

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 560**

21 Número de solicitud: 201700742

51 Int. Cl.:

A61B 5/055 (2006.01)

A61B 5/103 (2006.01)

A61B 6/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.04.2019

71 Solicitantes:

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Víctor (100.0%)
Avda. de Europa, 193
28905 Getafe (Madrid) ES

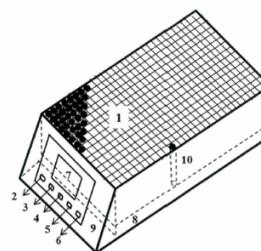
72 Inventor/es:

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Víctor

54 Título: **Dispositivo moldeable computarizado para su uso en el diagnóstico por medio de la imagen**

57 Resumen:

La invención se encuadra en el sector de la medicina, más concretamente en el diagnóstico clínico por medio de la imagen y se refiere a un dispositivo moldeable computarizado. El dispositivo es adaptable a cualquier tipo de estructura destinada a soportarlo, sea una camilla o los soportes mecanizados de los equipos de diagnóstico. El dispositivo está caracterizado por una matriz compuesta por pistones hidráulicos fabricados en materiales compatibles con las técnicas de imagen. Dicha matriz se encuentra montada sobre una superficie plana, y los pistones que la integran son sensibles a la presión ejercida por el peso del paciente, de tal manera que se consigue un molde que se ajusta perfectamente a la anatomía del sujeto. Las coordenadas del molde son cuantificadas y digitalizadas, guardándose en una base de datos junto con el historial clínico del paciente, para poder posteriormente recuperar dichas coordenadas para la realización de cualquier otra prueba diagnóstica por imagen. Este sistema informatizado permite la reproducción fidedigna de pruebas diagnósticas y, en consecuencia, la correcta superposición de imágenes anatómicas obtenidas mediante diferentes equipos: Resonancia magnética (RM), Tomografía computarizada (CT), Tomografía por emisión de positrones (PET), Tomografía computarizada de emisión monofotónica (SPECT), Rayos X (RX), etc.



1 Matriz	6 Load Preset
2 Relax	7 Display
3 Hard	8 Ubicación cableado
4 Recall	9 Ubicación depósito y bomba
5 Save Preset	10 Ubicación y recorrido pistones

FIGURA 1. Visión general del dispositivo moldeable computarizado

DESCRIPCIÓN

Dispositivo moldeable computarizado para su uso en el diagnóstico por medio de la imagen.

5 Sector y objeto de la invención

La invención se encuadra en el sector de la Medicina, más concretamente en el diagnóstico clínico por medio de la imagen y se refiere a un dispositivo moldeable computarizado. El dispositivo es adaptable a cualquier tipo de estructura destinada a Soportarlo, sea una camilla o los soportes mecanizados de los equipos de diagnóstico.

Está especialmente orientado a facilitar las pruebas diagnósticas, economizando su tiempo de realización, eliminando errores que originan repeticiones de estudios clínicos (reduciendo de esta forma la exposición del paciente a la radiación) y permitiendo la superposición de imágenes obtenidas en diferentes y diversas pruebas diagnósticas (hasta cinco) sin necesidad de recurrir a costosos equipos híbridos (PET-CT, SPECTCT, PET-RM), abaratando enormemente los costes. Es aplicable a:

- PET Tomografía por emisión de positrones
- SPECT Tomografía computarizada de emisión monofotónica
- CT Tomografía computarizada
- RM Resonancia magnética
- RX Rayos X

Estado actual de la técnica

Actualmente existen problemas derivados de la capacidad de reproducción fidedigna de una misma prueba diagnóstica debido a la colocación del paciente y al ajuste de los equipos, dificultando la realización de un seguimiento o estudio focalizado en una patología concreta a lo largo de un periodo de tiempo variable en su extensión. Estas mismas dificultades originan a su vez otras que menoscaban, llegando incluso a imposibilitar, la superposición de imágenes diagnósticas obtenidas en equipos diferentes y complementarios.

A día de hoy, la única solución disponible es la aplicación de moldes en los pacientes recurrentes (por lo general, pacientes oncológicos), que se adaptan a la forma del mismo y que posteriormente se almacenan aguardando a la siguiente batería de pruebas diagnósticas que dicho paciente deba realizarse. No obstante, estos moldes no son aplicables a pruebas realizadas con distintos equipos de diagnóstico.

Todas estas dificultades son debidas a la carencia de un dispositivo de coordenadas estandarizado que facilite el ajuste de los equipos por medio de la correcta colocación del paciente en una camilla.

Aplicación de la mejora

El nuevo producto a desarrollar, Dispositivo Moldeable Computarizado (Malleable Computerized Device / MCD), garantiza la óptima solución de los problemas anteriormente citados al tratarse precisamente de ese medio estandarizado hasta ahora inexistente, llegando a posibilitar la compatibilidad entre pruebas realizadas en diversos equipos y permitiendo la

superposición de imágenes sin necesidad de recurrir a un costoso equipo híbrido, abaratando los costes.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo moldeable computarizado destinado al diagnóstico clínico por medio de la imagen. Dicho dispositivo está especialmente orientado a facilitar pruebas diagnósticas mediante Resonancia magnética (RM), Tomografía computarizada (CT), Tomografía por emisión de positrones (PET), Tomografía computarizada de emisión monofotónica (SPECT), Rayos X (RX), o cualquier otra técnica. Este dispositivo
10 moldeable computarizado eliminará los actuales errores de reproducción que normalmente originan repeticiones de estudios diagnósticos. Por lo tanto, la presente invención reducirá la exposición del paciente a radiaciones y permitirá la superposición de imágenes obtenidas en diferentes pruebas diagnósticas sin necesidad de recurrir a costosos equipos híbridos (PET-CT, SPECTCT, PET-RM), abaratando enormemente los costes.

El dispositivo está integrado por una matriz compuesta por cientos de pistones hidráulicos fabricados en materiales compatibles con las diferentes técnicas de imagen (RM, CT, PET, SPECT, RX, etc.) La matriz está recubierta en su superficie exterior por una capa de gel
20 acolchado, elástico y maleable. Dicha matriz se encuentra montada sobre una superficie plana y es adaptable a cualquier tipo de estructura destinada a soportarlo, sea una camilla o los soportes mecanizados de los equipos de diagnóstico.

Los pistones que integran la matriz son sensibles a la presión ejercida por el peso del paciente. El dispositivo cuenta con una superficie de control digitalizada desde la cual, el operador
25 maneja sus prestaciones (descritas más adelante), además de un apoyo logístico en forma de bases de datos y los procedimientos o protocolos diagnósticos.

El funcionamiento del dispositivo se basa en un simple principio de “relajación” y “endurecimiento” del sistema hidráulico, mediante el cual, el dispositivo se comporta como un molde del paciente pendiente de estudio, partiendo de un estado plano de la superficie de la camilla. La principal peculiaridad que caracteriza al dispositivo es que este sistema permite
30 cuantificar y digitalizar los valores de presión al que se ve sometido, por medio de una sencilla escala basada en el volumen de fluido desplazado por los pistones al contraerse debido a la presión soportada por los mismos. Esto permite guardar la configuración del molde creado en la matriz en una base de datos informatizada a través de la superficie de control, siendo posible, de este modo, recuperar dicha configuración en cualquier momento.

A continuación, se describen los componentes principales del dispositivo y su funcionamiento:

40 **Matriz:** El funcionamiento mecánico de la matriz se basa en un sistema de pistones hidráulicos impulsados por un fluido. Dicho mecanismo puede ser “relajado” o “endurecido” de forma que sea sensible a la presión o que permanezca inamovible. La matriz se encuentra montada sobre una superficie plana y es adaptable a cualquier tipo de estructura destinada a soportarlo, sea
45 una camilla o los soportes mecanizados de los equipos de diagnóstico.

El funcionamiento de cada uno de los pistones hidráulicos se basa en una recámara que se llena de fluido (extendiendo los pistones hasta conseguir la posición plana de la camilla) y que cuenta a su vez con una válvula de escape mediante la cual el fluido es evacuado al ser
50 desplazado por el peso incidente que contrae el pistón.

El fluido desplazado a través de la válvula se dirige a un depósito común para todos los pistones. Cuando se endurece el circuito (posición Hard), las válvulas se cierran impidiendo la maleabilidad de la superficie al bloquear el movimiento de los pistones. Para recuperar el

estado inicial del circuito (camilla plana), una bomba hidráulica invierte el proceso redirigiendo el fluido previamente desplazado al depósito de vuelta a cada uno de los pistones, quedando éste nivelado mediante un sistema de vasos comunicantes, integrado por una serie de válvulas que interconectan los pistones.

5

Superficie de control: Interfaz digitalizada o display desde el cual se maneja el dispositivo. Cuenta con una pantalla digital de datos, una memoria interna asociada a una base de datos común y cinco (5) conmutadores:

10

- **Relax (Relajamiento):** Al accionar este conmutador, se activan las válvulas que dejan escapar el fluido como consecuencia de la respuesta de los pistones a la presión ejercida. El resultado es el “relajamiento” de la camilla que permite realizar el molde del paciente.

15

- **Hard (Endurecimiento):** Al accionar este conmutador, las válvulas se cerrarán impidiendo el desplazamiento del fluido. El resultado será el “endurecimiento” del molde del paciente.

20

- **Recall/Total Recall (Recuperación):** Al accionar este conmutador, se activará la bomba hidráulica que redirigirá el fluido desplazado al depósito a su posición inicial, rellenando todos los pistones y vaciando el mismo de fluido.

25

- **Save Preset (Guardar predeterminado):** Al accionar este conmutador, siempre durante el estado de endurecimiento (Hard), se cuantificarán y digitalizarán los datos de profundidad de todos y cada uno de los pistones mediante un sistema métrico basado en el volumen de fluido desplazado en un proceso de transducción mecánico-digital, siendo todos ellos asignados a un Preset; que compondrá, en conjunto, las coordenadas del molde realizado, permitiendo guardar dicha configuración en la memoria interna. Dicho Preset se asociará al número de historial clínico del paciente y se almacenará en una base de datos.

30

- **Load Preset (Cargar predeterminado):** Al accionar este conmutador, se cargará cualquier Preset previamente guardado que se encuentre en la base de datos. Como consecuencia de un sistema de transducción inverso al citado anteriormente (esta vez, digital-mecánico), el resultado será la recuperación inmediata del molde guardado.

35

Bases de datos (2): Para explotar todo el potencial de este dispositivo es de vital importancia que se creen 2 bases de datos comunes indirectamente relacionadas y asociadas mediante el historial clínico del paciente.

40

- **Base de datos 1:** Base de datos con objeto de compartir los Presets guardados y asignados al historial clínico del paciente entre todas las salas de pruebas que compongan el servicio de diagnóstico por imagen del centro hospitalario donde se vaya a implantar este sistema. Resulta imperativo que este dispositivo se estandarice para todos los equipos de diagnóstico por imagen.

45

- **Base de datos 2:** Base de datos con objeto de almacenar todas las imágenes realizadas por los diversos equipos para su posterior montaje y superposición en el servicio de post-procesamiento de imagen.

50

Nota: Si estas dos bases de datos se compartiesen a través de diversos centros hospitalarios a lo largo de las diversas áreas sanitarias, esto supondría una agilización inconmensurable de las

demoras en el diagnóstico clínico; lo cual, se traduce en que se podrían salvar un incontable número de vidas (especialmente si es aplicado al campo de la oncología).

Descripción de las figuras

5 **Figura 1.** Visión general del dispositivo moldeable computarizado: (1) Matriz; (2) Conmutador Relax; (3) Conmutador Hard; (4) Conmutador Recall; (5) Conmutador Save Preset; (6) Conmutador Load Preset; (7) Display; (8) Ubicación cableado; (9) Ubicación depósito y bomba; (10) Ubicación y recorrido de los pistones.

10 **Figura 2.** Detalle de los pistones que componen la matriz del dispositivo: (A) Válvulas de llenado, conectadas en serie; (B) Válvulas de vaciado.

Ejemplo del procedimiento diagnóstico

15 La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente procedimiento diagnóstico, el cual no pretende ser limitativo de su alcance. Consta de al menos tres (3) fases:

- **Primera Fase (Prueba diagnóstica 1):**

20 1. Se coloca al paciente en la camilla en estado Recall (camilla dura) en posición decúbito supino.

25 2. Se acciona el conmutador **Relax** (Relajamiento). El paciente se hunde en la matriz de la camilla bajo su propio peso.

3. Una vez conseguida la posición deseada, se acciona el conmutador **Hard** (Endurecimiento), quedando el paciente inmovilizado al adaptarse a su propio contorno anatómico.

30 4. Se guarda la configuración de la camilla accionando el conmutador **Save Preset** (Guardar predeterminado) y este se asigna al historial clínico del paciente, que automáticamente es vertido a la **base de datos 1**.

35 5. Se realiza la prueba diagnóstica. Cuando esta llega a término, se recupera la posición inicial de la camilla pulsando el conmutador **Recall** (Recuperación), despidiendo al paciente y finalizando de esta forma el proceso diagnóstico.

40 6. La imagen obtenida se guarda desde el terminal del equipo utilizado asociándola al historial clínico del paciente y se vierte a la **Base de datos 2** para su posterior post-procesado.

- **Segunda Fase (Prueba diagnóstica 2):**

45 1. Se coloca al paciente en la camilla en estado Recall (Camilla dura) en posición decúbito supino.

2. Se acciona el conmutador Load Preset (Cargar predeterminando) y se selecciona el historial clínico del paciente, recuperándose de esta forma el molde previamente obtenido en otro equipo diagnóstico.

50 3. Se realiza la prueba diagnóstica. Cuando esta llega a término, se recupera la posición inicial de la camilla pulsando el conmutador Recall (Recuperación), despidiendo al paciente y finalizando de esta forma el proceso diagnóstico.

4. La imagen obtenida se guarda desde el terminal del equipo utilizado asociándola al historial clínico del paciente y se vierte a la Base de datos 2 para su posterior post-procesado.

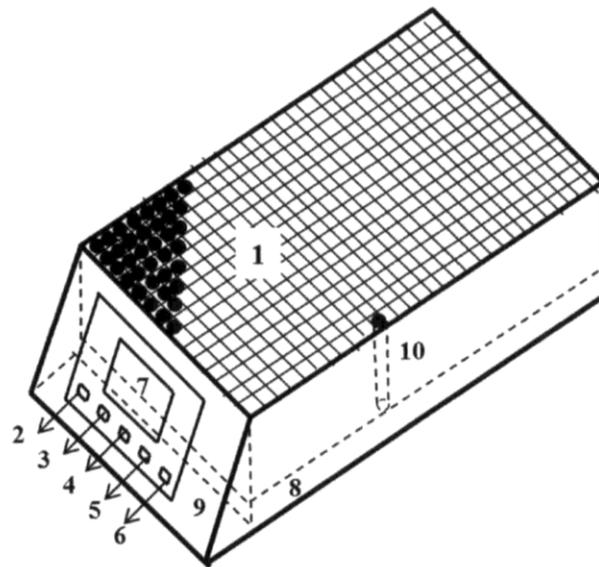
- **Fase Final (Post-Procesamiento de imagen):**

5 Las imágenes realizadas en las fases anteriores (Pruebas diagnósticas 1 y 2) y que han sido previamente almacenadas en la **Base de datos 2**, se recuperan, montan y superponen en el servicio de post-procesamiento de imagen.

10 **Nota:** Es de vital importancia recordar que mediante este procedimiento aplicado al nuevo dispositivo, se podría realizar un post-procesado de hasta cinco (5) imágenes distintas realizadas por equipos diferentes (agregando más pruebas diagnósticas antes de la Fase de Post-Procesamiento de imagen).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo moldeable computarizado para su uso en el diagnóstico por medio de la imagen. El dispositivo es adaptable a cualquier tipo de estructura destinada a soportarlo, sea una camilla o los soportes mecanizados de los equipos de diagnóstico. El dispositivo está caracterizado por una matriz compuesta por pistones hidráulicos fabricados en materiales compatibles con las técnicas de imagen. Dicha matriz se encuentra montada sobre una superficie plana, y los pistones que la integran son sensibles a la presión ejercida por el peso del paciente, de tal manera que se consigue un molde que se ajusta perfectamente a la anatomía del sujeto. Las coordenadas del molde son cuantificadas y digitalizadas, guardándose en una base de datos junto con el historial clínico del paciente, para poder posteriormente recuperar dichas coordenadas para la realización de cualquier otra prueba diagnóstica por imagen. Este sistema informatizado permite la reproducción fidedigna de pruebas diagnósticas y, en consecuencia, la correcta superposición de imágenes anatómicas obtenidas mediante diferentes equipos: Resonancia magnética (RM), Tomografía computarizada (CT), Tomografía por emisión de positrones (PET), Tomografía computarizada de emisión monofotónica (SPECT), Rayos X (RX).



- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1 Matriz | 6 Load Preset |
| 2 Relax | 7 Display |
| 3 Hard | 8 Ubicación cableado |
| 4 Recall | 9 Ubicación depósito y bomba |
| 5 Save Preset | 10 Ubicación y recorrido pistones |

FIGURA 1. Visión general del dispositivo moldeable computarizado

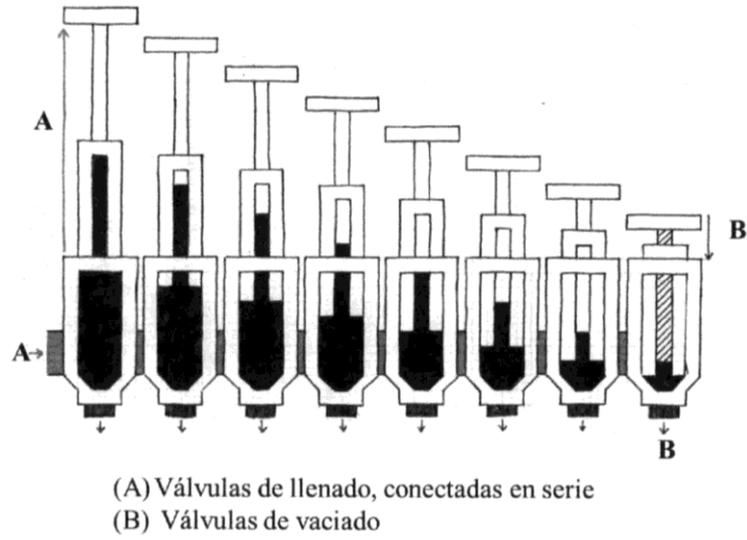


FIGURA 2. Detalle de los pistones que componen la matriz del dispositivo



②① N.º solicitud: 201700742

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.10.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2005251914 A1 (SCHALLER STEFAN et al.) 17/11/2005, párrafos [0011-0046]; figuras 1-3.	1
X	WO 2006084059 A2 (SDGI HOLDINGS INC et al.) 10/08/2006, páginas 9-10; figuras 10-12.	1
A	EP 1961405 A1 (FUNDACION GAIKER) 27/08/2008, resumen; párrafo [0016]; figuras.	1
A	US 2002178834 A1 (WU YAO-CHING) 05/12/2002, párrafos [0020-0035]; figuras.	1
A	US 2012305007 A1 (YAN DI) 06/12/2012, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
18.04.2018

Examinador
M. Cañadas Castro

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B5/055 (2006.01)

A61B5/103 (2006.01)

A61B6/04 (2006.01)

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

A61B

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

INVENES, EPODOC, WPI