

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
28 de marzo de 2013 (28.03.2013) WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2013/041754 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61B 6/04 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2012/070660

(22) Fecha de presentación internacional:
21 de septiembre de 2012 (21.09.2012)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
201131522
21 de septiembre de 2011 (21.09.2011) ES

(71) Solicitantes: SERVICIO ANDALUZ DE SALUD [ES/ES]; Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). UNIVERSIDAD DE SEVILLA [ES/ES]; Pabellón de Brasil, Pº de las Delicias, E-41013 Sevilla (ES).

(72) Inventores: TEJERO GARCÍA, Sergio; Servicio Andaluz De Salud, Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). GIRÁLDEZ SÁNCHEZ, Miguel Ángel; Servicio Andaluz De Salud, Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). CARRANZA BENCANO, Andrés; Servicio Andaluz De Salud, Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). CANO, Luis Pedro; Servicio

Andaluz De Salud, Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). NAVARRO ROBLES, Alfredo; Universidad de Sevilla, Pabellón de Brasil, Pº de las Delicias, E-41013 Sevilla (ES). GALLEGUILLOS RIOBOO, Carlos; Universidad de Sevilla, Pabellón de Brasil, Pº de las Delicias, E-41013 Sevilla (ES).

(74) Mandatario: ILLESCAS TABOADA, Manuel; C/ Recoletos, 13 5º Izda, E-28001 Madrid (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,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DEVICE FOR STUDYING THE SUBASTRAGALAR JOINT

(54) Título : DISPOSITIVO PARA EL ESTUDIO DE LA ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA

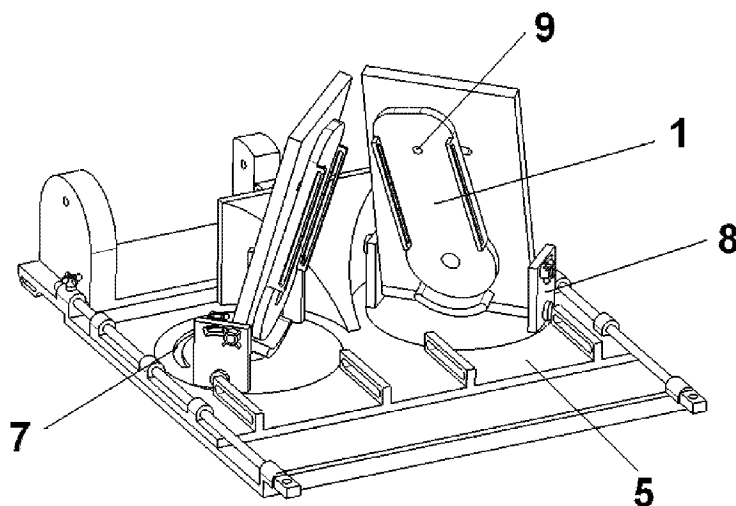


FIG. 4(a)

(57) Abstract: The invention relates to a device designed for use in the study and diagnosis of bone pathologies of the end of the lower limb, preferably of the hindfoot. More specifically, the invention relates to a device designed for locating a patient's hindfoot in a position of eversion or inversion and that makes it possible to perform a complete evaluation of the pathomechanics of the subastragalar joint, preferably with the assistance of medical imaging systems. The device comprises one or more surfaces for supporting the patient's hindfoot, a pressure means configured in order to exert a pressure on the support surfaces, and a positioning means connected with the pressure means and the support means, which is configured to locate said support surfaces in a position of eversion or in a position of inversion.

(57) Resumen: La invención hace referencia a un dispositivo destinado para su uso en el estudio y el diagnóstico de patologías óseas de la extremidad del miembro inferior,

[Continúa en la página siguiente]



WO 2013/041754 A1



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).

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

Publicada:

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

y preferentemente del retropié. Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo destinado para situar el retropié de un paciente en posición de eversión o de inversión, y que permite hacer una valoración completa de la patomecánica de la articulación subastragalina, preferentemente mediante la ayuda de sistemas de imagen médica. El dispositivo comprende una o más superficies de apoyo del retropié del paciente, un medio de presión configurado para ejercer una presión sobre las superficies de apoyo, y un medio de posicionamiento conectado al medio de presión y a las superficies de apoyo, configurado para situar dichas superficies de apoyo en posición de eversión o en posición de inversión.

DISPOSITIVO PARA EL ESTUDIO DE LA ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5

La presente invención hace referencia a un dispositivo destinado para su uso en el estudio y el diagnóstico de enfermedades óseas del miembro inferior, y preferentemente del pie. Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo para el estudio del efecto de la presión sobre la articulación subastragalina, que está especialmente indicado para su uso en pacientes que sufren síndrome inestable-doloroso en dicha articulación.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15

Dentro del campo perteneciente al estudio anatómico del pie, clásicamente suele dividirse dicha extremidad en tres unidades anatómico-funcionales: el retropié, el mediopié y el antepié. De las tres unidades, el retropié, que conforma la parte posterior del pie, está constituido por los huesos astrágalo y calcáneo, que forman la articulación subastragalina. Dicha articulación es la encargada de proporcionar, tanto en estados de movimiento como de reposo, estabilidad al punto de apoyo posterior del pie, junto con la participación de los ligamentos, los tendones y los músculos, que proporcionan un juego equilibrado de fuerzas eversoras (encargadas de dotar al tobillo de rotación con elevación del borde externo del pie) y de fuerzas inversoras (encargadas de dotar al tobillo de rotación con elevación del borde interno del pie). De este modo, cuando se mantiene el equilibrio entre las fuerzas eversoras y las fuerzas inversoras, el pie mantiene un buen balance, lo que le permite adaptarse al terreno que pisa, tanto en reposo como en movimiento, así como, soportar peso, correr, saltar, etc.

20

25

30

Sin embargo, cuando el juego de fuerzas inversoras y eversoras no se encuentra en equilibrio, se dice entonces que la articulación presenta inestabilidad, que puede también verse acompañada de dolor. Se considera una inestabilidad articular a aquella situación en la que el componente de movilidad de una articulación va más allá del control del paciente. Clásicamente, se distinguen dos tipos de inestabilidad articular: 5 estática y funcional. La inestabilidad estática es la que tiene lugar por un defecto en las estructuras ligamentosas, tendinosas o articulares y la articulación tiene un mayor rango de movimiento que el esperado. Por el contrario, la inestabilidad funcional es la que se debe a un déficit neuromuscular, que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad, pero estando íntegras las estructuras articulares. En este caso, la articulación suele tener un rango normal de movimiento. 10

15 La inestabilidad de la articulación subastragalina suele asociarse a una inestabilidad de todo el tobillo, aunque también puede presentarse de forma aislada, y en general está relacionada con la ruptura de los ligamentos asociados a la articulación, que se produce por un mecanismo de supinación forzada del tobillo y el retropié, pudiendo presentar las mismas características que una inestabilidad externa del pie o un 20 esguince de tobillo. Concretamente, el 10-30% de los esguinces de tobillo (cuya tasa de incidencia se estima en un caso por cada 10.000 habitantes y por día) desemboca en una inestabilidad crónica de tobillo (ICT) que, cuando se interviene quirúrgicamente, en un 10-25% de los casos está asociada a una inestabilidad dolorosa de la articulación subastragalina, 25 sin que ésta haya sido previamente diagnosticada ni tratada, por lo que dichas intervenciones quirúrgicas fracasan en un alto porcentaje de los pacientes.

30 Adicionalmente, debido a la proximidad entre la articulación del tobillo y la articulación subastragalina, la exploración de esta última es casi imperceptible, incluso en manos expertas. En la actualidad no hay

consenso sobre qué prueba es la más efectiva para emplear cuando se necesita descartar esta patología. Si bien existe un acuerdo general entre los especialistas en que la prueba más aceptada para el estudio de esta compleja articulación es la llamada proyección de Broden, la validez de dicha prueba presenta aún controversia, ya que es una técnica demandante, operador-dependiente y ha sido discutida por muchos autores en el estado de la técnica. Una de las objeciones más relevantes que se plantean con relación a la aplicación de la técnica Broden, es que la correlación entre el bostezo articular (esto es, el movimiento anormal de la articulación por rotura de ligamento) y la clínica de inestabilidad es mediocre, probablemente debido a que no tiene en cuenta el componente rotatorio ni traslacional del astrágalo sobre el calcáneo, que pueden estar presentes en las inestabilidades de esta articulación. Otros procedimientos del estado de la técnica, basados en el estudio dinámico de la articulación subastragalina, han intentado también proporcionar una herramienta de consenso para el diagnóstico de la enfermedad, pero sin que ninguna de ellas sea reconocida como medida estándar para su estudio y diagnóstico.

En los últimos años, se han desarrollado dispositivos de exploración general de la extremidad del miembro inferior (como, por ejemplo, el dispositivo divulgado en la solicitud de patente estadounidense US 2006/0245539 A1) que combinan técnicas de imagen médica (pudiendo estar dichas técnicas basadas, por ejemplo, en resonancia magnética nuclear (RMN), ecografía, tomografía axial computerizada (TAC) u otros sistemas análogos empleados en el estado de la técnica) con sistemas pivotantes de posicionamiento del pie del paciente, basados en motores guiados por un ordenador, que se encargan de situar el pie del paciente en diversas posiciones preprogramadas. Sin embargo, dichos dispositivos no están exentos de problemas, como se describirá a continuación. En primer lugar, a pesar de que los citados dispositivos permiten un estudio general del tobillo, no constituyen una herramienta

específicamente orientada al estudio de la articulación subastragalina del paciente, y difícilmente permitirían, dado su diseño basado en el movimiento general del tobillo, identificar las posibles patologías del retropié, y concretamente de la articulación subastragalina, durante el examen médico o durante la toma de imágenes. En este sentido, tampoco proporcionan herramientas para estudiar simultáneamente ambos retropiés del paciente, lo que elimina la posibilidad de hacer estudios comparativos en tiempo real. Adicionalmente, los dispositivos del estado de la técnica suponen alternativas extremadamente complejas (dado que su objetivo es el estudio general del pie y el tobillo, con lo que tienen que contemplar un elevado número de configuraciones de trabajo posibles) que comprenden elevados costes de adquisición y de recursos, tanto humanos (siendo habitualmente necesaria la presencia de varios técnicos para su utilización), como de espacio (siendo dispositivos voluminosos) o de consumo energético (ya que requieren de una importante alimentación eléctrica para el funcionamiento de los diversos sistemas de motores y de los medios informáticos encargados de operar dichos motores). Ello constituye un considerable impacto para la estructura organizativa de las áreas médicas donde se instalan, que puede además acrecentarse en caso de una avería del dispositivo, con el consiguiente perjuicio al paciente. Es por estos motivos que se hace necesario, en este campo de la técnica, proporcionar alternativas centradas exclusivamente en el estudio de la articulación subastragalina, que sean de bajo coste y que eviten la enorme complejidad de otros aparatos ya existentes. La presente invención está orientada a satisfacer dicha necesidad.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es un dispositivo destinado para posicionar de forma estática o dinámica el pie de un paciente en eversión-inversión y que permita hacer una valoración completa de la patomecánica de la articulación subastragalina, tanto en pacientes con

sospecha de síndrome inestable-doloroso como en sujetos sanos, preferentemente con la ayuda de sistemas de imagen médica tales como TAC o RNM.

5 Dicho objeto de la invención se consigue a través de un dispositivo para el estudio de la articulación subastragalina de un paciente, donde dicho dispositivo comprende una o más superficies de apoyo del retropié del paciente, un medio de presión configurado para ejercer una presión sobre las superficies de apoyo, y un medio de posicionamiento de las
10 superficies de apoyo conectado al medio de presión y a las superficies de apoyo, configurado para situar dichas superficies en posición de eversión o en posición de inversión.

 Se consigue con ello reproducir, con el paciente en posición de
15 decúbito supino, la carga axial a la que cada paciente se encuentra sometido en condiciones reales (según su peso o constitución). En esta posición, el dispositivo es capaz de realizar la carga de presión en cada pie, separada o simultáneamente, que puede efectuarse desde una posición de eversión máxima forzada hasta una posición de inversión
20 máxima forzada, mientras se realiza el estudio por imagen mediante TAC o RMN. Para el estudio simultáneo de ambos pies del paciente, el dispositivo según la reivindicación comprende, preferentemente, dos superficies de apoyo acoplables a los dos retropiés del paciente.

25 En una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende dos superficies de apoyo, cada una para sostener cada pie del paciente y siendo, preferentemente, acoplables dichas superficies a los retropiés. De este modo es posible realizar estudios simultáneos de ambas extremidades mediante una única colocación del paciente sobre el
30 dispositivo.

En una realización preferente de la invención, el medio de posicionamiento de las superficies de apoyo del dispositivo comprende un mecanismo de angulación regulable manualmente, configurado para modificar el grado de eversión o de inversión proporcionado por dicho medio de posicionamiento a las superficies de apoyo. Se consigue con ello proporcionar al dispositivo de una gran precisión, pero sin renunciar a su sencillez frente a otros dispositivos del estado de la técnica. Preferentemente, el medio de posicionamiento de las superficies de apoyo comprende un sistema de ajuste angular de inversión/eversión del pie del paciente, un sistema de ajuste angular de la flexión dorsal del pie y/o un sistema de ajuste angular de la rotación del pie con respecto al eje tibio-peroneal. Ello dota a la invención de una precisión aún mayor en la pluralidad de posiciones en las que pueden configurarse las superficies de apoyo, a través del medio de posicionamiento. Adicionalmente, permite estabilizar la articulación del tobillo, lo que facilita en gran medida la exploración específica de la articulación subastragalina.

En otra realización preferente de la invención, el medio de posicionamiento de las superficies de apoyo comprende una rótula configurada para modificar el grado de eversión o de inversión de las superficies de apoyo del dispositivo. Con ello se obtiene un sistema sencillo y manualmente configurable para el estudio de la articulación subastragalina.

En otra realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un dinamómetro conectado con el medio de presión. Se consigue con ello disponer de información detallada sobre la carga axial aplicada por el medio de presión del dispositivo a los retropiés del paciente, lo que permite reproducir situaciones fisiológicas del mismo con gran exactitud (por ejemplo, en situación estática bajo peso, andando, en carrera o saltando).

En una realización adicional de la invención, el dispositivo comprende una tabla de reposo para el paciente, configurada para situarlo en posición de decúbito supino. Se consigue con ello reproducir condiciones de carga similares a las que el paciente puede sufrir de pie, en una posición anatómica también similar a las condiciones reales que se pretende estudiar. Opcionalmente, la tabla de reposo puede incluir una zona extensible, adaptable a la constitución de cada paciente, y uno o más topes para los hombros del paciente.

10 Con el objetivo de fijar la posición del paciente durante la toma de medidas o de imágenes, el dispositivo comprende, preferentemente, una o más cinchas para el agarre de los pies del paciente a las superficies de apoyo y/o una o más cinchas para el agarre de las piernas del paciente.

15 Como mecanismo adicional de fijación, las superficies de apoyo de los retropiés del paciente pueden comprender uno o más topes configurados para mantener la posición del borde interno y/o externo de pie.

20 Tal y como se ha mencionado previamente, la presente invención está destinada preferentemente para su uso como un dispositivo de diagnóstico en combinación con un equipo de imagen médica (por ejemplo, un equipo de TAC o de RMN). Con el objetivo de no interferir en las imágenes obtenidas, las superficies de apoyo pueden estar hechas de materiales radiotransparentes (es decir, que presentan poca atenuación de los rayos x que los atraviesan), como por ejemplo teflón, policloruro de vinilo (PVC), fibra de carbono, polietileno o metacrilato.

Otro objeto de la presente invención es un método de obtención de datos útiles para el diagnóstico, pronóstico o seguimiento de la evolución del síndrome inestable-doloroso de la articulación subastragalina y un método de diagnóstico del síndrome inestable-doloroso de la articulación

subastragalina, que comprenden el uso de un dispositivo según lo descrito en el presente documento

Adicionalmente a las ya planteadas, otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que sigue, así como de las figuras que acompañan al presente documento.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización del dispositivo de la invención, mostrando su configuración en posición de inversión.

15 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una realización del dispositivo de la invención, mostrando su configuración en posición de eversión.

Las Figuras 3(a-c) muestran una vista frontal (3(a)) y dos vistas posteriores (3(b) y 3(c)), en perspectiva, del medio de presión en una realización preferente la invención, donde dicho medio de presión comprende un juego de brazos móviles, regulables mediante un sistema de roscado operable manualmente. Las figuras 3(b) y 3(c) muestran, asimismo, dos posiciones del medio de presión, correspondientes a dos configuraciones diferentes del juego de brazos móviles.

25

Las Figuras 4(a-b) muestran una vista anterior (4(a)) y una vista posterior (4(b)), en perspectiva, del medio de posicionamiento de las superficies de apoyo, en una realización preferente de la invención que comprende un sistema de ajuste angular de inversión/eversión del pie del paciente, un sistema de ajuste angular de la flexión dorsal del pie y un sistema de ajuste angular de la rotación del pie con respecto al eje tibio-peroneal.

30

Las Figuras 5(a-c) muestran vistas en perspectiva del sistema de ajuste angular de inversión/eversión del pie del paciente (5(a)), del sistema de ajuste angular de la flexión dorsal del pie (5(b)) y del sistema de ajuste angular de la rotación del pie (5(c)) con respecto al eje tibio-peroneal, en una realización preferente de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para el estudio de la extremidad del miembro inferior, y preferentemente del retropié de un paciente. Más preferentemente, el dispositivo está orientado al estudio del efecto de la presión sobre la articulación subastragalina, proporcionando una ventajosa ayuda al especialista en el diagnóstico del síndrome inestable-doloroso relacionado con dicha articulación.

15

Tal y como se muestra en las Figuras 1-5 que acompañan a este documento, el dispositivo de la invención consta de, al menos, los siguientes elementos:

- una o más superficies de apoyo (1) del retropié del paciente:
Dichas superficies están configuradas para situarse, preferentemente, sobre la planta del pie del paciente y proporcionan un medio de soporte y orientación para el mismo. Cuando el dispositivo se encuentra en uso, los pies del paciente son situados o aferrados a las superficies de apoyo, de forma que su posición sea suficientemente firme como para no afectar negativamente a una posterior toma de imágenes de la articulación subastragalina mediante un sistema de imagen médica. En una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende dos superficies de apoyo (1), una para sostener cada pie del paciente, y preferentemente acoplables a los retropiés. De este modo es posible realizar estudios simultáneos de ambas extremidades mediante una única colocación del paciente sobre el dispositivo.

- un medio de presión (2) configurado para ejercer una presión sobre las superficies de apoyo (1): Dicha presión suministrada a las superficies de apoyo (1) se transmite hacia el pie del paciente y, preferentemente, hacia su retropié, cuando el dispositivo se encuentra en uso. El medio de presión (2) es el encargado de proporcionar una carga axial variable sobre el pie o pies del paciente, en función de sus características físicas (por ejemplo, su peso o su constitución) y en función de la situación estática o dinámica (camino, carrera, salto) que se desee reproducir en la posterior toma de imágenes. El medio de presión (Figuras 3(a)-3(c)) comprende, preferentemente, un juego de brazos móviles (3), regulables mediante un sistema de roscado (4) operable manualmente. Otro tipo de sistemas de regulación manual, tales como resortes, sistemas de presión por ajuste de tornillos, o medios hidráulicos pueden también ser utilizados como medio de presión.

- un medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) conectado al medio de presión (2) y a las superficies de apoyo (1), configurado para situar dichas superficies de apoyo (1) en una posición que reproduce un estado de inversión del pie (correspondiente a la posición que adquiere el tobillo del paciente cuando, estando éste erguido verticalmente, el pie presenta un cierto grado de rotación, acompañado de la elevación de su borde interno) o un estado de eversión (correspondiente a la posición que adquiere el tobillo del paciente cuando, estando éste erguido verticalmente, el pie presenta un cierto grado de rotación, acompañado de la elevación de su borde externo). El medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) puede ser ajustado de forma manual, preferentemente mediante un sistema de tornillos, presillas u otros sistemas equivalentes del estado de la técnica, presentando, así, un mecanismo de angulación regulable, configurado para modificar el grado de eversión o de inversión proporcionado por el medio de posicionamiento (5) a las superficies de apoyo (1) y, por tanto, a los pies del paciente durante la toma de imágenes mediante TAC o RMN. En la

Figura 1 del presente documento se muestra una realización del dispositivo de la invención en posición de inversión y en la Figura 2 puede verse la misma realización, esta vez en posición de eversión. En dichas figuras, el medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) comprende una rótula (6) configurada para modificar el grado de eversión o de inversión de las superficies de apoyo del dispositivo. Con ello se obtiene un sistema sencillo y manualmente configurable para el estudio de la articulación subastragalina.

10 En una realización preferente de la invención (Figuras 4(a-b) y 5(a-c)), el medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) comprende un sistema de ajuste angular de la inversión/eversión (7) del pie del paciente, un sistema de ajuste angular de la flexión dorsal del pie (8) y/o un sistema de ajuste angular de la rotación del pie (9) con respecto al eje tibio-peroneal.

En una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un dinamómetro (10) conectado al medio de presión (2), de forma que, mediante el ajuste manual de dicho medio de presión (2), sea posible para el especialista reproducir fielmente situaciones de carga axial adecuadas para cada estudio o toma de imágenes de la articulación subastragalina de un paciente.

Como se ha mencionado anteriormente, la posición idónea del paciente para el uso del presente dispositivo es en posición de decúbito supino, ya que así es posible reproducir condiciones de carga similares a las que el paciente puede sufrir de pie, en una posición anatómica también similar, que resulta más realista que si, por ejemplo, se realizase el estudio de la articulación manteniendo sentado al paciente. Con tal fin, el dispositivo según la presente invención comprende, preferentemente, una tabla de reposo (11) del paciente, configurada para situar a dicho

paciente en la citada posición de decúbito supino. Con el objetivo de que el dispositivo sea adaptable al tamaño de cada paciente, la tabla de reposo (11) puede incluir, adicionalmente, una zona extensible (12) manualmente configurable, que preferentemente comprende un tope (13) para los hombros del paciente. De esta forma es posible fijar la posición del cuerpo del paciente con relación al dispositivo.

De igual modo, para garantizar que la posición del paciente se mantiene fija durante el estudio de la articulación subastragalina o durante la toma de imágenes, en una realización preferente de la invención el dispositivo cuenta con una o más cinchas (14) para el agarre de los pies del paciente a las superficies de apoyo (1), y/o una o más cinchas (15) para el agarre de las piernas del paciente. Asimismo, las superficies de apoyo (1) también pueden comprender uno o más topes (16) configurados para mantener la posición del borde externo o interno del pie, según dichas superficies (1) se encuentren, respectivamente, en posición de inversión o eversión.

En una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un aparato de imagen médica, con el objetivo de realizar estudios de imágenes en distintas posiciones angulares de inversión/eversión de la articulación subastragalina. Dicho aparato comprende, preferentemente, un equipo de TAC o un equipo de RMN, y mediante el citado dispositivo es posible tomar, por ejemplo, las siguientes medidas:

- en la incidencia lateral, es posible medir los ángulos de deslizamiento y rotación del hueso calcáneo respecto del hueso astrágalo fijado por la mortaja tibio-peronea (unión de la tibia y el peroné con el pie), el deslizamiento del hueso escafoides bajo la cabeza del hueso astrágalo y del hueso cuboides respecto del hueso astrágalo.

- en incidencia vertical o vista superior, es posible medir el deslizamiento anterior del hueso calcáneo respecto del hueso astrágalo fijado por la mortaja tibio-peronea, así como su rotación, el deslizamiento hacia dentro del escafoides y su rotación, así como el deslizamiento del
5 hueso cuboides sobre el hueso calcáneo.

- en incidencia frontal, se puede medir la rotación del escafoides, del cuboides y el deslizamiento y giro del calcáneo.

El uso de la presente invención proporciona, por lo tanto, un
10 método de obtención de datos útiles para el diagnóstico, pronóstico o seguimiento de la evolución del síndrome inestable-doloroso de la articulación subastragalina que comprende el uso del dispositivo aquí descrito. Asimismo, el uso de dicho dispositivo proporciona también un método de diagnóstico eficaz del síndrome inestable-doloroso de la
15 articulación subastragalina.

Una vez descrita la presente invención y algunas de sus realizaciones preferentes, junto con sus principales ventajas sobre el estado de la técnica, cabe resaltar, de nuevo, que su aplicación no ha de
20 ser entendida como limitada necesariamente al tratamiento del síndrome inestable-doloroso de la articulación subastragalina, sino que resulta aplicable también a otras patologías óseas del pie, mediante las adecuadas variaciones en sus elementos, siempre que dichas variaciones no alteren la esencia de la invención, así como el objeto de la misma.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para el estudio de la articulación subastragalina de un paciente, caracterizado dicho dispositivo porque comprende:

- 5 - una o más superficies de apoyo (1) del retropié del paciente;
 - un medio de presión (2) configurado para ejercer una presión sobre las superficies de apoyo (1).

 - un medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) conectado al medio de presión (2) y a las superficies de apoyo (1),
10 configurado para situar dichas superficies de apoyo (1) en posición de eversión o en posición de inversión.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1 que comprende dos superficies de apoyo (1) acoplables a los dos retropiés del paciente.

15

3.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) comprende un mecanismo de angulación regulable, configurado para modificar el grado de eversión o de inversión proporcionado por dicho
20 medio de posicionamiento (5) a las superficies de apoyo (1).

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, donde el medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) comprende una rótula (6).

25

5.- Dispositivo según la reivindicación 3, donde el medio de posicionamiento (5) de las superficies de apoyo (1) comprende un sistema de ajuste angular de la inversión/eversión (7) del pie del paciente, un sistema de ajuste angular de la flexión dorsal del pie (8) y/o un sistema de
30 ajuste angular de la rotación del pie (9) con respecto al eje tibio-peroneal.

6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde el medio de presión (2) comprende un juego de brazos móviles (3) regulables mediante un sistema de roscado (4) operable manualmente.

5 7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 que comprende un dinamómetro (10) conectado con el medio de presión (2).

8.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 que comprende una tabla de reposo (11) del paciente, configurada para situar
10 a dicho paciente en posición de decúbito supino.

9.- Dispositivo según la reivindicación 8 donde la tabla de reposo (5) comprende una zona extensible (12).

15 10.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-9 que comprende un tope (13) para los hombros del paciente.

11.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-10 que comprende una o más cinchas (14) para el agarre de los pies del paciente
20 a las superficies de apoyo (1), y/o una o más cinchas (15) para el agarre de las piernas del paciente.

12.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, donde las superficies de apoyo (1) comprenden uno o más topes (16)
25 configurados para mantener la posición del borde interno y/o externo de pie.

13.- Dispositivo para el diagnóstico de la inestabilidad del retropié que comprende un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-
30 12 y un aparato de imagen médica.

14.- Dispositivo según la reivindicación 13, donde el aparato de imagen médica comprende un equipo de TAC o un equipo de RMN.

5 15.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, donde las superficies de apoyo (1) son radiotransparentes.

10 16.- Método de obtención de datos útiles para el diagnóstico, pronóstico o seguimiento de la evolución del síndrome inestable-doloroso de la articulación subastragalina que comprende el uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-15.

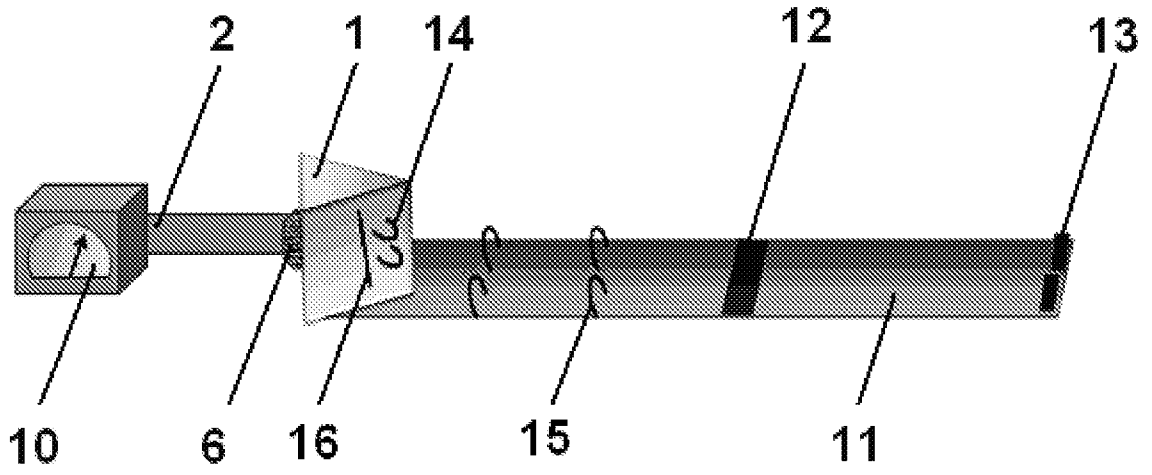


FIG. 1

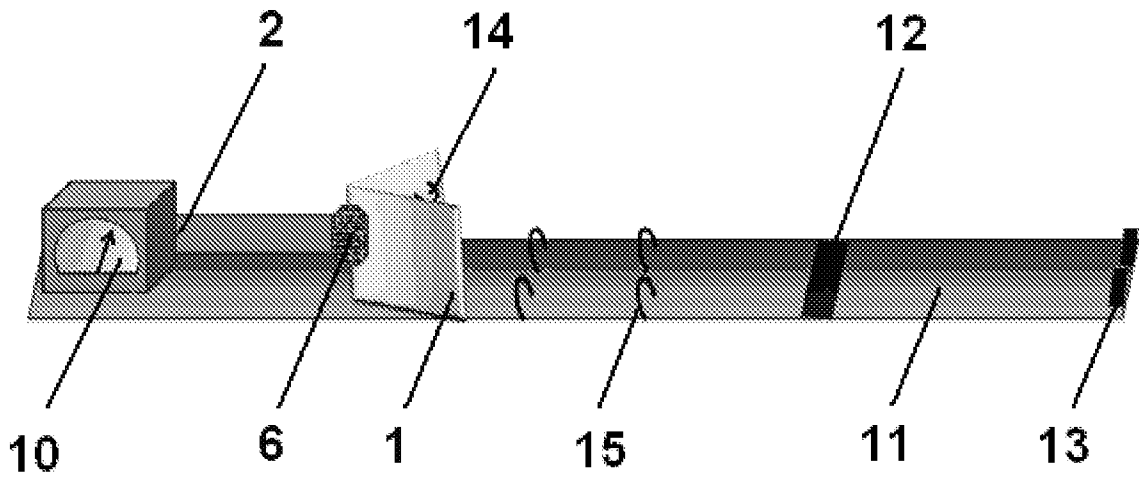


FIG. 2

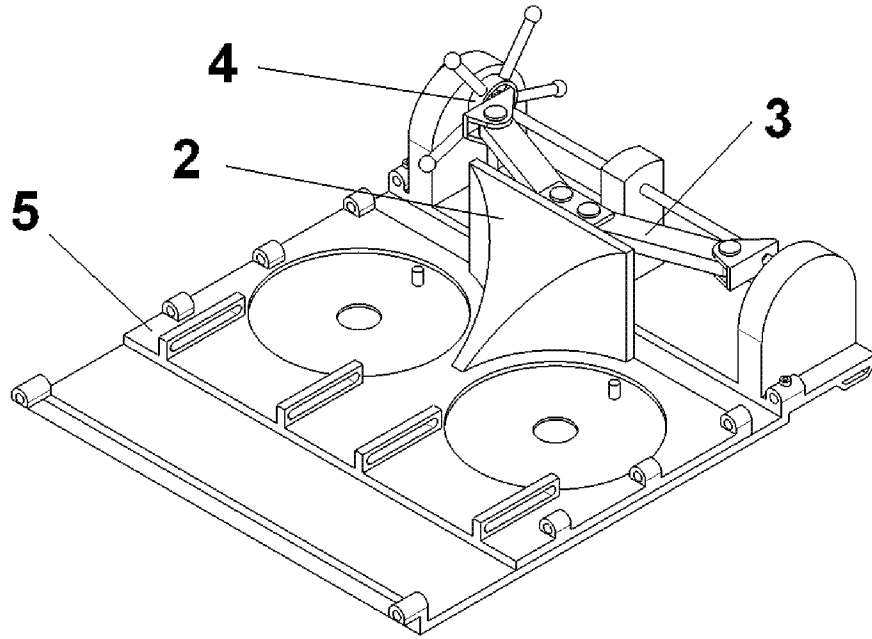


FIG. 3(a)

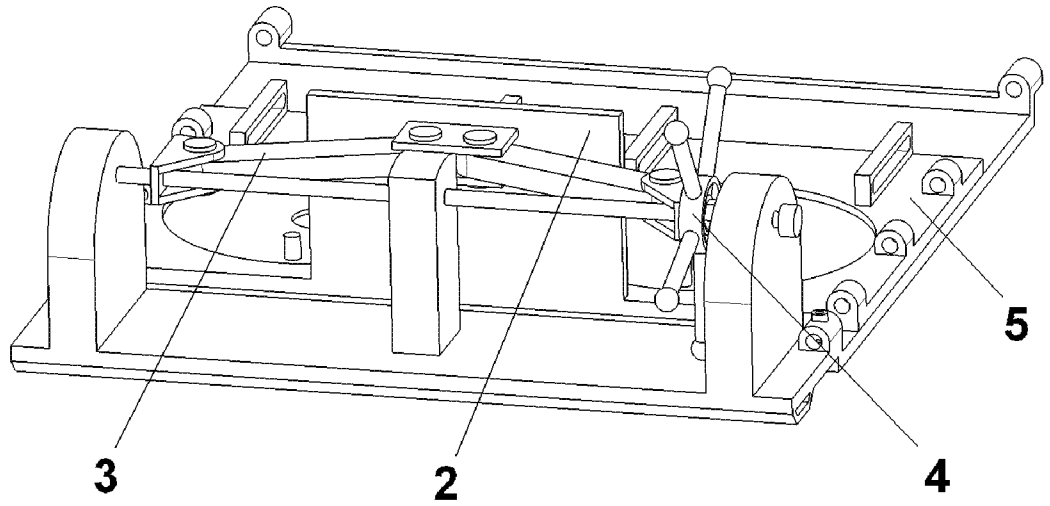


FIG. 3(b)

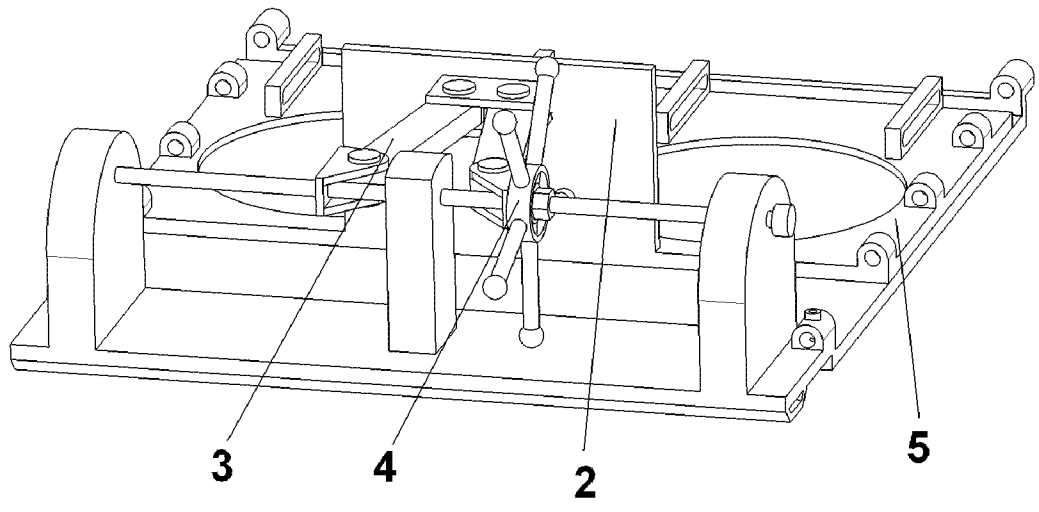


FIG. 3(c)

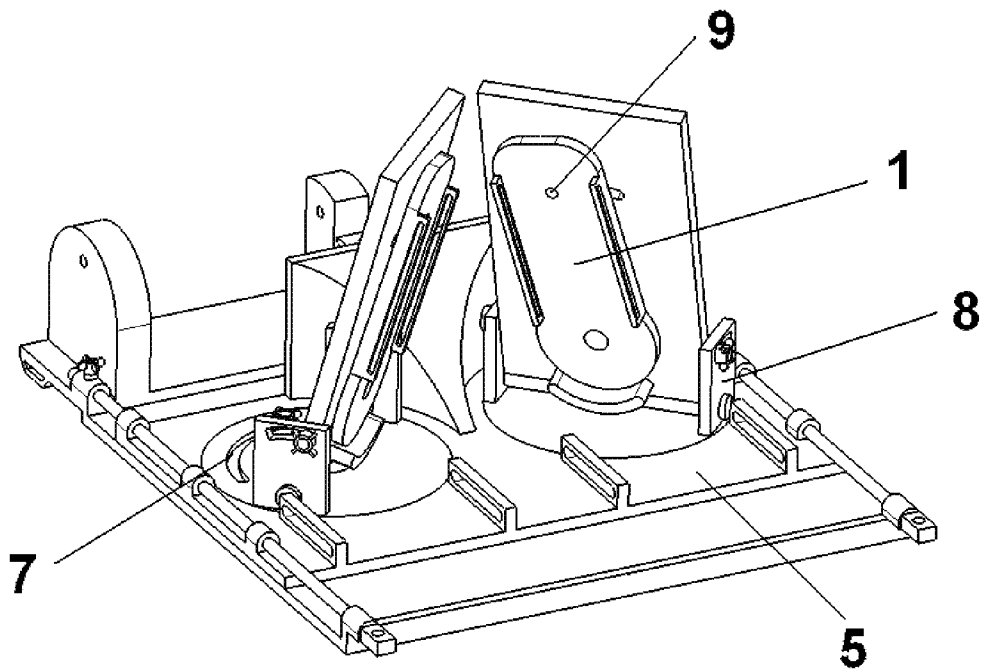


FIG. 4(a)

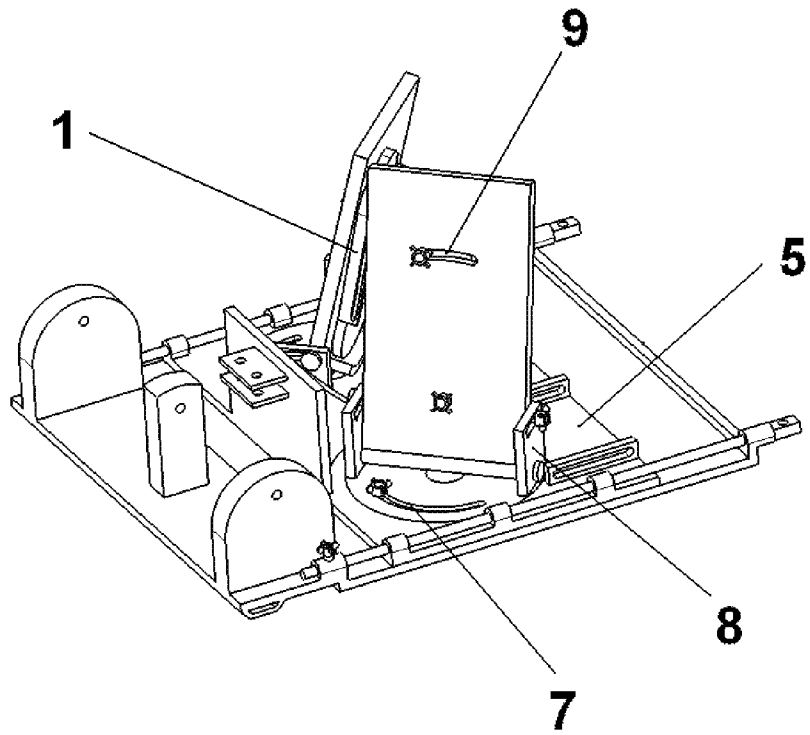


FIG. 4(b)

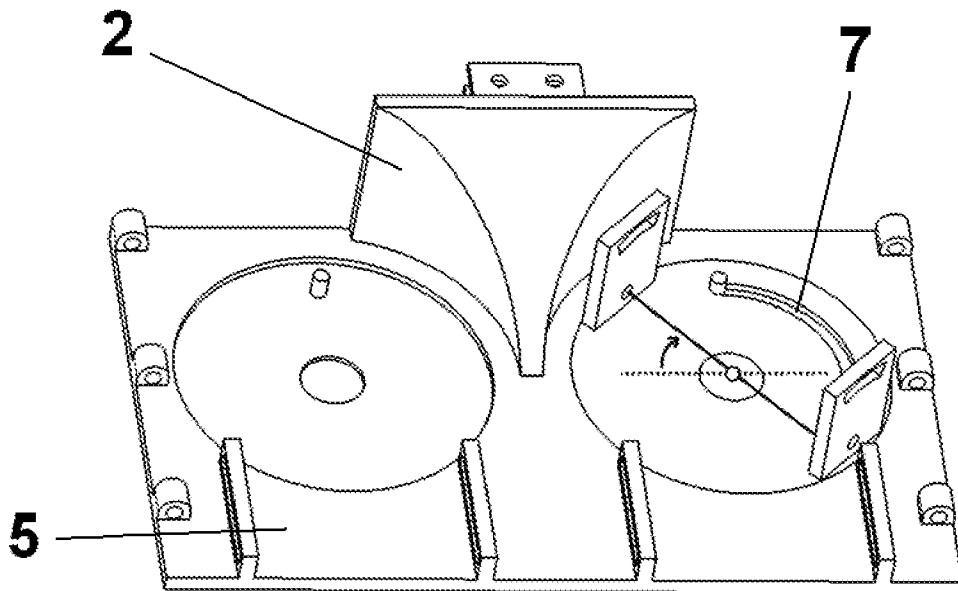


FIG. 5(a)

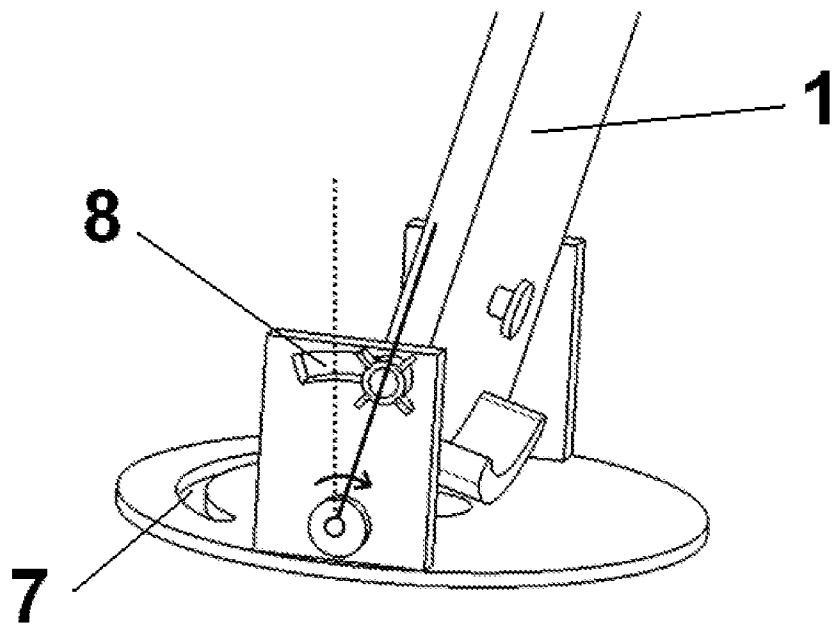


FIG. 5(b)

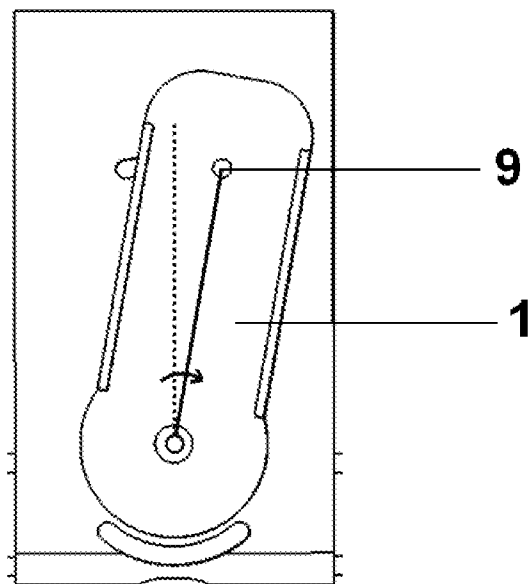


FIG. 5(c)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2012/070660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/04 (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, ECLA.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4323080 A (MELHART ALBERT H.) 06/04/1982, column 3, line 43 - column 8, line 9; figures.	1-3, 7-8, 10-15 5-6
X A	US 2969061 A (SEDLIN ELIAS D.) 24/01/1961, column 1, lines 62-70; column 2, line 22- column 3, line 30; figures.	1-3, 11-15 5
A	US 3521876 A (SMITH JEFFREY P.) 28/07/1970, column 1, line 30 - column 4, line 61; figures.	1-4, 11-13, 15
A	WO 0145564 A1 (DANIELSSON BARBRO et al.) 28/06/2001, page 2, line 24 - page 6, line 18; figure.	1-2, 5-8, 11, 13-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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> <p>"&" document member of the same patent family</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
17/01/2013

Date of mailing of the international search report
(18/01/2013)

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer
J. Cuadrado Prados

Telephone No. 91 3495522

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2012/070660

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 2003131855 A1 (CARTER CLAYTON REED et al.) 17/07/2003, paragraphs [4]; [8]; [12]; [32-47]; figures.	1-2, 6-15
A	US 4320749 A (HIGHLEY ROBERT D.) 23/03/1982, claim 1, figure 6.	1, 7, 11-13, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070660

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 16
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

The technical subject matter defined in claim 16 relates to a diagnostic method in respect of which this Authority is not required to carry out an international search, as stipulated in PCT Rule 39.1(iv) in relation to diagnostic methods carried out on a human or animal body.
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070660

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US4323080 A	06.04.1982	NONE	
----- US2969061 A	----- 24.01.1961	----- NONE	
----- US3521876 A	----- 28.07.1970	----- NONE	
----- WO0145564 A1	----- 28.06.2001	----- NO20022952 A US2002193683 A1 US6726642 B2 JP2003517868 A JP4409806B2 B2 EP1241988 A1 DE60015183T T2 CN1409620 A CN1196445C C CA2392205 A1 BR0016394 A AU2567301 A AU774376B B2 AT279882T T SE9904662 A SE9904662L L SE515679 C2	----- 19.06.2002 19.12.2002 27.04.2004 03.06.2003 03.02.2010 25.09.2002 02.02.2006 09.04.2003 13.04.2005 28.06.2001 27.08.2002 03.07.2001 24.06.2004 15.11.2004 21.06.2001 21.06.2001 24.09.2001
----- US2003131855 A1	----- 17.07.2003	----- US2005165293 A1 US6860272 B2	----- 28.07.2005 01.03.2005
----- US4320749 A	----- 23.03.1982	----- CA1167728 A1	----- 22.05.1984
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2012/070660

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
A61B6/04 (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, ECLA.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 4323080 A (MELHART ALBERT H.) 06/04/1982, columna 3, línea 43 - columna 8, línea 9; figuras.	1-3, 7-8, 10-15
A		5-6
X	US 2969061 A (SEDLIN ELIAS D.) 24/01/1961, columna 1, líneas 62-70; columna 2, línea 22- columna 3, línea 30; figuras.	1-3, 11-15
A		5
A	US 3521876 A (SMITH JEFFREY P.) 28/07/1970, columna 1, línea 30 - columna 4, línea 61; figuras.	1-4, 11-13, 15
A	WO 0145564 A1 (DANIELSSON BARBRO et al.) 28/06/2001, página 2, línea 24 - página 6, línea 18; figura.	1-2, 5-8, 11, 13-15

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:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"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).

"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.

"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.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"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.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
17/01/2013

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
18- ENERO-2013 (18/01/2013)

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/ES2012/070660

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 2003131855 A1 (CARTER CLAYTON REED et al.) 17/07/2003, párrafos [4]; [8]; [12]; [32-47]; figuras.	1-2, 6-15
A	US 4320749 A (HIGHLEY ROBERT D.) 23/03/1982, reivindicación 1, figura 6.	1, 7, 11-13, 15

Recuadro II Observaciones cuando se estime que algunas reivindicaciones no pueden ser objeto de búsqueda (continuación del punto 2 de la primera hoja)

Este informe de búsqueda internacional no se ha realizado en relación a ciertas reivindicaciones según el artículo 17.2.a) por los siguientes motivos:

1. La reivindicación n°: 16 se refieren a un objeto con respecto al cual esta Administración no está obligada a proceder a la búsqueda, a saber:

El objeto técnico definido por la reivindicación 16 se refiere a un método de diagnóstico, respecto del cual esta Administración no está obligada a efectuar una búsqueda internacional, de acuerdo con las disposiciones de la Regla 39.1 (iv), sobre métodos de diagnóstico aplicados sobre un cuerpo humano o animal.

2. Las reivindicaciones n°s: se refieren a elementos de la solicitud internacional que no cumplen con los requisitos establecidos, de tal modo que no pueda efectuarse una búsqueda provechosa, concretamente:

3. Las reivindicaciones n°s: son reivindicaciones dependientes y no están redactadas de conformidad con los párrafos segundo y tercero de la regla 6.4(a).

Recuadro III Observaciones cuando falta unidad de invención (continuación del punto 3 de la primera hoja)

La Administración encargada de la Búsqueda Internacional ha detectado varias invenciones en la presente solicitud internacional, a saber:

1. Dado que todas las tasas adicionales requeridas han sido satisfechas por el solicitante dentro del plazo, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda.
2. Dado que todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda podrían serlo sin realizar un esfuerzo que justifique tasas adicionales, esta Administración no requirió el pago de tasas adicionales.
3. Dado que tan sólo una parte de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha dentro del plazo por el solicitante, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende solamente aquellas reivindicaciones respecto de las cuales han sido satisfechas las tasas, concretamente las reivindicaciones n°s:
4. Ninguna de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha por el solicitante dentro de plazo. En consecuencia, el presente informe de búsqueda de tipo internacional se limita a la invención mencionada en primer término en las reivindicaciones, cubierta por las reivindicaciones n°s:

Indicación en cuanto a la protesta

- Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante y, en su caso, el pago de una tasa de protesta.
- Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante, pero la tasa de protesta aplicable no se pagó en el plazo establecido para ello.
- El pago de las tasas adicionales no ha sido acompañado de ninguna protesta.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2012/070660

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US4323080 A	06.04.1982	NINGUNO	
----- US2969061 A	----- 24.01.1961	----- NINGUNO	
----- US3521876 A	----- 28.07.1970	----- NINGUNO	
----- WO0145564 A1	----- 28.06.2001	NO20022952 A US2002193683 A1 US6726642 B2 JP2003517868 A JP4409806B2 B2 EP1241988 A1 DE60015183T T2 CN1409620 A CN1196445C C CA2392205 A1 BR0016394 A AU2567301 A AU774376B B2 AT279882T T SE9904662 A SE9904662L L SE515679 C2	19.06.2002 19.12.2002 27.04.2004 03.06.2003 03.02.2010 25.09.2002 02.02.2006 09.04.2003 13.04.2005 28.06.2001 27.08.2002 03.07.2001 24.06.2004 15.11.2004 21.06.2001 21.06.2001 24.09.2001
----- US2003131855 A1	----- 17.07.2003	US2005165293 A1 US6860272 B2	28.07.2005 01.03.2005
----- US4320749 A	----- 23.03.1982	CA1167728 A1	22.05.1984
-----	-----	-----	-----