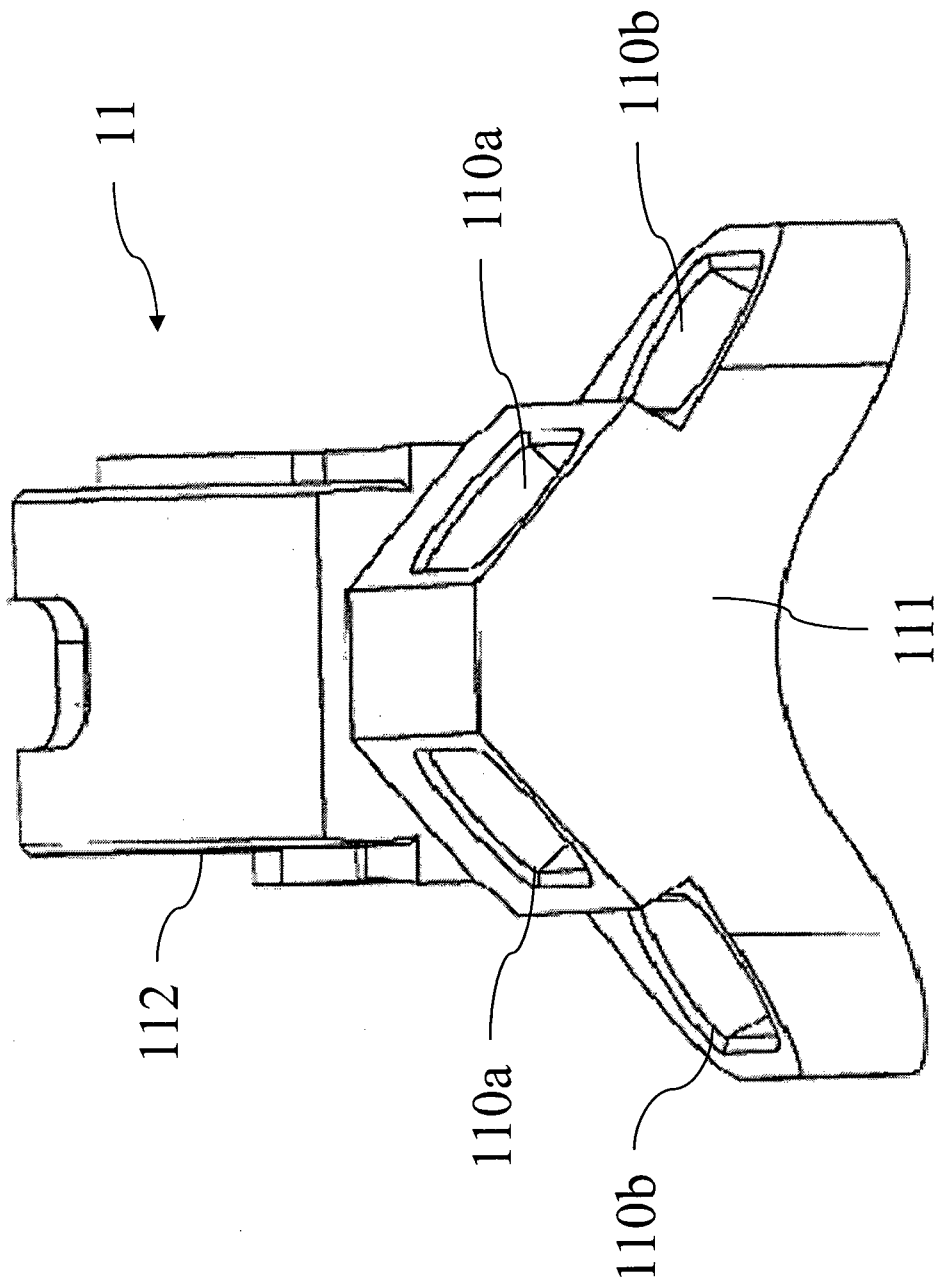
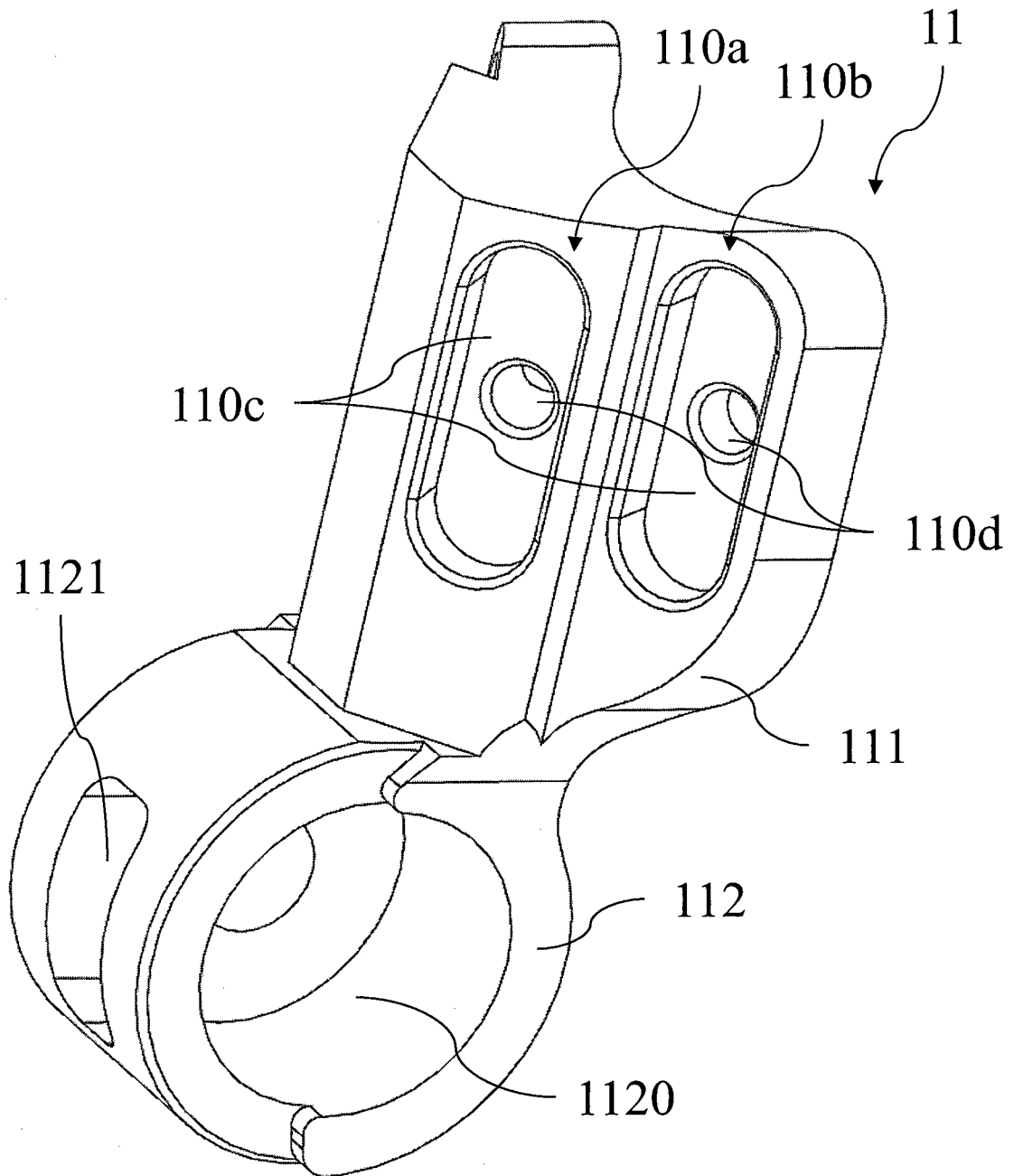
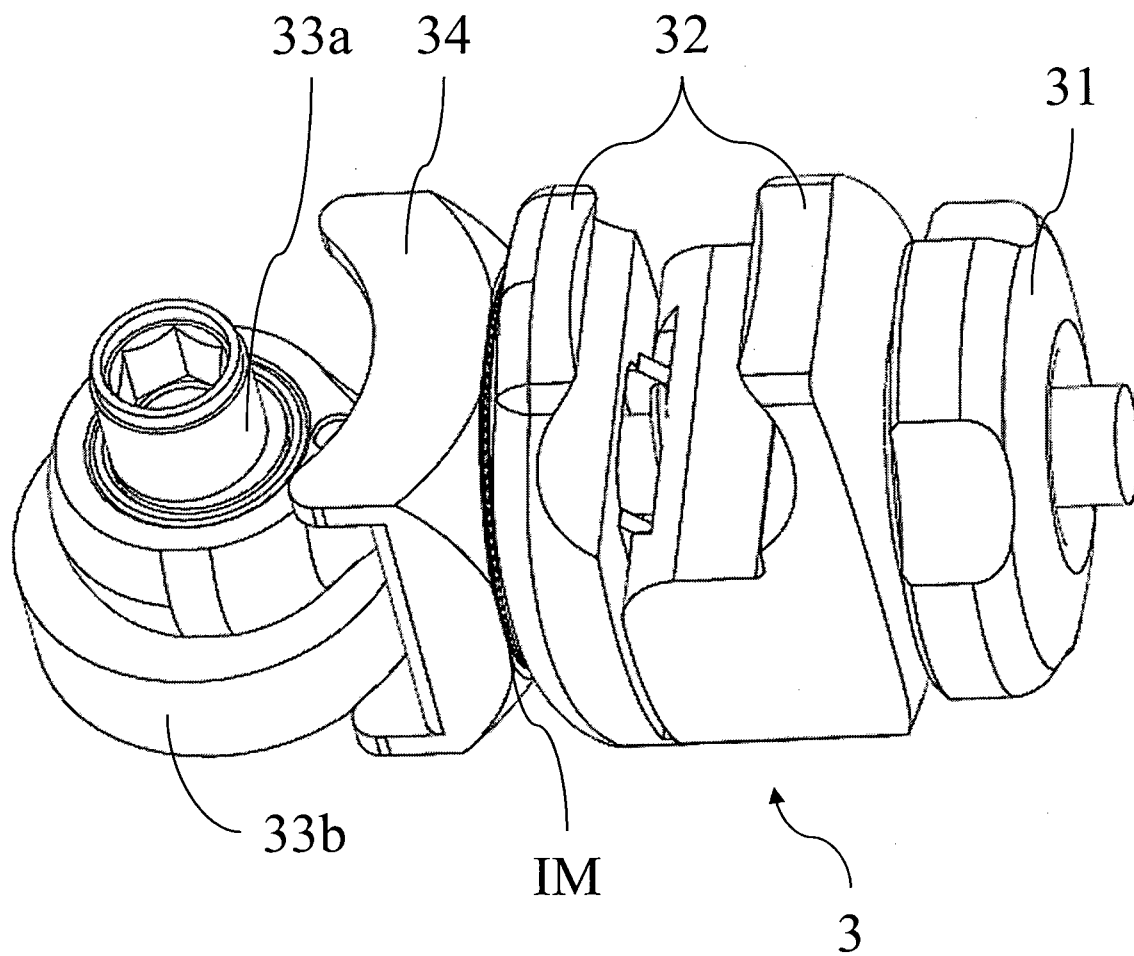


Fig. 10

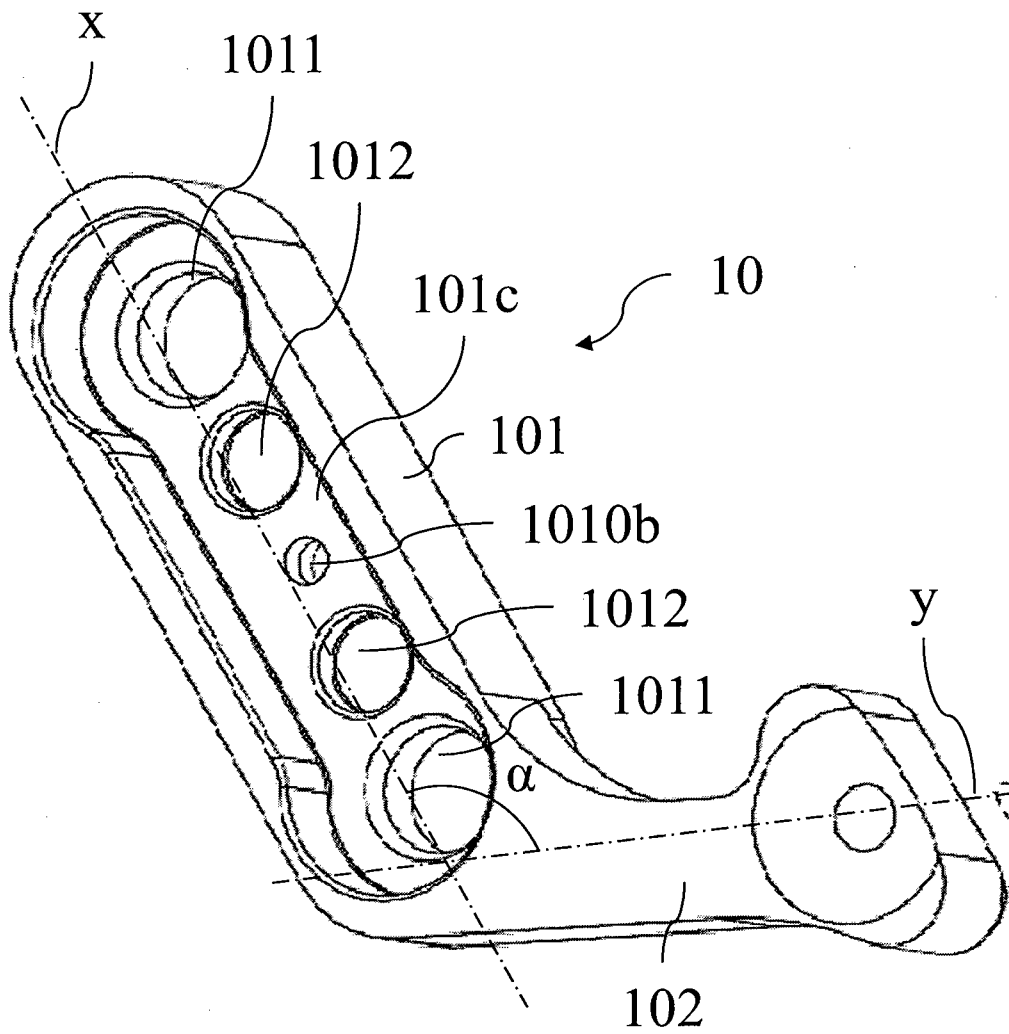
11/18

**Fig. 11**

12/18

**Fig. 12**

13/18

**Fig. 13**

14/18

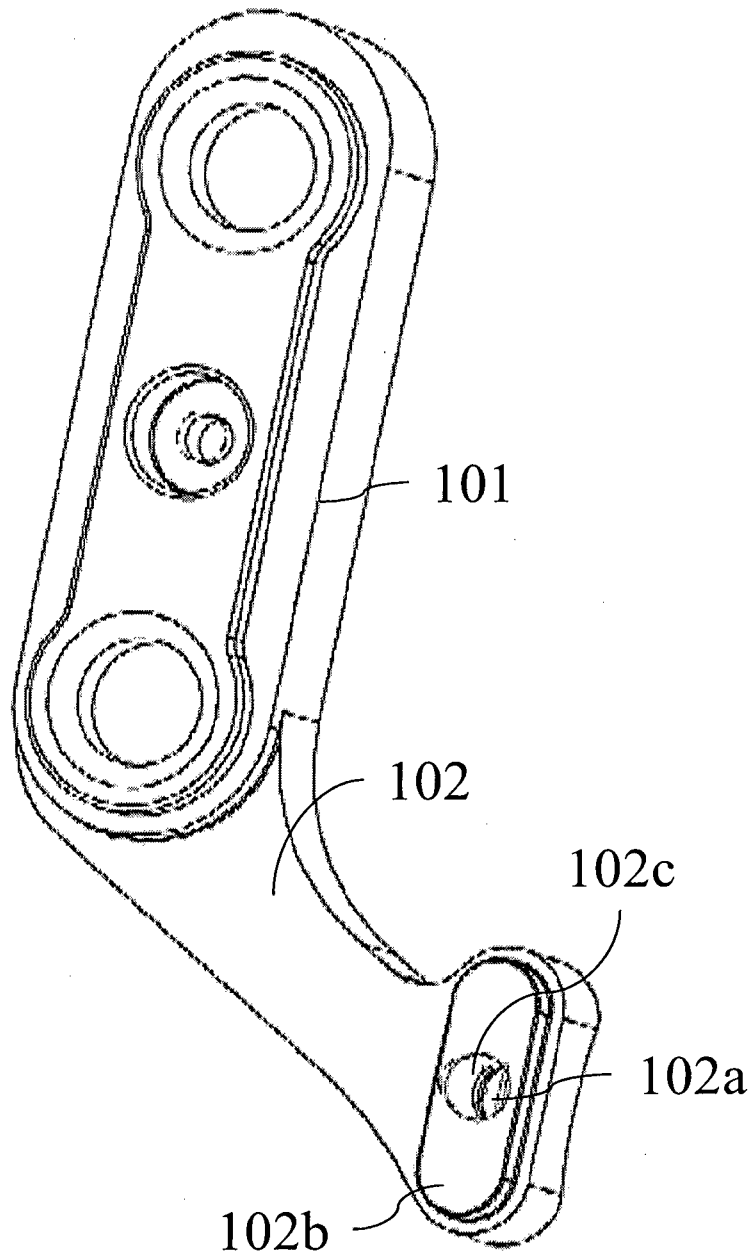
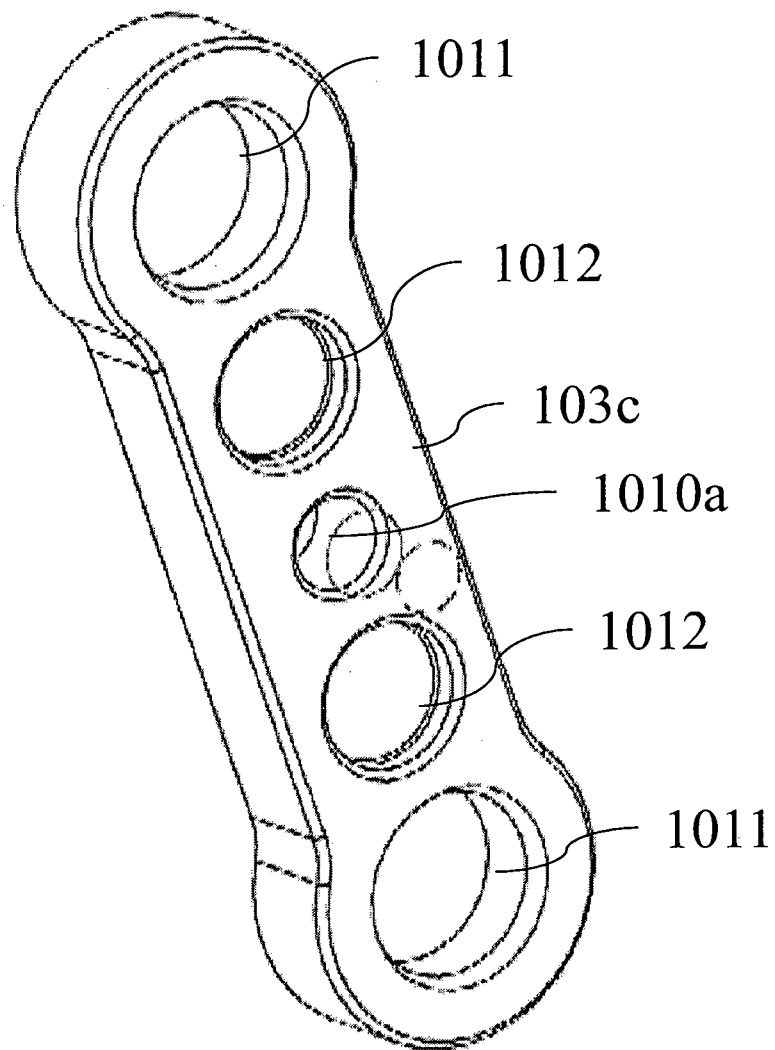
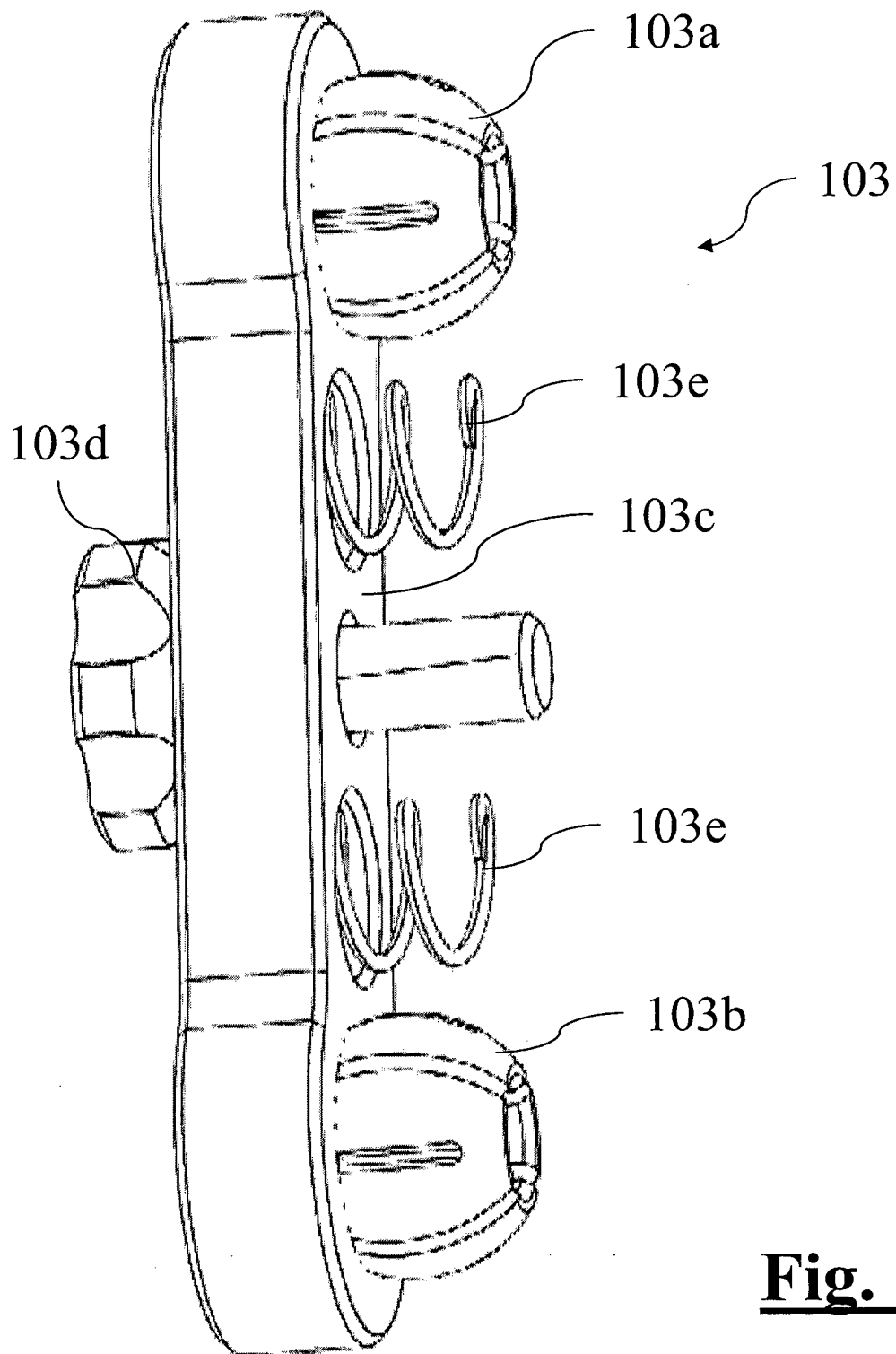


Fig. 14

15/18

**Fig. 15**

16/18

**Fig. 16**

17/18

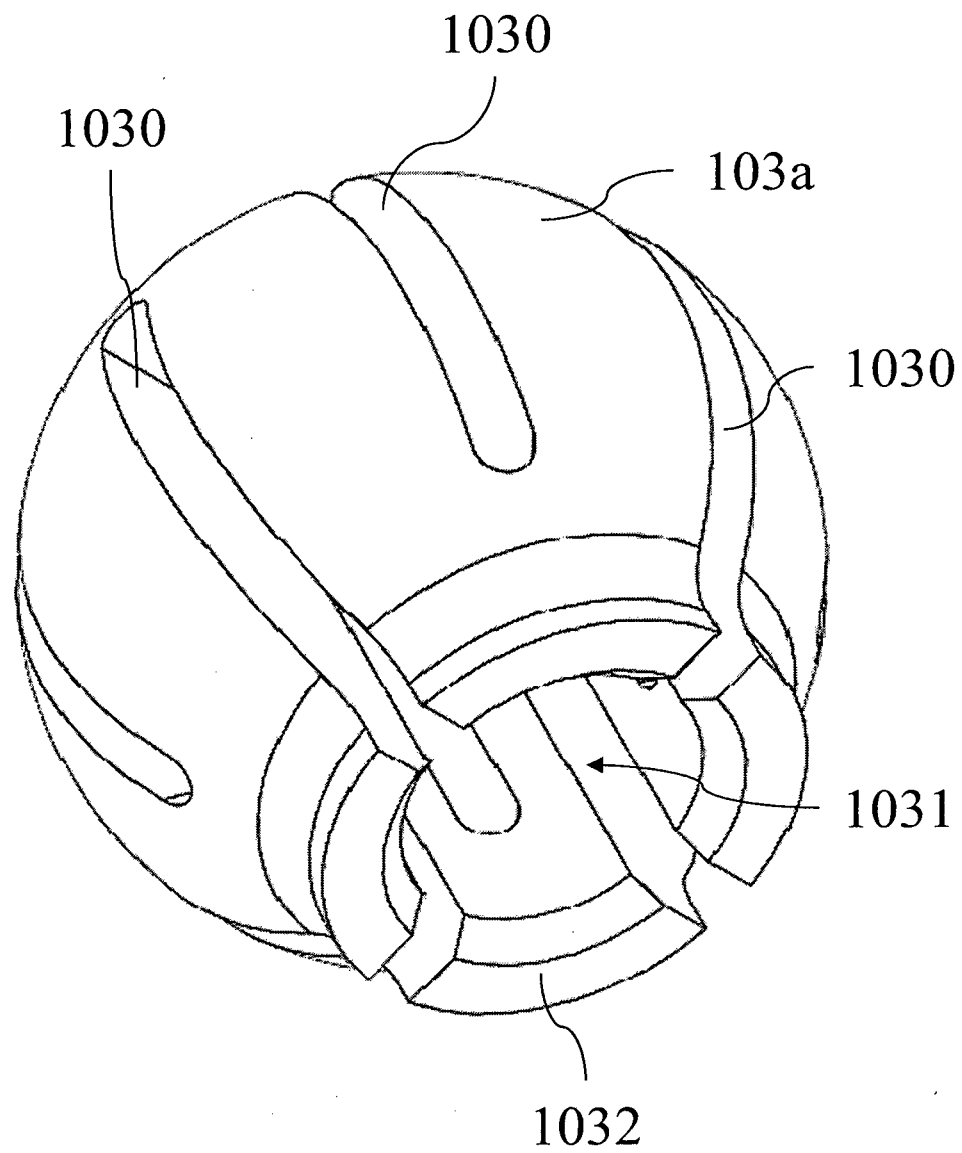


Fig. 17

18/18

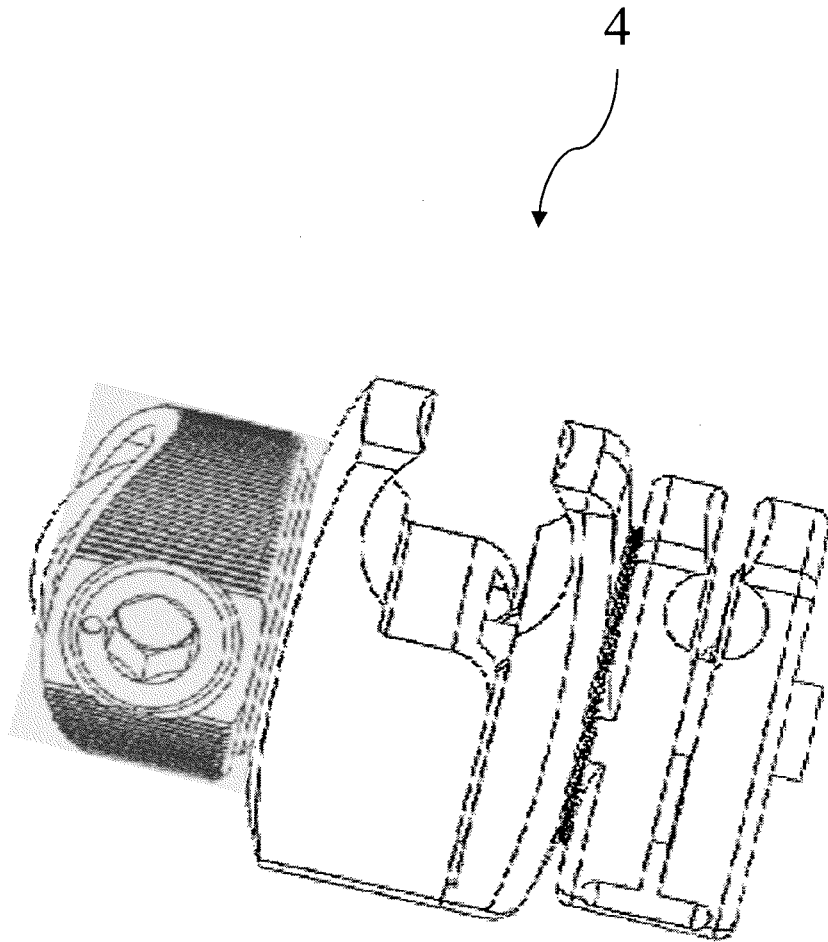


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/64
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 620 533 A (MEARS DANA C [US]) 4 November 1986 (1986-11-04) figures 1-9A	1-4
X	FR 2 831 792 A1 (MARTIN JEAN JACQUES [FR]) 9 May 2003 (2003-05-09) figure 2	1-4
E	EP 2 774 560 A2 (STRYKER TRAUMA SA [CH]) 10 September 2014 (2014-09-10) figures 3-8	1,3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 2014

Date of mailing of the international search report

20/10/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hamann, Joachim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/001894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4620533	A	04-11-1986	AU 569664 B2 11-02-1988 AU 6269886 A 19-03-1987 BR 8604413 A 12-05-1987 CA 1259234 A1 12-09-1989 DE 3679624 D1 11-07-1991 DK 169511 B1 14-11-1994 EP 0216563 A1 01-04-1987 ES 2002332 A6 01-08-1988 FI 863727 A 17-03-1987 GR 862340 A1 19-01-1987 IE 59031 B1 15-12-1993 IL 80019 A 15-12-1991 JP H0579338 B2 02-11-1993 JP S6266850 A 26-03-1987 MX 164699 B 18-09-1992 NO 863669 A 17-03-1987 NZ 217569 A 28-11-1989 PT 83377 A 06-05-1987 US 4620533 A 04-11-1986 ZA 8606992 A 27-04-1988
FR 2831792	A1	09-05-2003	NONE
EP 2774560	A2	10-09-2014	EP 2774560 A2 10-09-2014 US 2014257288 A1 11-09-2014

RESUMEN

Un dispositivo (10) para bloquear pasadores unicorticales que comprende: un brazo bloqueador de pasador (101) provisto con dos asientos (101a, 101b) adecuado para bloquear un número correspondiente de pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados allí, en donde dichos medios de bloqueo (103) comprenden esferas deformables (103a, 103b) los cuales son atravesados por un canal de inserción (1031) por los pasadores 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 pasadores unicorticales (100) insertados en los respectivos canales de inserción (1031).

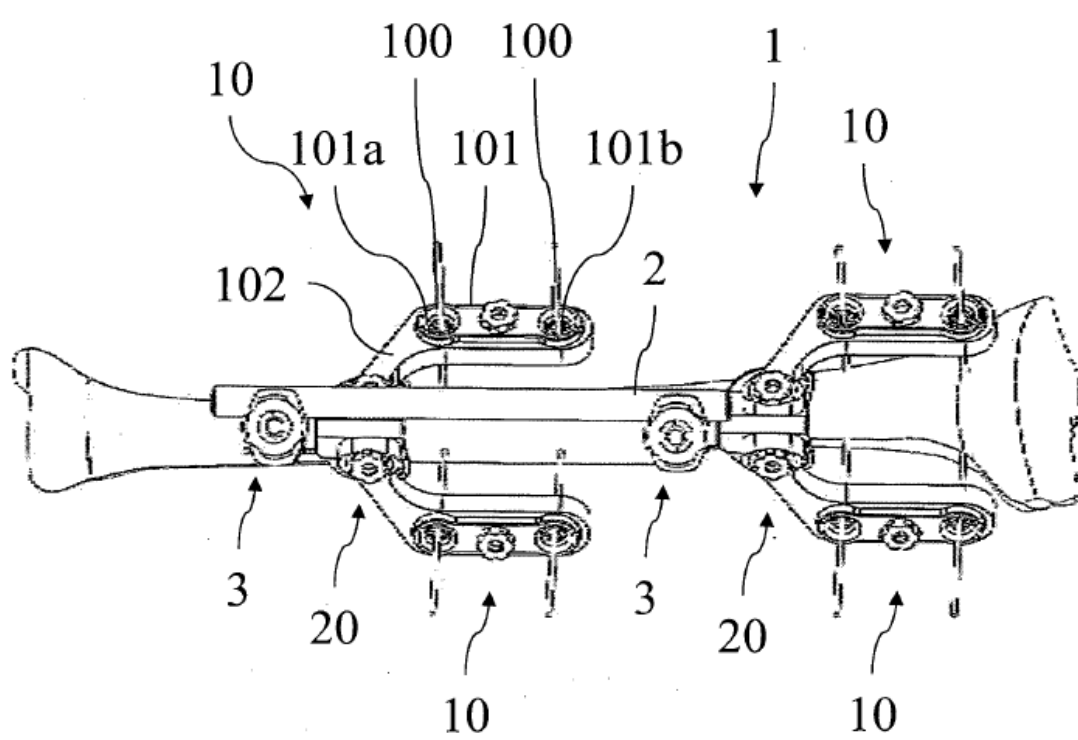


Fig. 1

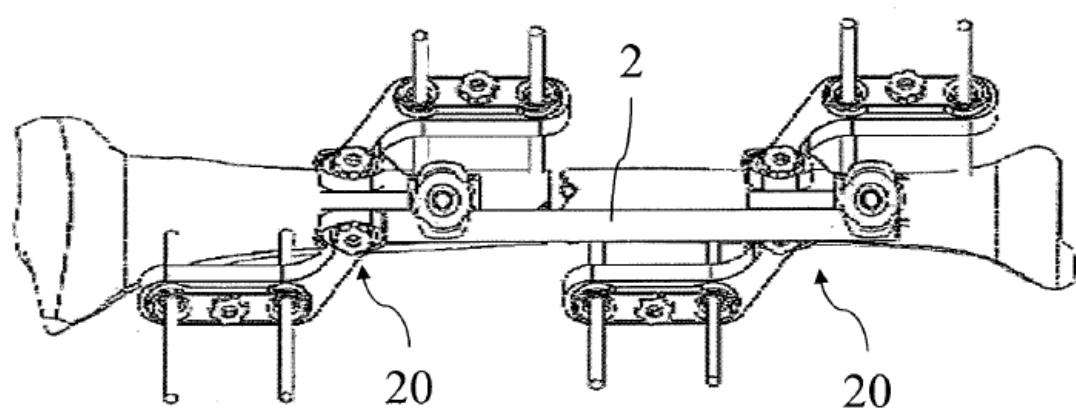


Fig. 2

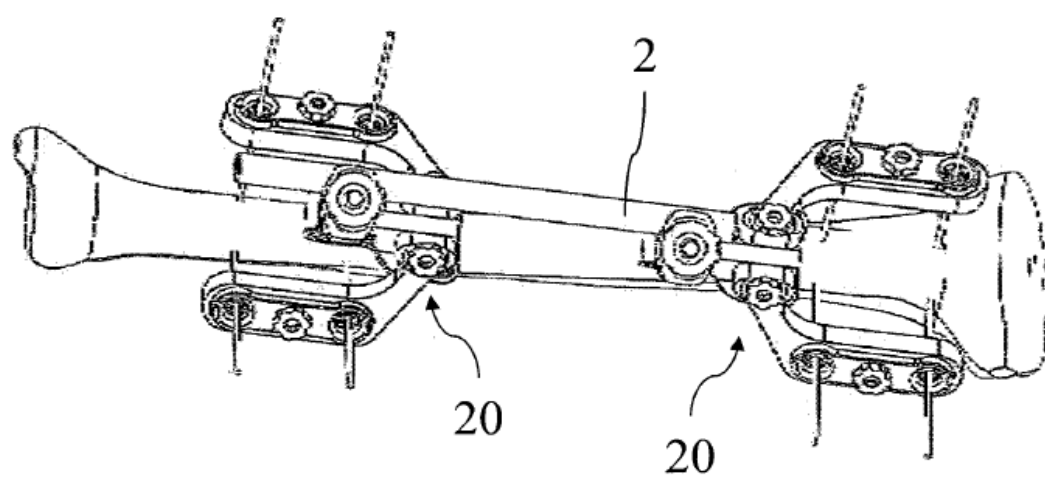


Fig. 3

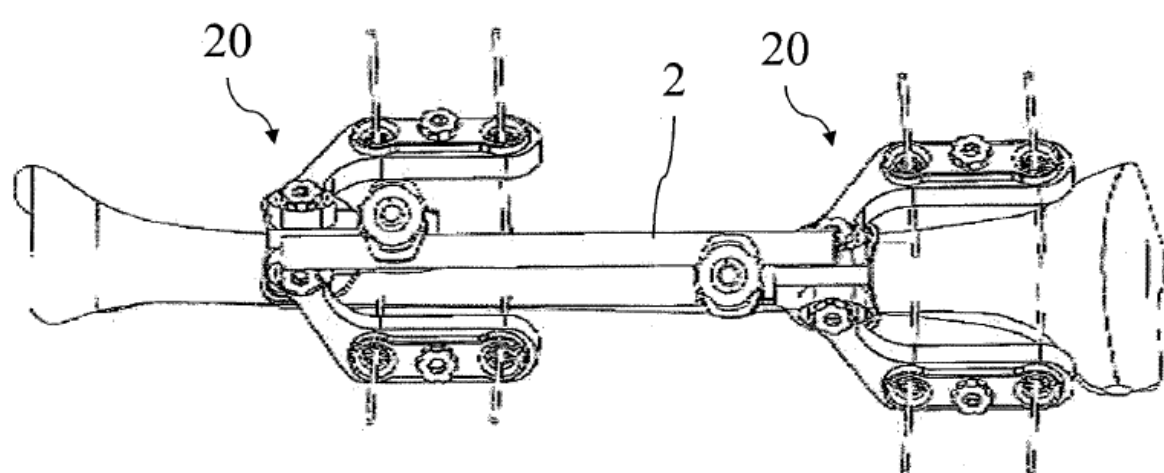


Fig. 4

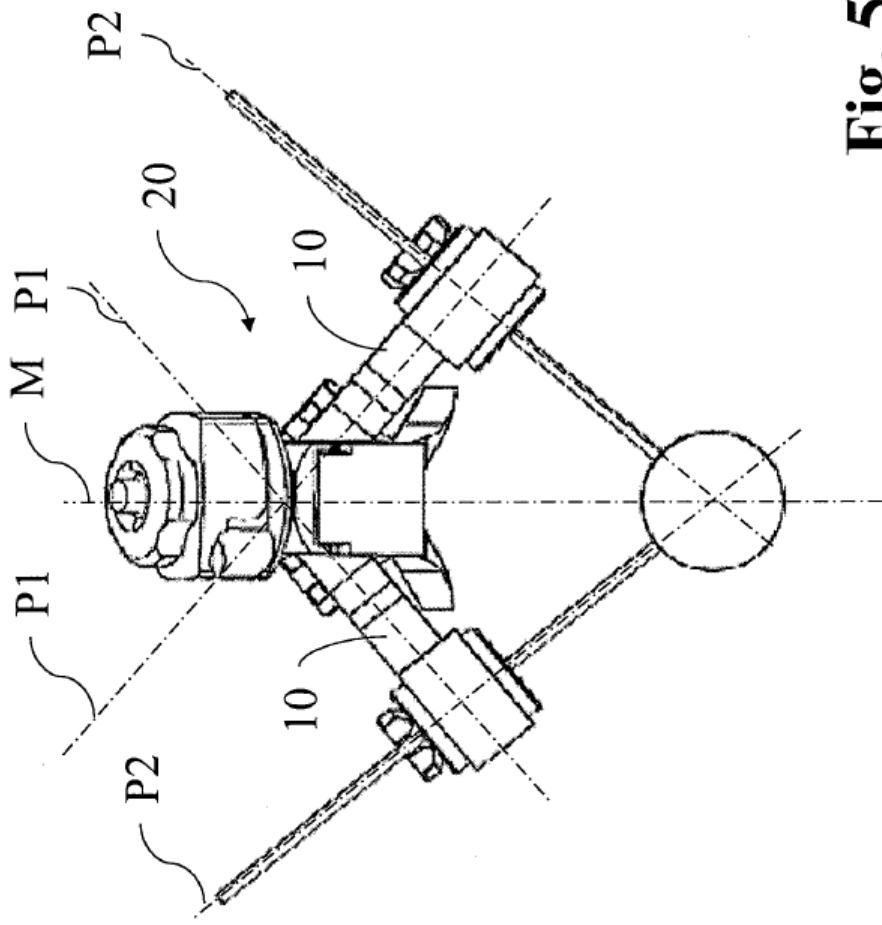


Fig. 5

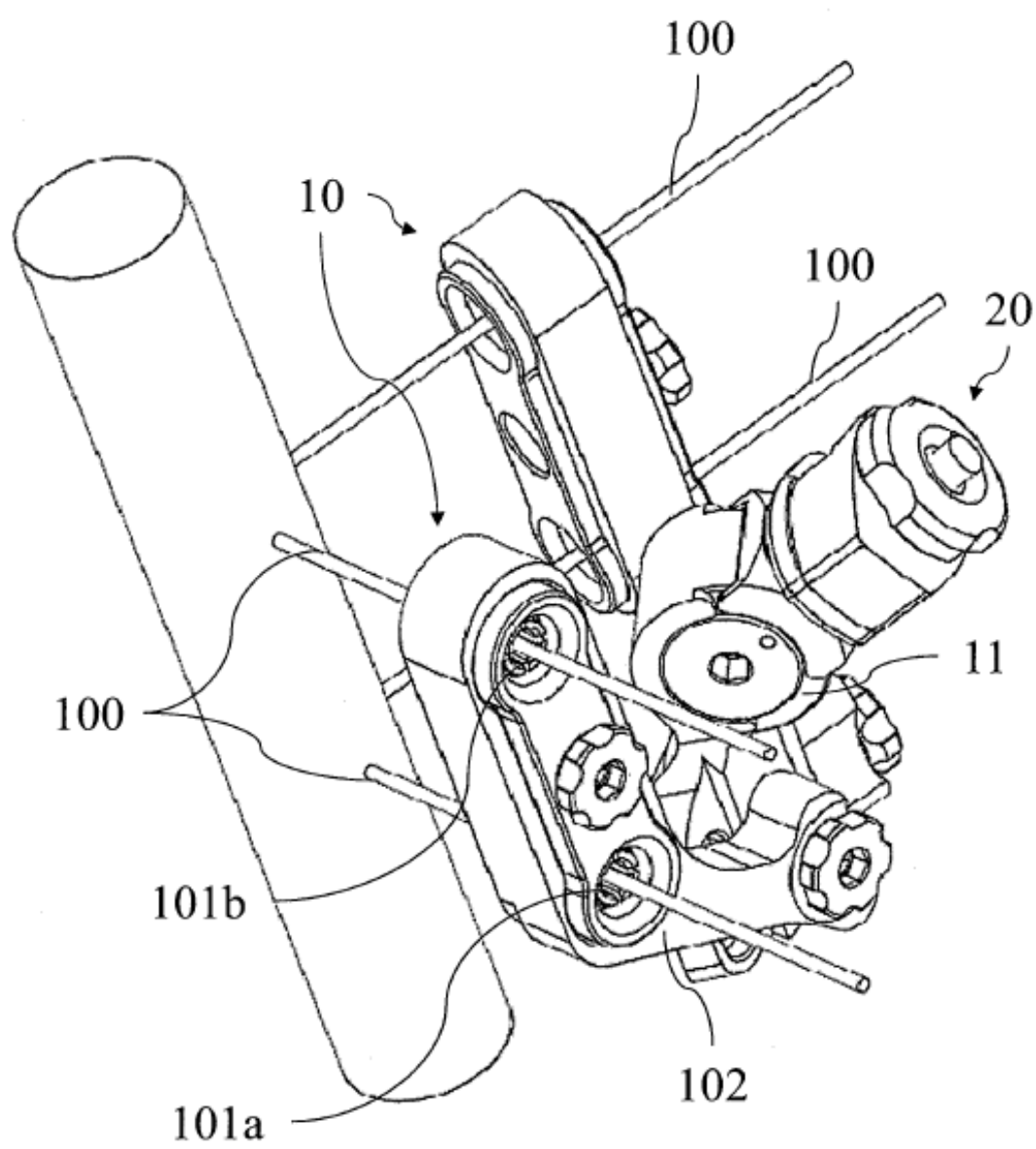


Fig. 6

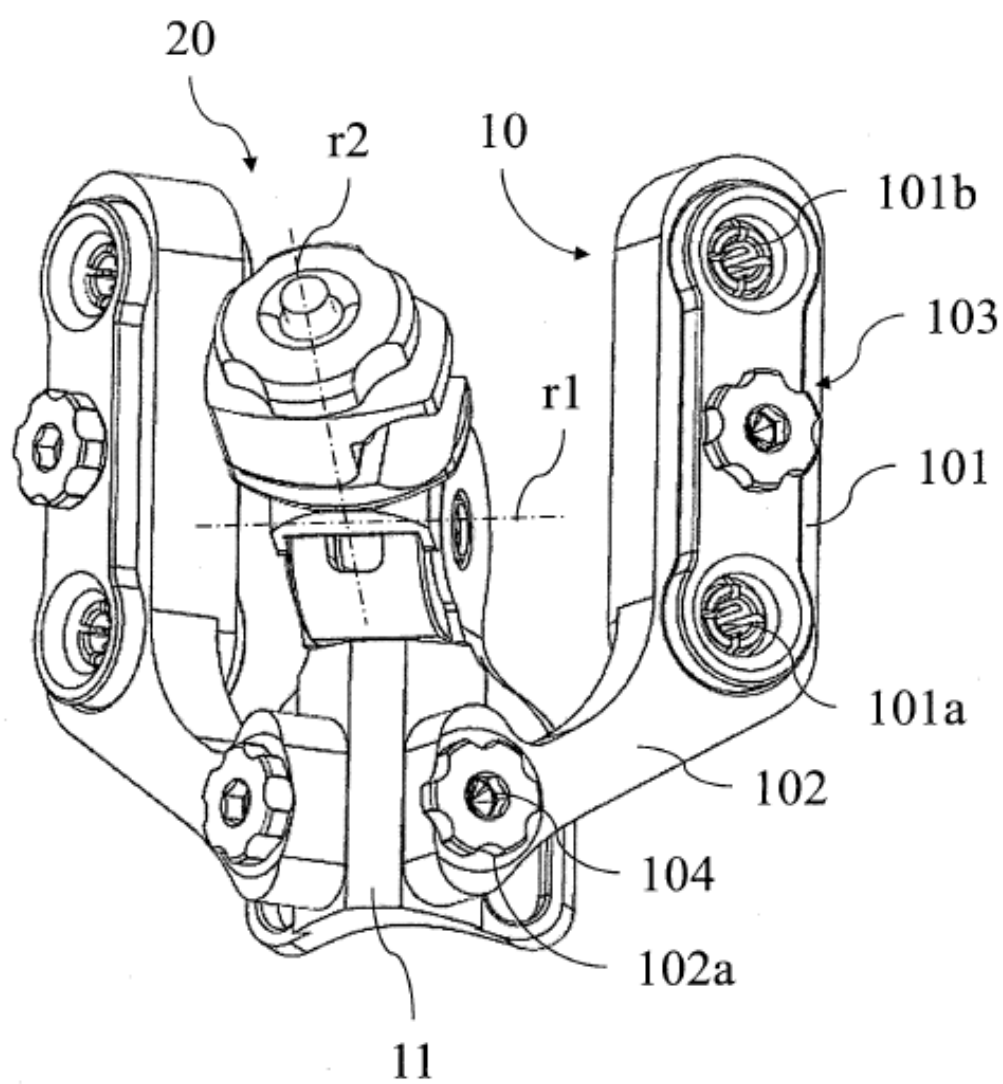


Fig. 7

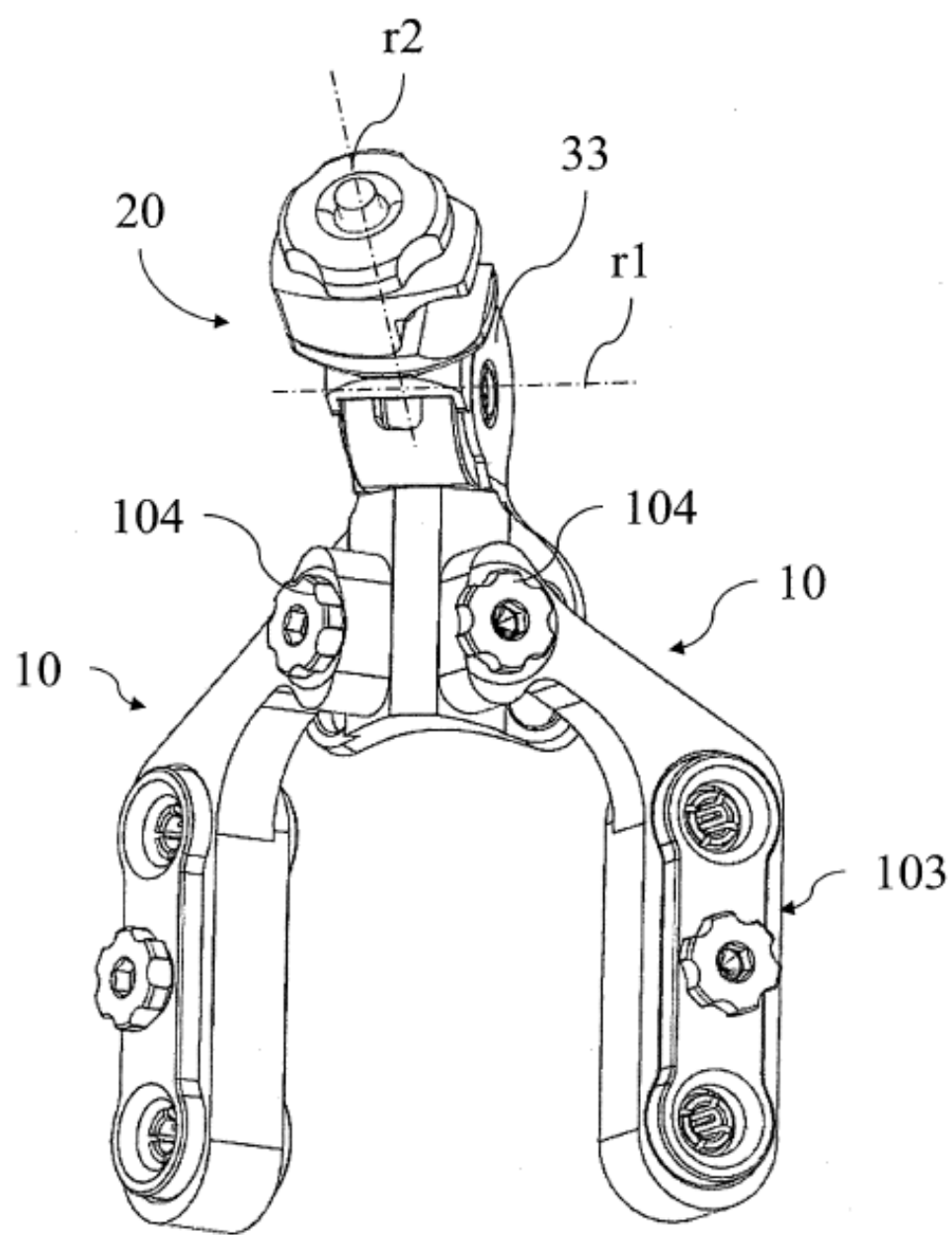


Fig. 8

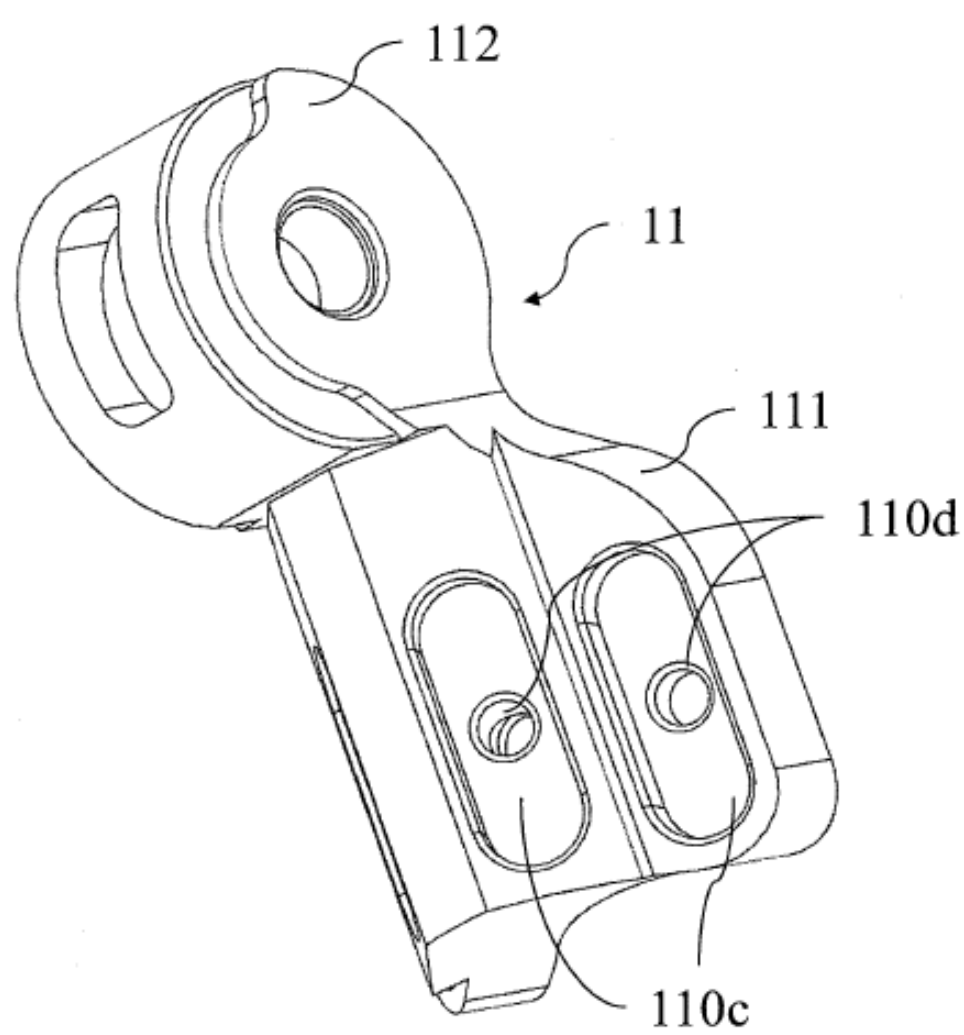


Fig. 9

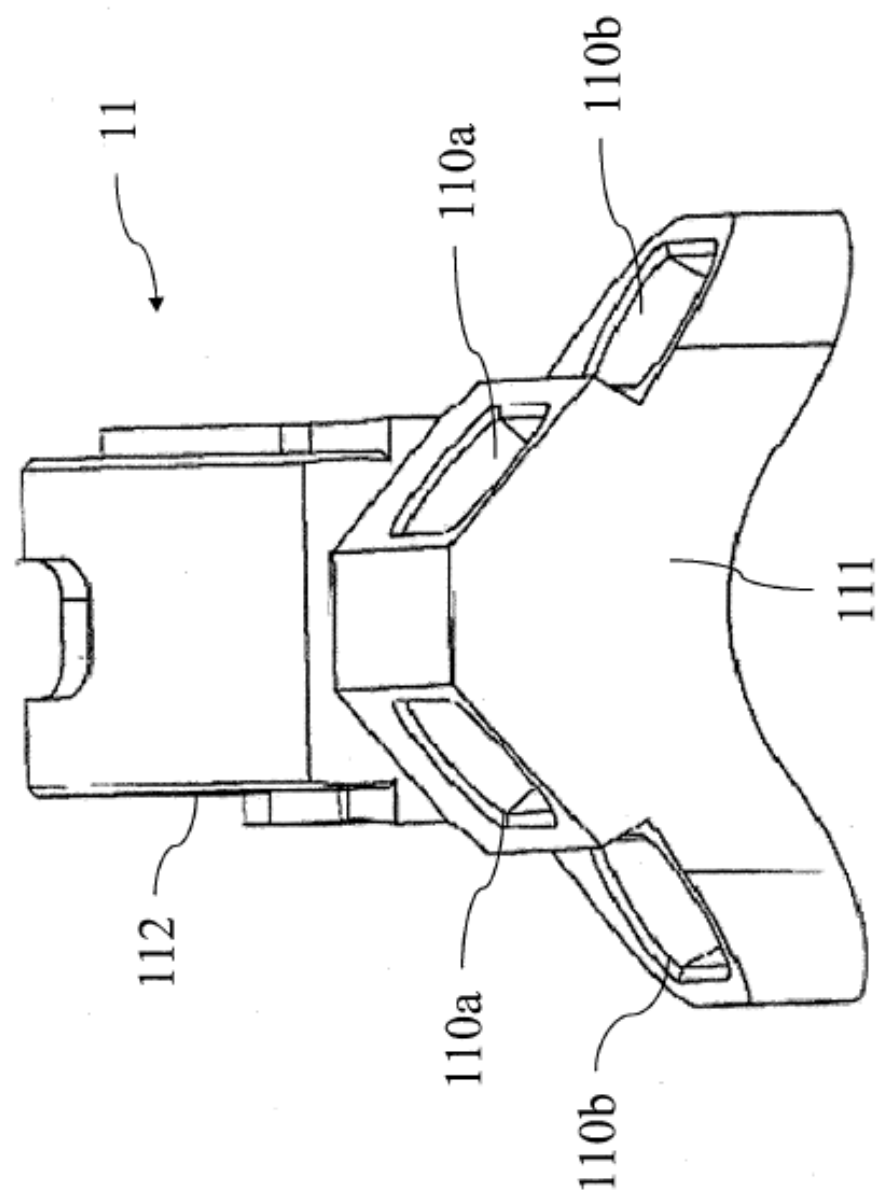


Fig. 10

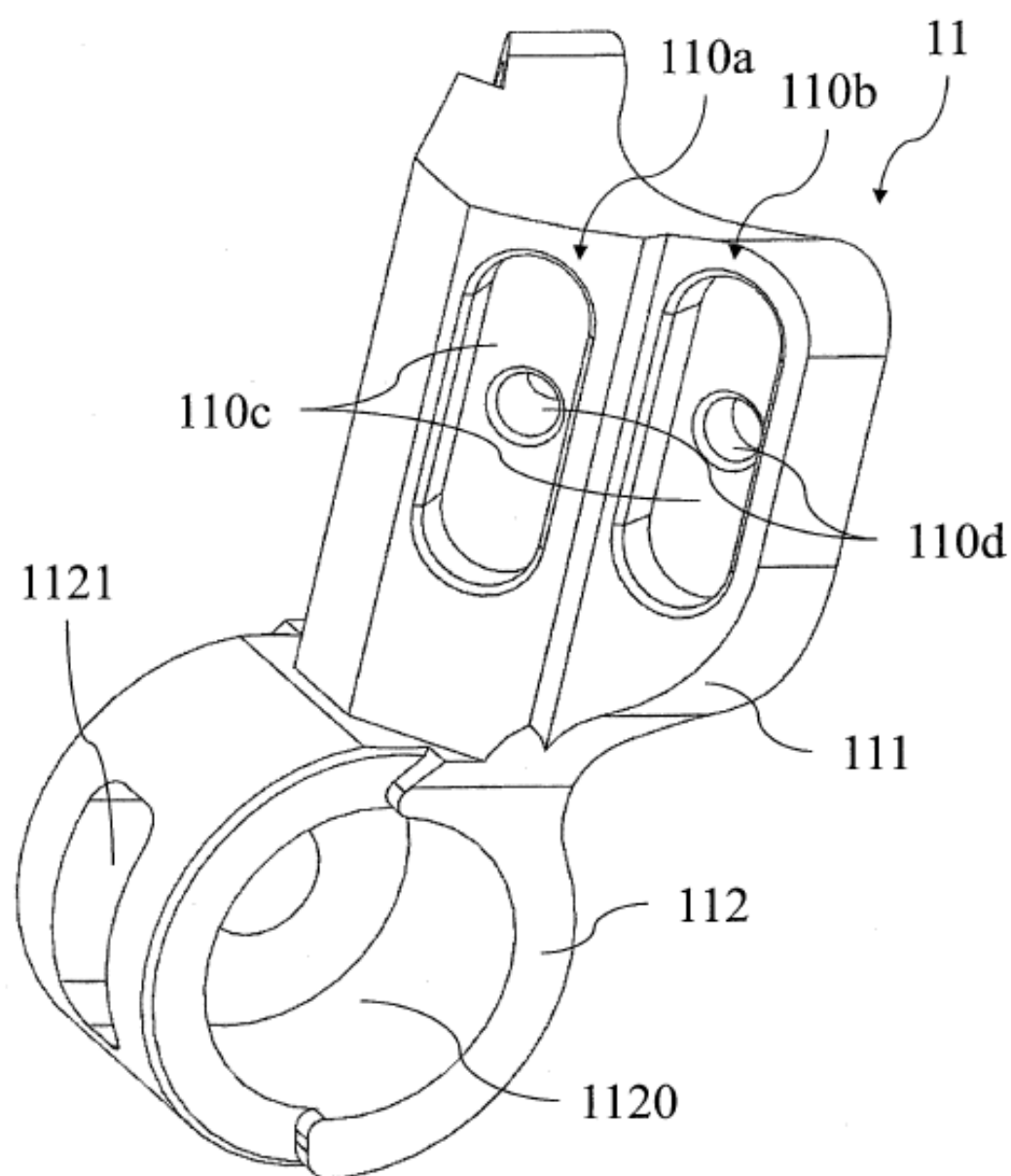


Fig. 11

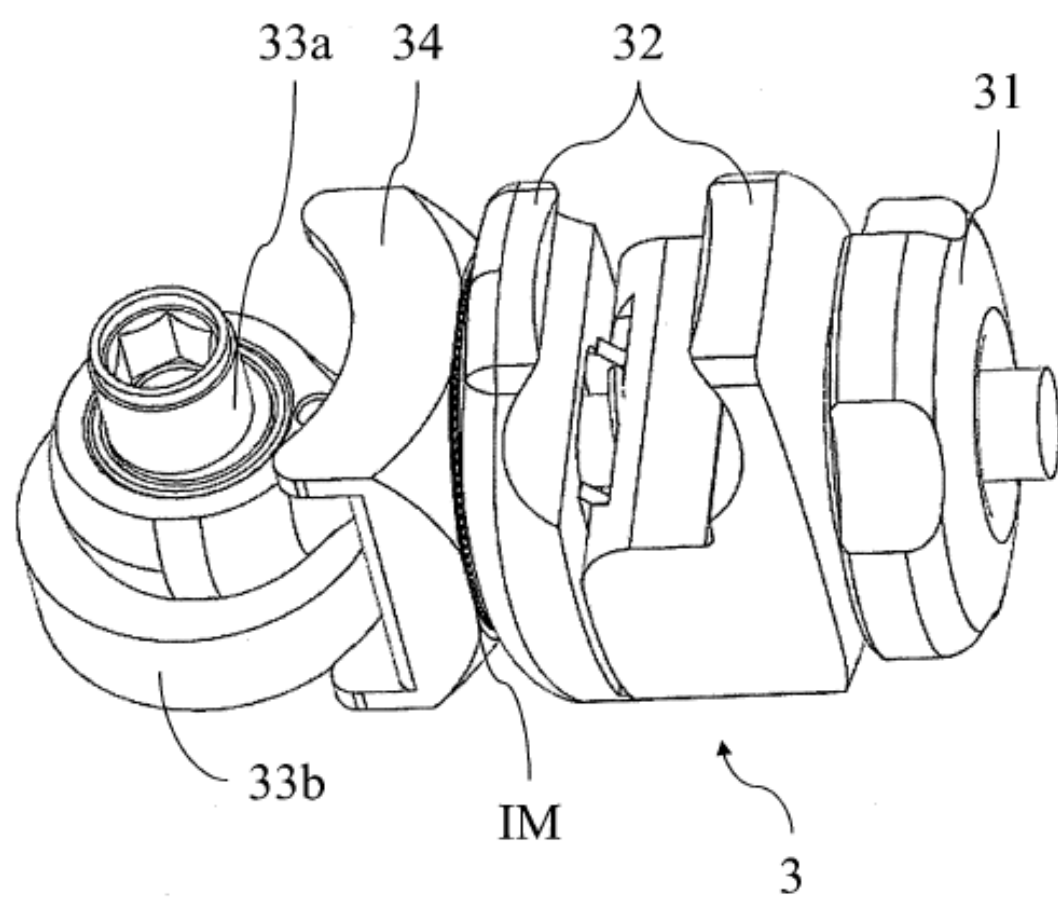


Fig. 12

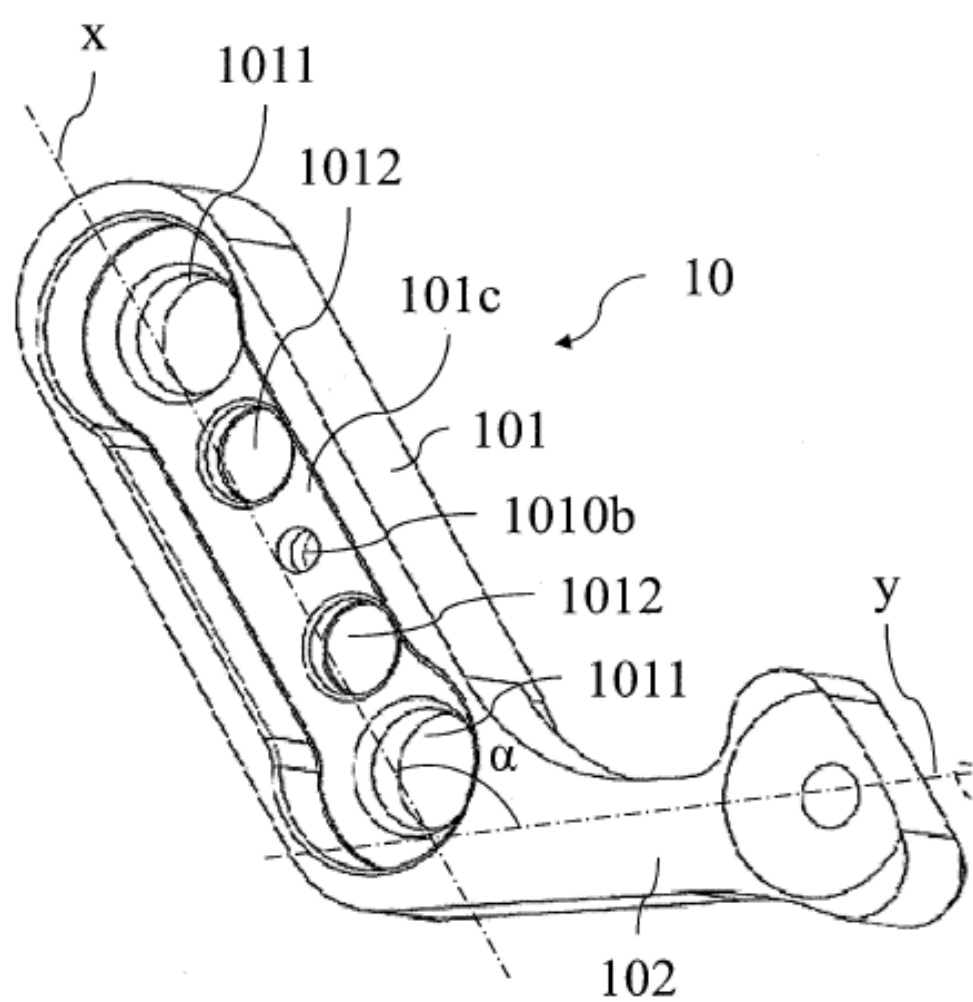


Fig. 13

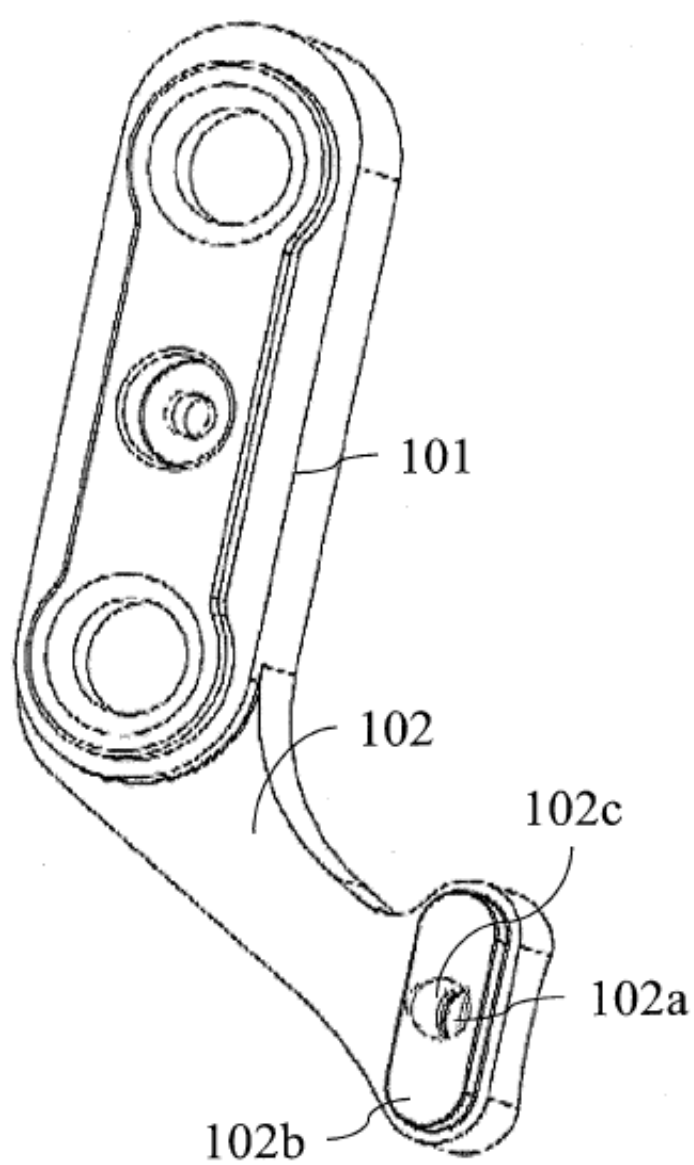


Fig. 14

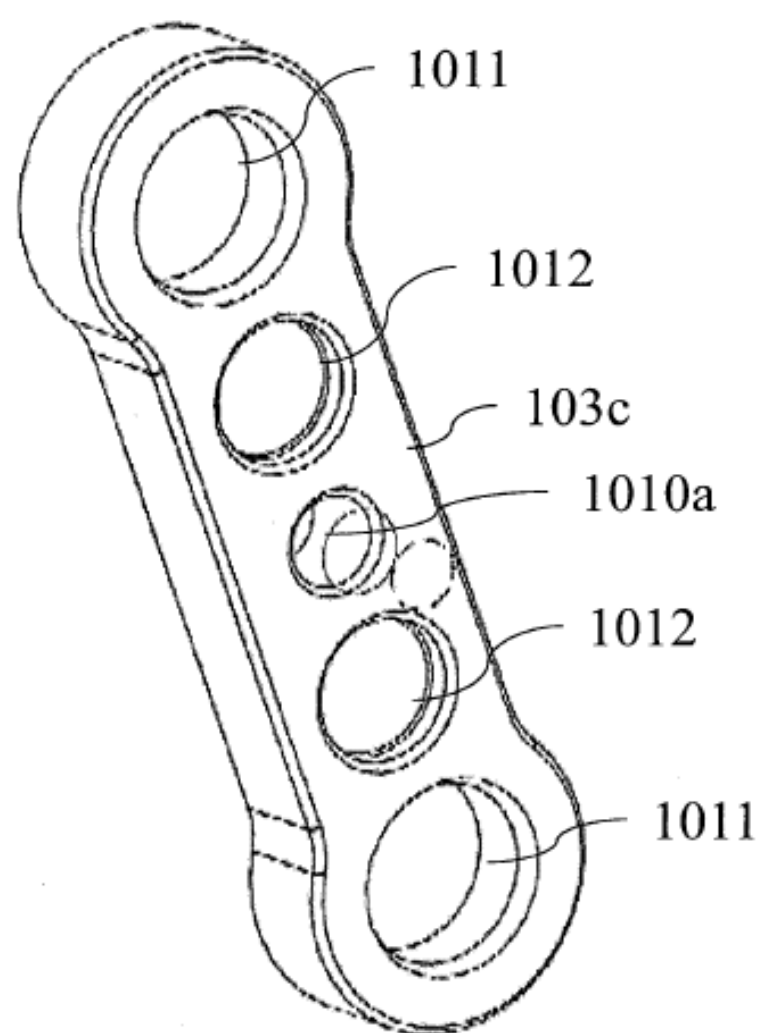


Fig. 15

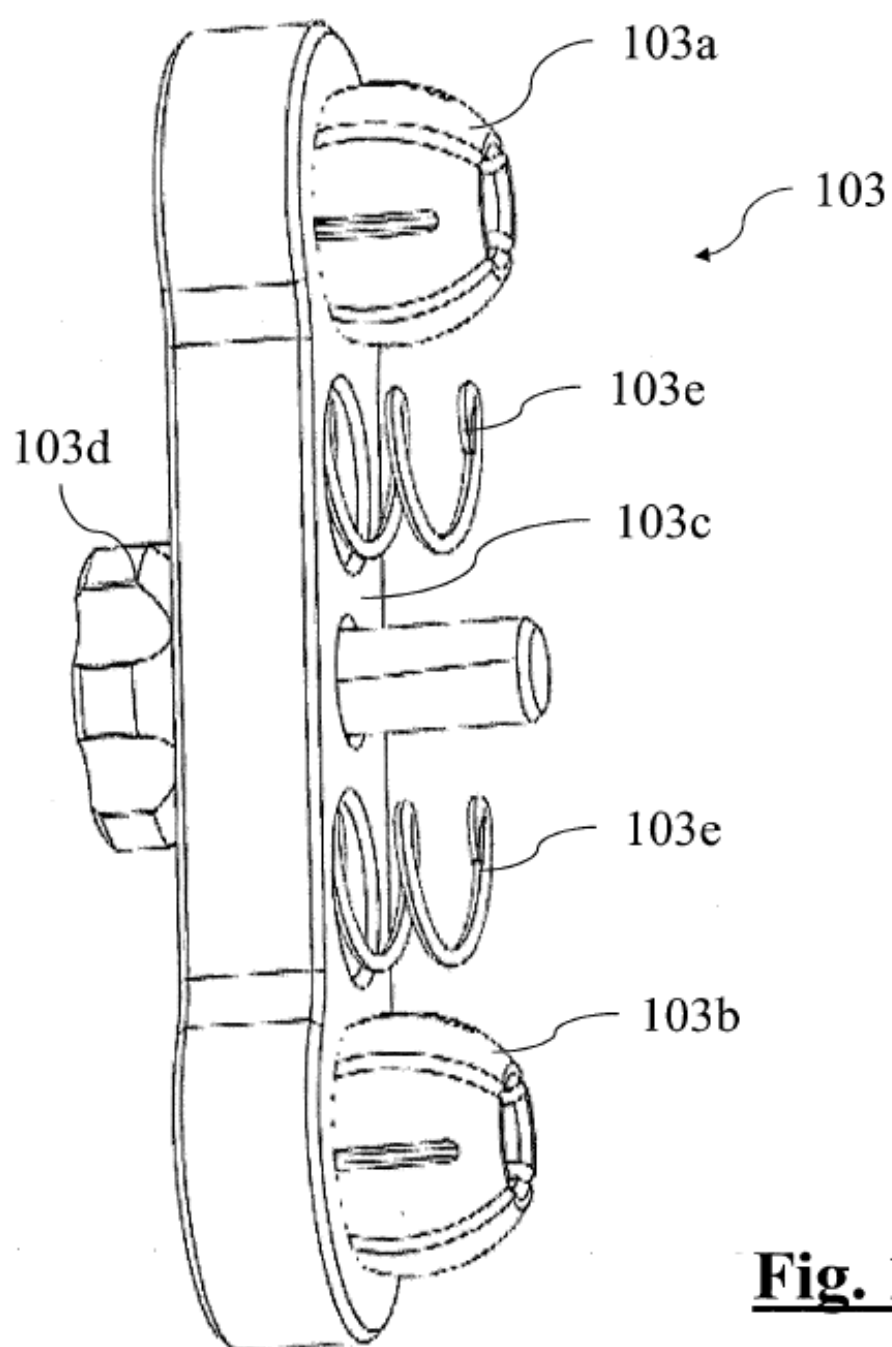


Fig. 16

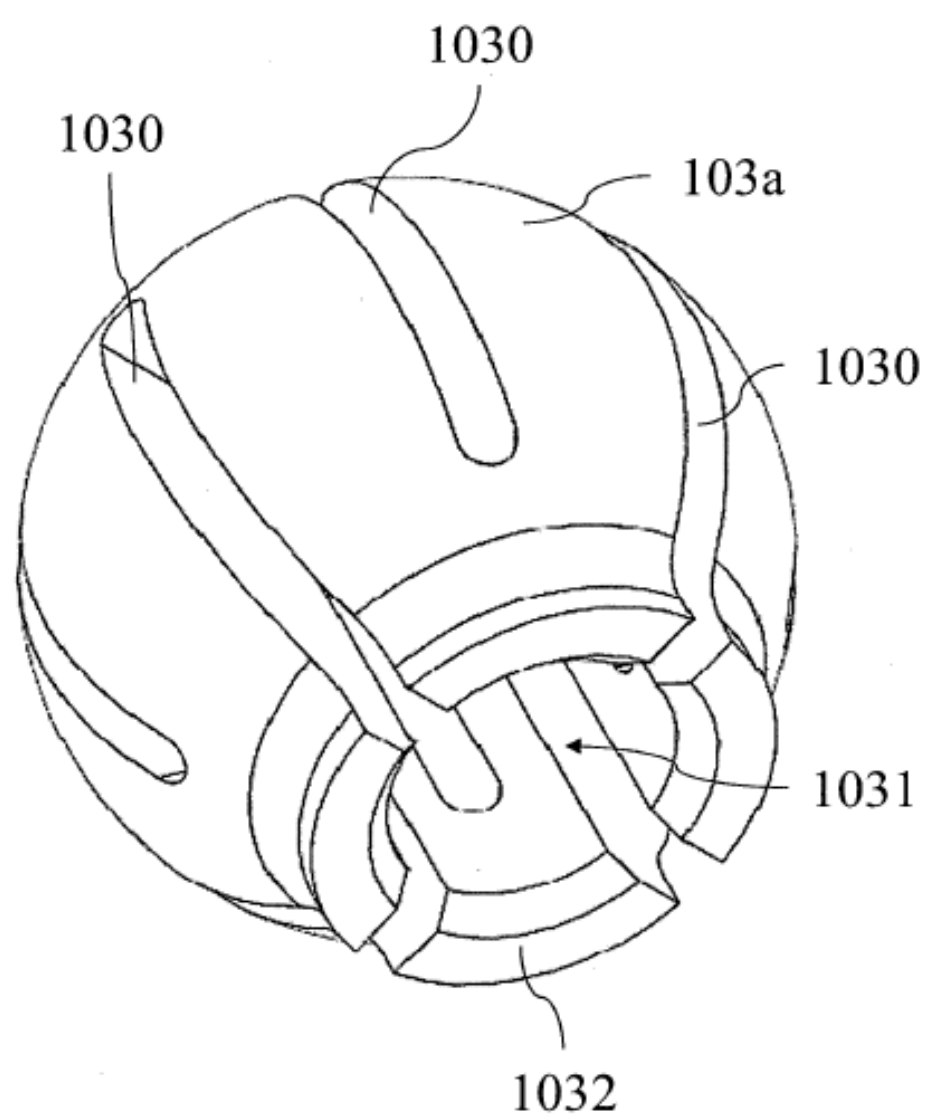


Fig. 17

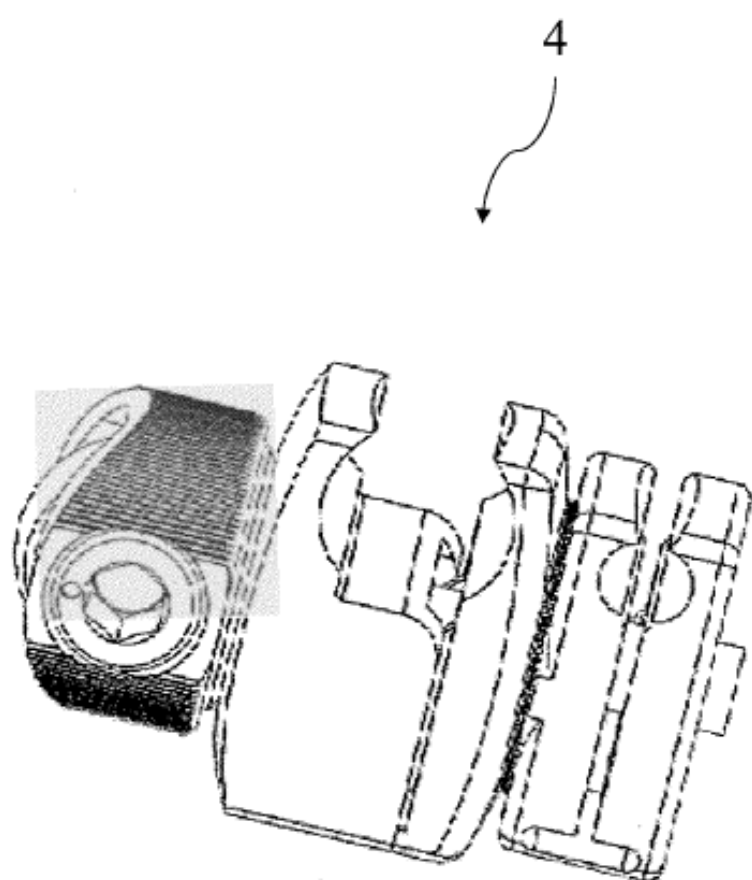


Fig. 18