



(51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61B 17/64 (2006.01) *A61B 17/88* (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2013/000051

(22) Fecha de presentación internacional:
25 de febrero de 2013 (25.02.2013)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
U201230223 1 de marzo de 2012 (01.03.2012) ES
U201230228 2 de marzo de 2012 (02.03.2012) ES

(71) Solicitantes: **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA** [ES/ES];
Avenida Cervantes, N°2, 29071 Málaga (ES). **SERVICIO
ANDALUZ DE SALUD** [ES/ES]; Avda. De La
Constitución, 18, 41071 - Sevilla (ES).

(72) Inventores: **QUEIPO DE LLANO TEMBOURY,
Alfonso**; Servicio Andaluz de Salud, Avda. de la
Constitución, 18, 41071 - Sevilla (ES). **ESQUERRO
JUANCO, Francisco**; Dpto. Ingeniería Mecánica y
Mecánica de Fluidos, E.T.S. de Ingeniería Industrial -
Campus Teatinos, 29071 Málaga (ES). **PÉREZ DE LA
BLANCA COBOS, Ana**; Dpto. Ingeniería Mecánica y

Mecánica de Fluidos, E.T.S. de Ingeniería Industrial -
Campus Teatinos, 29071 Málaga (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible*): 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, IS, JP, KE, KG,
KM, 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, 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) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible*):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: EXTERNAL FIXATOR FOR PELVIC FRACTURES AND TURNBUCKLE FOR OPENING SAID FIXATOR

(54) Título : FIJADOR EXTERNO PARA FRACTURAS DE PELVIS Y TENSOR PARA ABRIR DICHO FIJADOR

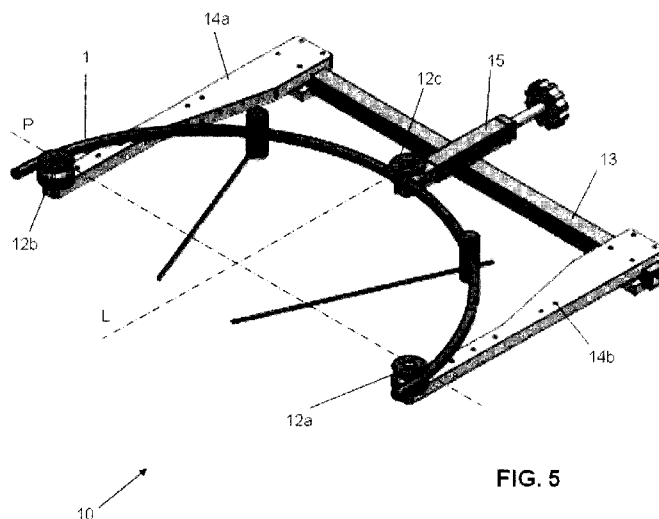


FIG. 5

(57) Abstract: The invention describes an external fixator consisting of a curved elastic bar substantially in the shape of a C, which serves to immobilize pelvic fractures. It also describes a turnbuckle for opening said external fixator, which comprises two lateral support elements for the ends of the external fixator and one central support element for the central part of the external fixator, wherein the central support element is longitudinally displaceable along a line perpendicular to the connection line between said lateral support elements.

(57) Resumen: La invención describe un fijador

[Continúa en la página siguiente]





-
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

externo formado por una barra elástica curva con forma esencialmente de C que sirve para inmovilizar fracturas de pelvis. También se describe un tensor para abrir dicho fijador externo que comprende dos elementos de apoyo lateral para los extremos del fijador externo y un elemento de apoyo central para la parte central del fijador externo, donde el elemento de apoyo central es desplazable longitudinalmente a lo largo de una línea perpendicular a la línea de unión entre dichos elementos de apoyo lateral.

**FIJADOR EXTERNO PARA FRACTURAS DE PELVIS Y TENSOR PARA
ABRIR DICHO FIJADOR**

OBJETO DE LA INVENCION

5

La invención se enmarca dentro del campo de la medicina, y más concretamente en el campo del tratamiento de las fracturas de pelvis.

Un objeto de la invención es un novedoso fijador externo formado
10 fundamentalmente por una barra elástica curva que sirve para inmovilizar fracturas de pelvis de un modo menos aparatoso y más cómodo para el paciente en comparación con los dispositivos empleados en la actualidad.

Otro objeto de la invención es un novedoso tensor especialmente
15 diseñado para abrir el fijador externo de pelvis descrito de una manera controlada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 La pelvis, formada por los dos huesos iliacos unidos por delante por la sínfisis púbica y articulados por detrás al sacro, tiene una importancia funcional de primer orden. Transmite la carga desde el raquis a los miembros inferiores, desde la articulación sacroiliaca, que posee un potente complejo ligamentoso. En la pelvis tienen origen potentes músculos que participan en la
25 postura y la marcha.

Por la importancia funcional de este segmento esquelético, su fractura puede ocasionar trastornos funcionales importantes: dismetrías, artrosis postraumática de la articulación sacroiliaca, cojera e invalidez, y en la mujer,
30 alteraciones de canal del parto.

Muchas de las fracturas de pelvis representan un problema clínico y terapéutico complejo, especialmente aquellas que presentan rotura del anillo pélvico por el problema hemorrágico que conllevan. Para tratarlas, frecuentemente se emplea un inmovilizador o fijador externo rígido, que es un
5 dispositivo o estructura situado fuera de la piel que estabiliza los fragmentos del hueso conectados por medio de los denominados clavos de Schanz. El fijador externo en la pelvis, por su sencillez y rapidez de colocación, es un instrumento de primer orden para el tratamiento de urgencias en pacientes con esta lesión tan grave y esta dentro de todos los protocolos de
10 resucitación.

Sin embargo, los fijadores externos utilizados actualmente no estabilizan adecuadamente los fragmentos de hueso. Además, se trata de aparatos muy voluminosos e incómodos de utilizar.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la presente invención resuelve los problemas anteriores gracias a un novedoso dispositivo basado en una barra elástica
20 con forma esencialmente de C a cuyos extremos se fijan los clavos de Schanz, los cuales a su vez se fijan a los fragmentos de la pelvis a estabilizar. Una importante ventaja de este fijador consiste en el aprovechamiento de sus propiedades elásticas para ejercer sobre los fragmentos de la pelvis una tensión constante que tiende a mantenerlos en su posición cuando este fijador
25 ha sido previamente tensado. Esta tensión elástica constituye una enorme mejora con relación a los dispositivos rígidos anteriores, ya que los fragmentos óseos de la pelvis quedan sometidos a una tensión que tiende a reubicarlos en su posición correcta, facilitando así que suelden adecuadamente.

30 Por tanto, para utilizar el dispositivo de la invención basta con abrir los brazos de la barra elástica con forma de C y, en esta situación, fijar a la misma

y a los fragmentos óseos del paciente unos clavos de Schanz. Una vez hecho esto, se deja de aplicar tensión a la barra elástica, que al tender a volver a su forma original, crea una tensión que se transmite a los fragmentos óseos a través de los clavos de Schanz, ayudando así a estabilizar la pelvis del paciente.

Sin embargo, la barra elástica con forma de C descrita constituye un dispositivo aún algo aparatoso e incómodo para el paciente, que debe permanecer inmóvil con dicho dispositivo instalado durante varios días. Por ese motivo, para disminuir el tamaño de la pieza que queda fijada al paciente, en una realización preferida de la invención el dispositivo está formado por una barra con forma esencialmente de C que tiene una porción central elástica curva y dos porciones de extremo, donde las porciones de extremo están conectadas a la porción central por medio de una unión desmontable que permite la transmisión de las tensiones entre dichas porciones de extremo y la porción central. De ese modo, es posible utilizar los extremos para tensar más fácilmente la porción central y, ya tensada ésta, conectar los clavos de Schanz a la misma. A continuación, se pueden desmontar las porciones de extremo para mejorar la comodidad del paciente.

En principio, las porciones de extremo pueden tener diferentes formas, tamaños y materiales siempre que permitan agarrarlas y aplicar sobre ellas una fuerza suficiente como para provocar el tensado de la porción central. Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida de la invención las porciones de extremo son curvas, por ejemplo constituyendo una continuación natural de la porción central para formar un fijador completo con forma esencialmente semicircular. Otra opción posible sería que las porciones de extremo fuesen rectas.

Según otra realización preferida, la porción central elástica está

hecha de fibra de carbono. En cuando a las porciones de los extremos, no es necesario que sean del mismo material que la porción central, pudiendo estar hechos de fibra de carbono, acero quirúrgico u otro material.

5 En cuanto a las uniones entre la porción central y las porciones de extremo, pueden estar configuradas de diferentes modos siempre que sean capaces de transmitir la tensión y que sean desmontables de un modo sencillo y rápido. Por ejemplo, la unión desmontable puede comprender unas primeras prolongaciones esencialmente planas que sobresalen de la
10 porción central y que son complementarias con unas segundas prolongaciones esencialmente planas complementarias que sobresalen de las porciones de extremo, donde la superficie esencialmente plana de las primeras y segundas prolongaciones son perpendiculares a la curvatura del fijador. Al ser perpendiculares y si tienen la longitud suficiente, esta unión
15 conseguirá una adecuada transmisión de las tensiones. Nótese, a este respecto, que la flexión de la barra se producirá dentro de su propio plano, y por tanto siempre en perpendicular a su curvatura, es decir, en perpendicular a las superficies esencialmente planas. Esto se verá más claramente en la descripción detallada de la invención donde se hace
20 referencia a las figuras.

Además, las prolongaciones planas comprenden orificios radiales que permiten la introducción de medios de fijación, como pernos, tornillos o similares.

25

Otro ejemplo de unión entre la porción central a las porciones del extremo consiste en una unión macho-hembra donde un saliente longitudinal de la porción central o de las porciones laterales encaja en orificio longitudinal correspondiente de, respectivamente, las porciones
30 laterales o la porción central. La fijación entre uno y otro podría realizarse también por medio de pernos o tornillos radiales pasante, o bien el saliente

y el orificio pueden ser acoplables mediante una rosca. Se podría también pasar un manguito exterior por la zona para reforzar este acople.

Así, de modo resumido la instalación de este novedoso fijador en su configuración desmontable se llevaría a cabo como sigue. En primer lugar, se introducen los clavos de Schanz en el hueso del paciente en las posiciones adecuadas en función de la fractura. A continuación, estando el fijador montado con su porción central adecuadamente fijada a las porciones de extremo, se ejerce una fuerza adecuada sobre dichas porciones de extremo para conseguir la flexión de la porción central, de modo que su curvatura aumenta. Estando la porción central así tensionada, se fijan los clavos de Schanz a dicha porción central por medio de unas rótulas adecuadas. A continuación, se libera la tensión de las porciones de extremo, de modo que al tender la porción central a volver a su posición inicial ejerza una fuerza sobre los clavos de Schanz que tiende a acercar los fragmentos de hueso a los que éstos están acoplados, quedando dichos fragmentos adecuadamente situados para conseguir una rápida soldadura. Por último, se desmontan las porciones de extremo del fijador, quedando únicamente la porción central.

Para utilizar este novedoso fijador, tanto en su configuración como una única barra elástica con forma de C como en su configuración desmontable formada por una porción central y dos porciones de extremo, es necesario abrir los brazos de la barra elástica, venciendo la resistencia ejercida por ésta. Este paso se puede llevar a cabo manualmente en determinadas ocasiones. Sin embargo, existen casos en los que es imprescindible tener un mayor control del movimiento de los extremos del fijador, o bien en los cuales la fuerza a aplicar es excesiva como para hacerlo manualmente con comodidad. También, en ocasiones sería deseable forzar los brazos de la barra elástica de una forma controlada hasta superar el límite elástico del material, pudiendo así “abrirlos” o “cerrarlos” para ajustar la distancia entre sus extremos según cada

caso particular.

Un segundo aspecto de la presente invención describe un tensor especialmente diseñado para la apertura de un fijador externo elástico con forma esencialmente de C como el descrito anteriormente. Este tensor comprende fundamentalmente dos elementos de apoyo lateral para los extremos del fijador externo y un elemento de apoyo central para la parte central del fijador externo, donde el elemento de apoyo central es desplazable longitudinalmente a lo largo de una línea perpendicular a la línea de unión entre dichos elementos de apoyo lateral. Así, colocando el fijador externo con la parte interior de sus extremos apoyados en los dos elementos de apoyo laterales, cuando el elemento de apoyo central se desplaza longitudinalmente empuja la parte exterior de la zona central el fijador, consiguiendo así su apertura.

15

Esta configuración se puede implementar de diferentes modos empleando mecanismos diversos, aunque el tensor de apertura descrito en el presente documento comprende preferentemente tres piezas: un montante principal, dos piezas laterales y una pieza central. A continuación, se describe con mayor detalle cada una de ellas:

20

- Montante principal

Se trata de un montante al que van acoplados el resto de piezas que conforman el tensor de la invención. Preferentemente, el montante principal es simplemente una barra recta. Sin embargo, se entiende que son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, el montante principal podría también estar configurado como una barra curva, por ejemplo con una curvatura similar a la del fijador externo, de forma que, cuando el tensor estuviese en uso, sería aproximadamente paralela a dicho fijador externo.

25

30

- Brazos laterales

5 Los brazos laterales son acoplables de manera deslizante al montante principal y están dotados de sendos elementos de apoyo lateral para los extremos del fijador externo. Al ser deslizantes los brazos, la posición de los apoyos laterales se puede regular para el uso del tensor con fijadores externos de diferentes tamaños.

10 Más concretamente, en una realización preferida de la invención los dos brazos laterales son dos barras que tienen un primer extremo acoplado de manera deslizante a dicho montante principal y un segundo extremo dotado del elemento de apoyo lateral. Preferentemente, se trata de barras rectas que normalmente son
15 perpendiculares al montante principal, aunque son posibles otras opciones donde los brazos laterales tengan otra configuración.

En otra realización preferida de la invención, los brazos laterales además comprenden medios para regular su posición a lo
20 largo del montante central. Estos medios podrían estar configurados de diferentes modos, como por ejemplo un mecanismo roscado accionado por medio de un mando o llave giratoria. En cualquier caso, estos medios permitirían al tensor de la invención no sólo “abrir” el fijador externo en cuestión, sino también “cerrarlo”. Esto
25 podría ser útil en los casos en que sea necesario acercar los extremos de un fijador externo, lo que se podría conseguir “cerrándolo” hasta superar el límite elástico.

Preferentemente, los apoyos laterales están formados por
30 poleas que permiten que el fijador externo apoyado sobre los mismos deslice suavemente sin rozamiento.

- Pieza central

5 Esta pieza está acoplada al montante principal entre los dos brazos laterales y tiene un elemento de apoyo central desplazable longitudinalmente a lo largo de una línea perpendicular a la línea de unión entre los elementos de apoyo lateral.

10 Preferentemente, la pieza central comprende una barra hueca recta dentro de la cual un vástago dotado en su extremo del elemento de apoyo central puede, accionado por medio de un mando giratorio, deslizar longitudinalmente. Normalmente, esta pieza central es perpendicular al montante principal.

15 Al igual que ocurría con los apoyos laterales, el apoyo central está preferentemente dotado de una polea que minimice el rozamiento durante el deslizamiento del fijador externo.

20 El tensor de apertura descrito se utiliza según se describe a continuación. En primer lugar, se coloca adecuadamente el fijador externo con forma de C, es decir, con la parte exterior de su parte central apoyada sobre el elemento de apoyo central y la parte interior de sus extremos apoyadas sobre los elementos de apoyo laterales. En esta posición, se desplaza de manera controlada el elemento de apoyo central en
25 perpendicular en dirección a la línea que une los dos elementos de apoyo laterales. Como el fijador externo, que tiene una forma esencialmente semicircular, está apoyado por sus extremos en los elementos de apoyo laterales, al empujar su parte central hacia dentro se provoca la "apertura" del mismo.

30

Regulando la distancia que se desplaza el elemento de apoyo

central, se puede “abrir” el fijador externo de manera elástica para su uso en la fijación de una fractura de pelvis (procedimiento que se describirá con mayor detalle haciendo referencia a las figuras). Otra opción pasa por desplazar el elemento de apoyo central hasta superar el límite elástico del
5 fijador, consiguiendo así a efectos prácticos un fijador externo más abierto, es decir, con extremos más separados.

De manera similar, si los brazos están dotados de medios que permitan regular controladamente su posición a lo largo del montante
10 central, por ejemplo unos medios similares a los utilizados para desplazar el elemento de apoyo central, se podría llevar a cabo un procedimiento equivalente para “cerrar” el fijador externo. Es decir, se podría colocar el fijador externo con la parte interior de su zona central apoyado sobre el elemento de apoyo central y la parte exterior de sus extremos apoyada
15 sobre los elementos de apoyo laterales. Desplazando entonces los brazos uno en dirección al otro, los elementos de apoyo laterales “comprimen” los extremos del fijador externo. Similarmente al caso anterior, se puede detener el proceso antes de llegar al límite elástico, o bien superar el límite elástico para conseguir una deformación permanente del fijador externo, por
20 ejemplo para conseguir un fijador externo a efectos prácticos más “cerrado” que el original.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25 La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un ejemplo de fijador externo formado por una sola pieza de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

La Fig. 2 muestra una vista esquemática de un ejemplo de fijador
30 externo desmontable de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención dotado de porciones de extremo curvas.

La Fig. 3 muestra una vista esquemática de otro ejemplo de fijador externo desmontable de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención dotado de porciones de extremo rectas.

5

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de unión entre una porción central y una porción de extremo de un fijador desmontable.

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de un tensor de apertura de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención.

10

Las Figs. 6a-6c muestran de modo esquemático los pasos necesarios para la instalación del fijador no desmontable de la Fig. 1 utilizando el tensor de apertura de la Fig. 5.

15

Las Figs. 7a-7d muestran esquemáticamente los pasos necesarios para la instalación del fijador desmontable de la Fig. 4 utilizando el tensor de apertura de la Fig. 5.

20 **REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION**

La Fig. 1 muestra un ejemplo de fijador (1) externo no desmontable de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. Este fijador (1) está formado por una única barra elástica cuyo uso se describirá más adelante en el presente documento.

25

La Fig. 2 muestra un ejemplo de fijador (1) desmontable que comprende una porción central (2) elástica curva y unas porciones de extremo (3) también curvas, de modo que la unión desmontable (4) está cerrada el efecto es el de una barra curva con una curvatura constante que forma una especie de C o de semicírculo similar al que se muestra en la Fig. 1.

30

La Fig. 3 muestra un segundo ejemplo de fijador (1) desmontable donde las porciones de extremo (3) son rectas. Aunque no se aprecia en estas figuras, los fijadores (1) desmontables mostrados en las figuras tienen sección transversal circular. Sin embargo, se entiende que serían posibles otras formas, como por ejemplo cuadrada o similar.

La Fig. 4 muestra un detalle de un ejemplo de unión (4) desmontable de un fijador (1) de sección circular y con porciones de extremo (3) curvas donde se aprecia cómo uno de los extremos de la porción central (2) está dividido longitudinalmente de modo que se forman unas primeras prolongaciones planas (4a), mientras que el extremo de una porción de extremo (3) tiene unas segundas prolongaciones planas (4b) complementarias. Es fácil ver cómo unas encajan en las otras de modo que, cuando la unión (4) se fija, por ejemplo por medio de unos tornillos o similares a través de los orificios (4c) dispuestos en las primeras (4a) y segundas (4b) prolongaciones, el resultado es a efectos visuales similar al fijador (1) de la Fig. 1 formado por una única barra, sin conexiones. Además, estas conexiones permiten la transmisión de las tensiones por toda la barra.

En este contexto, el término "esencialmente plano" no pretende hacer referencia a que todas las superficies de las prolongaciones sean planas. Como se aprecia en la figura, la superficie exterior de las mismas es curva de manera que continúa con el perfil exterior de la sección transversal circular del fijador (1). Es más, aunque no se aprecia en las figuras, las prolongaciones (4a, 4b) podrían incluir en sus caras interiores rebordes o estrías longitudinales que ayudasen a una colocación adecuada. Por tanto, el término "esencialmente plano" abarca todas estas posibilidades.

En definitiva, esta unión (4) está diseñada para transmitir adecuadamente las tensiones cuando se "agarran" las porciones de extremo

(3) y se aplica una tensión tendente a "abrir" la porción central (2). En efecto, durante la colocación del fijador (1), se aplicará una tensión a la porción central (2) del mismo tendente a "abrir" dentro de su propio plano, en perpendicular a su curvatura. Por tanto, las prolongaciones (4a, 4b) esencialmente planas son solicitadas por una flexión transversal perpendicular a dichas superficies planas, consiguiéndose así una adecuada transmisión de las tensiones.

La Fig. 5 muestra un ejemplo de tensor (10) de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención. Se observa cómo los elementos esenciales del tensor (10) son los tres elementos de apoyo: los dos elementos laterales (12a, 12b) y el elemento central (12c); donde el elemento central de apoyo (12c) se puede desplazar longitudinalmente a lo largo de una línea (L) que es perpendicular a la línea (P) que une los dos elementos de apoyo laterales (12a, 12b).

En este ejemplo, para conseguir esos desplazamientos se utiliza un tensor (10) que tiene un montante central (13), consistente fundamentalmente en una barra recta de sección cuadrada, a cuyos extremos están acoplados de manera deslizante unos primeros extremos de un par de brazos (14a, 14b). Decir que los brazos (14a, 14b) están acoplados "de manera deslizante" quiere decir que se pueden desplazar longitudinalmente a lo largo de dicho montante central (13) para situarse en diferentes posiciones a lo largo de éste. Se entiende que, además, los primeros extremos de los brazos (14a, 14b) laterales tienen medios para fijar su posición, por ejemplo utilizando tornillos que se roscan directamente al montante central (13), o bien por medio de un mecanismo de mordaza.

Los segundos extremos de los brazos (14a, 14b) laterales tienen acoplados los elementos laterales de apoyo (12a, 12b). En este ejemplo, se aprecia cómo los elementos laterales de apoyo (12a, 12b) están formados por

unas piezas con forma de polea, que permitirán el deslizamiento del fijador externo (1), que en esta figura es de una sola pieza.

También acoplado al montante central (13) hay una pieza central (15),
5 que en este ejemplo está constituida por una barra hueca recta acoplada en perpendicular al montante central (13), teniendo dicha barra hueca un vástago que se puede desplazar longitudinalmente por el interior de la misma. Para controlar el desplazamiento, se utiliza un mando giratorio acoplado a un simple mecanismo de rosca (no mostrado en las figuras). En el extremo del
10 vástago se encuentra el elemento de apoyo central (12c), que en consecuencia puede también desplazarse longitudinalmente en perpendicular a la línea de unión entre los elementos de apoyo laterales (12a, 12b).

Este novedoso tensor (10) funciona del siguiente modo. En primer
15 lugar, se coloca el fijador externo (1) de tal modo que la parte exterior de su parte central se apoya sobre el elemento de apoyo central (12c), mientras que la parte interior de sus extremos se apoyan sobre los elementos de apoyo laterales (12a, 12b). A continuación, simplemente se acciona el mando giratorio de la pieza central (15) para hacer avanzar de modo controlado el
20 elemento de apoyo central (12c), provocando así la "apertura" del fijador externo (1).

Las Figs. 6a-6c muestran el modo de empleo de un fijador externo (1) formado por una sola pieza como el que se muestra en la Fig. 1 utilizando el
25 tensor (10). En primer lugar, insertan los clavos de Schanz (101) en el lugar adecuado en el hueso de la pelvis del paciente y se coloca el fijador (1) externo alrededor del cuerpo del paciente, como se muestra en la Fig. 6a.

A continuación, se utiliza el tensor (10) de la invención para "abrir"
30 elásticamente el fijador externo (1), tensionándolo, y a continuación se fijan los clavos de Schanz (101) a dicho fijador (1) por medio de unas rótulas (102)

adecuadas. Las rótulas (102) se representan en esta figura con un tono más oscuro para indicar que están ya cerradas, fijando los clavos de Schanz (101) al fijador (1) externo. Esta situación, en la que el fijador (1) se mantiene aún abierto por medio del tensor (10) y los clavos de Schanz (101) ya están
5 acoplados al mismo se muestra en la Fig. 6b (el tensor (10) no está representado en la figura).

En tercer lugar, se desacopla el fijador (1) del tensor (10). La tensión elástica acumulada ejerce una fuerza tendente a que el fijador (1) recupere su
10 forma inicial, fuerza que se traslada a los clavos de Schanz (101), y éstos a su vez la trasladan a los fragmentos óseos a los que están fijados. El resultado es una recolocación de estos fragmentos óseos y, si el fijador (1) se ha tensado lo suficiente, una fuerza remanente que tiende a "apretarlos" unos contra otros. En caso de que esta fuerza no sea suficiente, es posible volver a
15 tensar el fijador (1) utilizando de nuevo el tensor (10), existiendo para ello diferentes procedimientos que no son partes de la presente invención.

Además, los brazos (14a, 14b) laterales del tensor (10) pueden comprender medios que permitan desplazarlos a lo largo del montante central
20 (13) de manera controlada, por ejemplo de un modo similar al mando giratorio utilizado para el vástago al que está acoplado el elemento de apoyo central (12c). En ese caso, sería posible colocar el fijador externo (1) con el interior de su parte central apoyado sobre el elemento de apoyo central (12c) y la parte exterior de sus extremos apoyadas sobre los apoyos laterales (12a, 12b), y a
25 continuación desplazar los brazos laterales (14a, 14b) hacia dentro de manera controlada, provocándose entonces el "cierre" del fijador externo (1).

Las Figs. 7a-7c describen el modo de empleo del tensor (10) para colocar un fijador (1) externo desmontable como el que se muestra en la Fig.
30 2. En primer lugar, como se ha representado en la Fig. 7a, se fijan los clavos de Schanz (101) a los fragmentos del hueso de la pelvis en las posiciones que

sean necesarias en cada caso.

A continuación, se coloca el fijador (1) externo de la invención y se tensa utilizando el tensor (10). Una vez la porción central (2) del fijador (1) desmontable se ha deformado hacia fuera dentro de su propio plano, se fijan los clavos de Schanz (101) a dicha porción central (2) del fijador (1) por medio de unas rótulas (102) adecuadas. Esta situación se muestra en la Fig. 7b.

Entonces, se quita el tensor (10), soltándose la tensión que se había aplicado a la porción central (2) del fijador (1) a través de las porciones de extremo (3). La porción central (2) del fijador (1) tiende entonces a volver a su forma inicial y, con ello, ejerce una fuerza sobre los clavos de Schanz (101), y por tanto sobre los fragmentos del hueso de la pelvis, tendente a reunir dichos fragmentos en su posición inicial. En la Fig. 7c se aprecia cómo los dos fragmentos del anillo pélvico han vuelto aproximadamente a su posición correcta.

Por último, se desconectan las uniones (4) que conectaban la porción central (2) del fijador (1) a las porciones de extremo (3) y se extraen las porciones de extremo (3). El resultado es la situación mostrada en la Fig. 7d, donde sólo permanece la porción central (2) conectada a los clavos de Schanz (100). El paciente tiene mucha más libertad de movimientos, y por tanto la convalecencia es más llevadera utilizando el fijador (1) desmontable de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Fijador (1) externo para fracturas de pelvis caracterizado porque está formado por una barra elástica con forma esencialmente de C.
5
2. Fijador (1) externo de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene una porción central (2) elástica curva y dos porciones de extremo (3), estando las porciones de extremo (3) conectadas a la porción central (2) por medio de una unión desmontable (4) que permite la transmisión de las tensiones
10 entre dichas porciones de extremo (3) y la porción central (2).
3. Fijador (1) externo de acuerdo con la reivindicación 2, donde las porciones de extremo (3) son curvas.
- 15 4. Fijador (1) externo de acuerdo con la reivindicación 2, donde las porciones de extremo (3) son rectas.
5. Fijador (1) externo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, donde la porción central (2) está hecha de fibra de carbono.
20
6. Fijador (1) externo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, donde las porciones de extremo (3) están hechas de fibra de carbono o de acero inoxidable.
- 25 7. Fijador (1) externo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-6, donde la unión desmontable (4) comprende unas primeras prolongaciones (4a) esencialmente planas que sobresalen de la porción central (2) que son complementarias con unas segundas prolongaciones (4b) esencialmente planas complementarias que sobresalen de las
30 porciones (3) de extremo, donde la superficie esencialmente plana de las primeras (4a) y segundas (4b) prolongaciones son perpendiculares a la

curvatura del fijador (1).

8. Fijador (1) externo de acuerdo con la reivindicación 7, donde las prolongaciones planas (4a, 4b) comprenden orificios radiales (4c) para la
5 introducción de medios de fijación.

9. Fijador (1) externo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-6, donde la unión desmontable (4) es una unión macho-hembra donde un saliente longitudinal de la porción central o de las porciones laterales encaja
10 en un orificio longitudinal correspondiente de, respectivamente, las porciones laterales o la porción central

10. Fijador (1) externo de acuerdo con la reivindicación 9, donde dicho saliente longitudinal y orificio longitudinal son acoplables mediante rosca.
15

11. Tensor de apertura (10) para un fijador externo (1) de pelvis como el descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende dos elementos de apoyo lateral (12a, 12b) para los extremos del fijador externo (1) y un elemento de apoyo central (12c) para la
20 parte central del fijador externo (1), donde el elemento de apoyo central (12c) es desplazable longitudinalmente a lo largo de una línea perpendicular a la línea de unión entre dichos elementos de apoyo lateral (12a, 12b).

12. Tensor de apertura (10) de acuerdo con la reivindicación 11, que
25 comprende:

un montante principal (13);

dos brazos laterales (14a, 14b), dotados de los elementos de apoyo lateral (12a, 12b), que son acoplables de manera deslizante al montante principal (13); y

30 una pieza central (15), dotada del elemento de apoyo central (12c), que está acoplada al montante principal (13) entre los dos brazos laterales

(14a, 14b).

13. Tensor de apertura (10) de acuerdo con la reivindicación 12, donde los dos brazos laterales (14a, 14b) son dos barras que tienen un primer
5 extremo acoplado de manera deslizante a dicho montante (13) principal y un segundo extremo dotado del elemento de apoyo lateral (12a, 12b).

14. Tensor de apertura (10) de acuerdo con la reivindicación 13, donde los brazos laterales (14a, 14b) son barras rectas.

10

15. Tensor de apertura (10) de acuerdo con la reivindicación 14, donde los brazos laterales (14a, 14b) son perpendiculares al montante principal (13).

15 16. Tensor (10) de apertura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-15, que además comprende medios para regular de manera controlada la posición de los brazos laterales (14a, 14b) a lo largo del montante central (13).

20 17. Tensor de apertura (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-16, donde la pieza central (15) comprende una barra hueca recta dentro de la cual un vástago dotado en su extremo del elemento de apoyo (12c) central puede deslizar longitudinalmente accionado por medio de un mando giratorio.

25

18. Tensor de apertura (10) de acuerdo con la reivindicación 17, donde la pieza central (15) es perpendicular al montante principal (13).

19. Tensor de apertura (10) de acuerdo con cualquiera de las
30 reivindicaciones 12-18, donde el montante principal (13) es una barra recta.

20. Tensor de apertura (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los elementos de apoyo (12c) central y laterales (12a, 12b) comprenden poleas que permiten que el fijador externo (1) deslice.

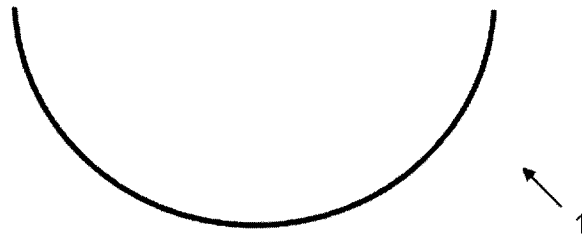


FIG. 1

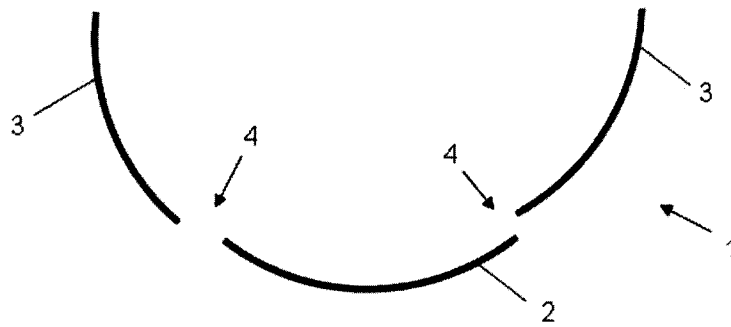


FIG. 2

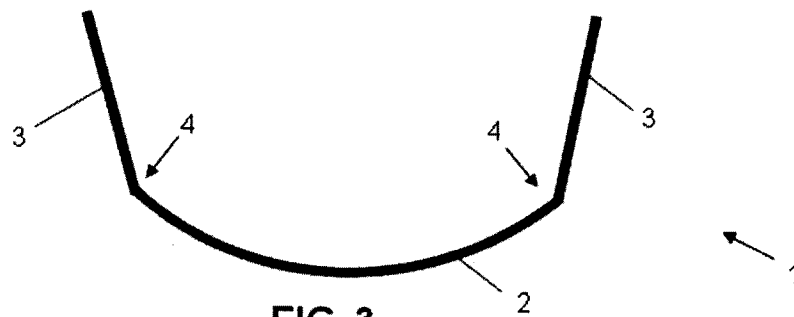


FIG. 3

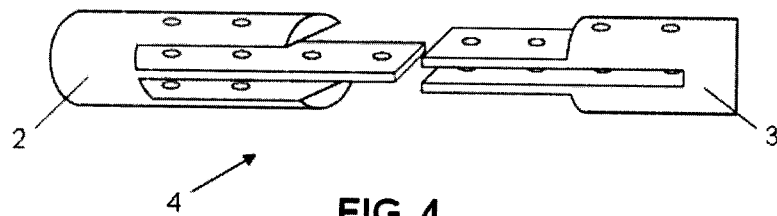


FIG. 4

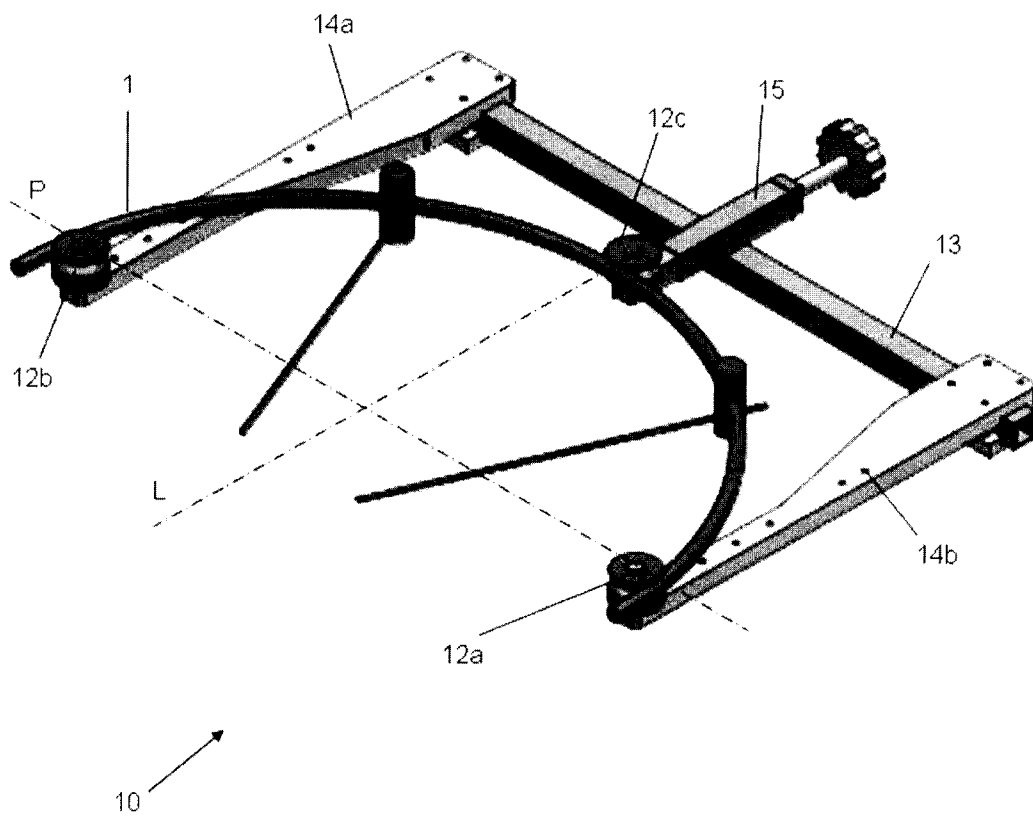


FIG. 5

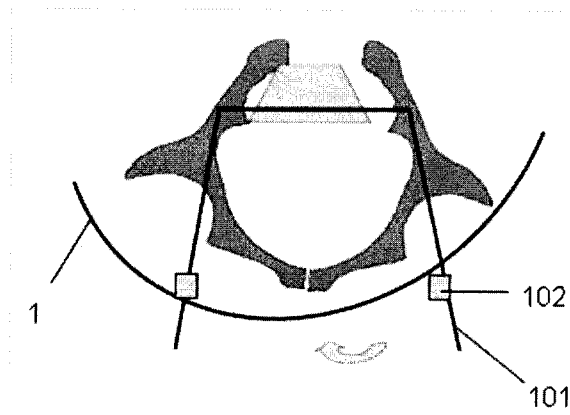


FIG. 6a

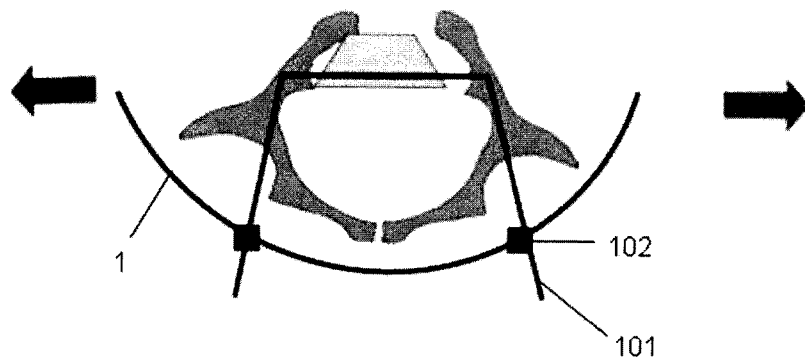


FIG. 6b

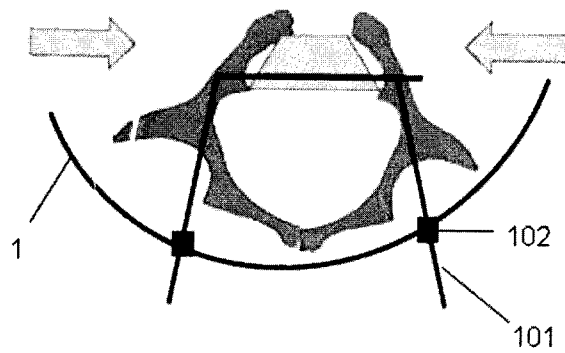


FIG. 6c

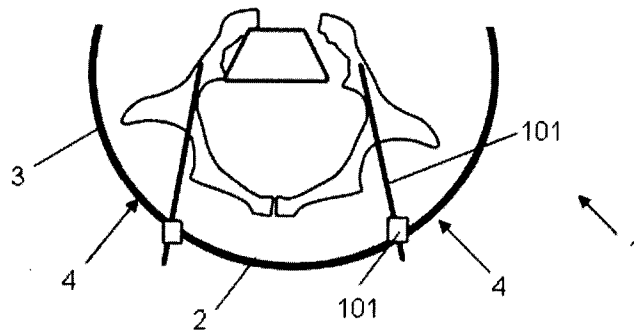


FIG. 7a

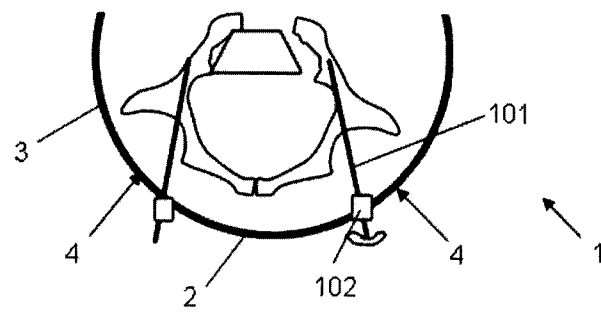


FIG. 7b

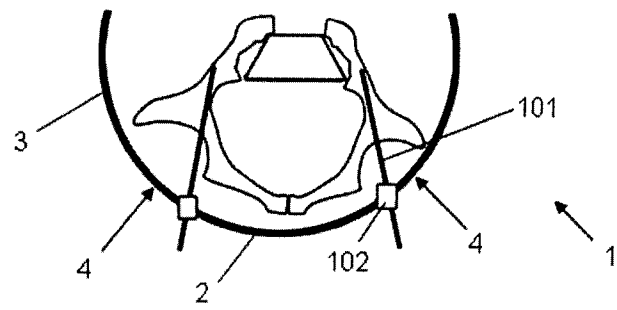


FIG. 7c

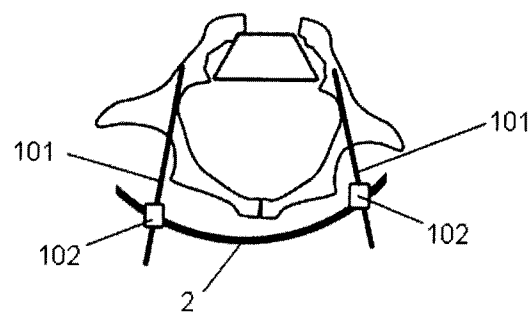


FIG. 7d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2013/000051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/64 (2006.01)

A61B17/88 (2006.01)

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)

EPODOC, INVENES, WPI, PAJ.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	ES 1076832 U (SERVICIO ANDALUZ DE SALUD) 27/04/2012, pages 2-3; figures.	1
P,A		11, 20
P,X	ES 1077440 U (SERVICIO ANDALUZ DE SALUD) 20/07/2012, page 3, lines 2-10; 26-27; page 4, lines 13-23; 41-48; figures 3A-3D.	1
X	US 4263904 A (JUDET ROBERT L.) 28/04/1981, column 1, lines 25-29; column 2, line 40	1
A	- column 3, line 2; figures 8-12.	11
A	EP 1488750 A1 (BRIANCIN JAROSLAV) 22/12/2004, paragraphs [13-15]; figures.	1-2, 4, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document 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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"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 documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24/06/2013

Date of mailing of the international search report
(26/06/2013)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. Cuadrado Prados

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495522

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2013/000051

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5196012 A (MALKA JEFFREY S.) 23/03/1993, claim 1, figures 1, 3.	1, 5-6
A	US 5300071 A (ACE MEDICAL COMPANY) 05/04/1994, column 2, lines 18-25; column 3, line 33 - column 4, line 6; figure 1.	1
A	US 2008108989 A1 (PARSELL DOUGLAS ERIC ET AL.) 08/05/2008, paragraphs [31-52]; figures.	1-3, 7-10
A	US 5527310 A (COLE J. DEAN ET AL.) 18/06/1996, column 4, lines 15-19; claim 1, figure 1.	1
A	US 2004172040 A1 (HEGGENESS MICHAEL H.) 02/09/2004, abstract; paragraph [47]; figures 10-18.	11-20
A	US 2002021 A (HOWARD ROUSE) 21/05/1935, page 1, right column, lines 9-39; figure 1.	11-20
A	US 1967471 A (ZIMMER MANUFACTURING COMPANY) 24/07/1934, figure 2.	11-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2013/000051

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES1076832U U	27.04.2012	ES1076832Y Y	24.07.2012
-----	-----	-----	-----
ES1077440U U	20.07.2012	ES1077440Y Y	19.10.2012
-----	-----	-----	-----
US4263904 A	28.04.1981	DE2904304 A1	16.08.1979
		DE2904304 C2	20.04.1989
		FR2416683 A1	07.09.1979
		FR2416683 B3	31.10.1980
-----	-----	-----	-----
EP1488750 A1	22.12.2004	SK7752003 A3	03.01.2005
-----	-----	-----	-----
US5196012 A	23.03.1993	NONE	
-----	-----	-----	-----
US5300071 A	05.04.1994	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2008108989 A1	08.05.2008	US8398637 B2	19.03.2013
-----	-----	-----	-----
US5527310 A	18.06.1996	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2004172040 A1	02.09.2004	US2011178555 A1	21.07.2011
		US2009157122 A1	18.06.2009
		US7931679 B2	26.04.2011
		US2006293671 A1	28.12.2006
		WO2005079428 A2	01.09.2005
		WO2005079428 A3	15.12.2005
		WO03032848 A2	24.04.2003
		WO03032848 A3	26.02.2004
		US2003078582 A1	24.04.2003
		US7115129 B2	03.10.2006
		JP2005530520 A	13.10.2005
		JP4399263B B2	13.01.2010
		EP1435857 A2	14.07.2004
		CA2463513 A1	24.04.2003
		CA2463513 C	27.09.2011
		AU2002349962B B2	06.04.2006
-----	-----	-----	-----
US2002021 A	21.05.1935	NONE	
-----	-----	-----	-----
US1967471 A	24.07.1934	NONE	
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2013/000051

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B17/64 (2006.01)

A61B17/88 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI, PAJ.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
P,X	ES 1076832 U (SERVICIO ANDALUZ DE SALUD) 27/04/2012, páginas 2-3; figuras.	1
P,A		11, 20
P,X	ES 1077440 U (SERVICIO ANDALUZ DE SALUD) 20/07/2012, página 3, líneas 2-10; 26-27; página 4, líneas 13-23; 41-48; figuras 3A-3D.	1
X	US 4263904 A (JUDET ROBERT L.) 28/04/1981, columna 1, líneas 25-29; columna 2, línea 40	1
A	- columna 3, línea 2; figuras 8-12.	11
A	EP 1488750 A1 (BRIANCIN JAROSLAV) 22/12/2004, párrafos [13-15]; figuras.	1-2, 4, 9

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
24/06/2013

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
26 de junio de 2013 (26/06/2013)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
J. Cuadrado Prados
Nº de teléfono 91 3495522

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2013/000051

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 5196012 A (MALKA JEFFREY S.) 23/03/1993, reivindicación 1, figuras 1, 3.	1, 5-6
A	US 5300071 A (ACE MEDICAL COMPANY) 05/04/1994, columna 2, líneas 18-25; columna 3, línea 33 - columna 4, línea 6; figura 1.	1
A	US 2008108989 A1 (PARSELL DOUGLAS ERIC ET AL.) 08/05/2008, párrafos [31-52]; figuras.	1-3, 7-10
A	US 5527310 A (COLE J. DEAN ET AL.) 18/06/1996, columna 4, líneas 15-19; reivindicación 1, figura 1.	1
A	US 2004172040 A1 (HEGGENESS MICHAEL H.) 02/09/2004, resumen; párrafo [47]; figuras 10-18.	11-20
A	US 2002021 A (HOWARD ROUSE) 21/05/1935, página 1, columna derecha, líneas 9-39; figura 1.	11-20
A	US 1967471 A (ZIMMER MANUFACTURING COMPANY) 24/07/1934, figura 2.	11-20

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2013/000051

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
ES1076832U U	27.04.2012	ES1076832Y Y	24.07.2012
-----	-----	-----	-----
ES1077440U U	20.07.2012	ES1077440Y Y	19.10.2012
-----	-----	-----	-----
US4263904 A	28.04.1981	DE2904304 A1	16.08.1979
		DE2904304 C2	20.04.1989
		FR2416683 A1	07.09.1979
		FR2416683 B3	31.10.1980
-----	-----	-----	-----
EP1488750 A1	22.12.2004	SK7752003 A3	03.01.2005
-----	-----	-----	-----
US5196012 A	23.03.1993	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US5300071 A	05.04.1994	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2008108989 A1	08.05.2008	US8398637 B2	19.03.2013
-----	-----	-----	-----
US5527310 A	18.06.1996	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2004172040 A1	02.09.2004	US2011178555 A1	21.07.2011
		US2009157122 A1	18.06.2009
		US7931679 B2	26.04.2011
		US2006293671 A1	28.12.2006
		WO2005079428 A2	01.09.2005
		WO2005079428 A3	15.12.2005
		WO03032848 A2	24.04.2003
		WO03032848 A3	26.02.2004
		US2003078582 A1	24.04.2003
		US7115129 B2	03.10.2006
		JP2005530520 A	13.10.2005
		JP4399263B B2	13.01.2010
		EP1435857 A2	14.07.2004
		CA2463513 A1	24.04.2003
		CA2463513 C	27.09.2011
		AU2002349962B B2	06.04.2006
-----	-----	-----	-----
US2002021 A	21.05.1935	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US1967471 A	24.07.1934	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----