



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 299 352**

⑫ Número de solicitud: 200601566

⑤① Int. Cl.:
G01T 1/161 (2006.01)
G01T 1/163 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫② Fecha de presentación: **09.06.2006**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2008**

Fecha de la concesión: **22.01.2009**

⑫⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.2009**

⑫⑤ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.02.2009

⑦③ Titular/es: **Centro de Investigaciones Energéticas,
Medioambientales y Tecnologías (C.I.E.M.A.T).
Avda. Complutense, 22
28040 Madrid, ES**

⑦② Inventor/es: **Embid Segura, Miguel y
Muñiz Gutiérrez, José Luis**

⑦④ Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

⑤④ Título: **Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas compuesto de piezas individuales.**

⑤⑦ Resumen:

Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas compuesto de piezas individuales. Cada una de las piezas, en forma de pequeños bloques paralelepípedicos, presenta entrantes (2) y salientes (1) complementarios, lo que permite agruparlas formando un objeto tridimensional que simula, de la forma más fidedigna posible, la distribución anatómica real de un sujeto. Ventajosamente, entrantes y salientes serán cilíndricos. De utilidad en protección radiológica, dosimetría personal, tratamientos terapéuticos y aplicaciones relacionadas.

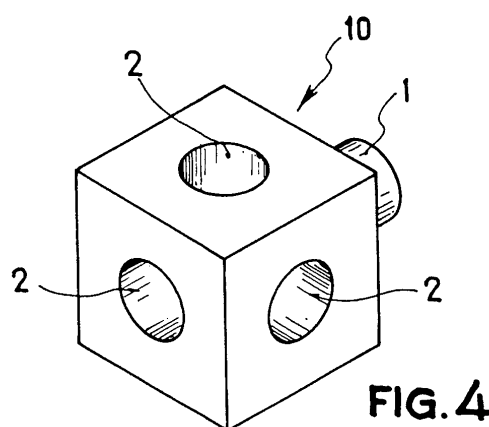


FIG. 4

ES 2 299 352 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas compuesto de piezas individuales.

5 La presente invención trata de un detector de radiación compuesto por pequeños bloques individuales, dotados de oquedades, que se acoplan entre sí mediante la introducción de salientes en correspondientes entrantes complementarios de los bloques que los rodean con el fin de poder construir una composición tridimensional más compleja. En una de las oquedades pueden emplazarse uno o mas elementos para la detección de partículas energéticas. Gracias a la unión de diferentes bloques se puede construir un detector global o maniquí para ser usado en diferentes campos aplicados como la medicina, la protección radiológica, la dosimetría en actividades aeroespaciales..etc, como por ejemplo en tratamientos radioterapéuticos, dosimetría personal, detección antropomórfica o polimórfica en general, etc.

Antecedentes de la invención

15 Existen diferentes tipos de maniqués que se emplean para distintos propósitos en Física de Radiaciones. Desde los más sencillos con formas geométricas simplificadas, como los paralelepípedos que se usan en la calibración de los equipos de medida de dosis en los laboratorios de metrología, hasta otros de mayor complejidad como los de tipo antropomórfico que emplean los servicios de radioterapia. Dentro de éste último tipo, el más utilizado es el llamado maniquí del hombre promedio de Alderson-Rando (Alderson Research Laboratories, USA).

20 Este maniquí consiste en un esqueleto humano insertado en material plástico sintético, equivalente a agua en el rango de energías típico de radioterapia, en el que están dispuestos alojamientos para contener en ellos detectores de radiación.

25 En cualquier caso, se realizan siempre aproximaciones usando el argumento de que sirvan para el mayor número posible de casos a tratar, por eso lo de establecer un hombre patrón de talla estándar para el que se han reglamentado unos niveles de referencia que no debieran ser sobrepasados.

30 Sin embargo, las patologías reales en Medicina, aún pudiendo clasificarlas en grandes grupos, exigen que los tratamientos deban de planificarse de acuerdo a la especificidad de la enfermedad en cada paciente y, naturalmente, de acuerdo a su anatomía particular. De ese modo, las aproximaciones encuentran unos límites que tratan de superarse con los estudios clínicos previos (Estudios tomográficos detallados y simulación de los tratamientos planificados).

35 La necesaria verificación dosimétrica de los tratamientos está limitada exactamente por el mismo problema. Es decir, la especificidad, de cada caso.

40 Por otra parte, las técnicas de imagen diagnóstica se encuentran en rápido desarrollo y ofrecen una información esencial para las estrategias de tratamiento. Sin embargo, en lo que se refiere a la radioterapia, aunque se evolucione hacia los sistemas en los que esté guiada en tiempo real por esas imágenes, no se dispone en la actualidad de maniqués personalizados para cada paciente, utilizables para otras energías diferentes (i.e. las bajas energías en radiodiagnóstico).

45 Se conocen diseños específicos para el control de la radiación recibida por un paciente en cierto tipo de tratamientos o estudios; modelos que reproducen la geometría y las características físicas de la columna vertebral, modelos para simular los tejidos cerebrales o mamarios, etc. La patente norteamericana US 4,816,762 describe un dispositivo dirigido a la calibración de equipos de resonancia magnética, pero no está relacionado con las radiaciones ionizantes, y su posibilidad de detección desde dentro del maniquí polimórfico, lo que es una de las características novedosas de la presente invención.

50 Descripción de la invención

Partiendo de las tomografías computarizadas (TAC) realizadas al paciente y empleadas en las actuales planificaciones, la idea consiste en construir un maniquí polimórfico que simule de forma lo más fidedigna posible su distribución anatómica real, para irradiarlo en las mismas condiciones del tratamiento.

55 Las piezas individuales pueden ser de variadas geometrías, y han de tener como mínimo un saliente o protuberancia y un entrante u oquedad, para que puedan unirse a otras formando conjuntos tridimensionales de mayor complejidad. Las oquedades que no se usan para unirse a otros bloques pueden ser empleadas para contener los elementos sensibles a las partículas energéticas del conjunto.

60 Los entrantes y salientes son los que facilitarán la composición entre piezas individuales de forma que sean ensambladas en cualquier dirección del espacio. Los conjuntos generados de ese modo podrán ser desarmados y vueltos a armar una y otra vez para configurar objetos de distintas formas, tamaños y complejidad. Así, partiendo de un conjunto no muy grande de piezas básicas muy simples, pueden ser contruidos objetos muy complejos de cualquier forma y/o tamaño.

65 Las piezas serán de un material sólido, orgánico o inorgánico, de dureza y densidad variables. La superficie externa de la cara de la pieza a excepción de los entrantes o salientes será lisa. La unión entre bloques se hará introduciendo

un saliente de una pieza en un entrante de la anexa. Las dimensiones de los entrantes y salientes quedarán limitados por el tamaño total de la pieza y, tendrán que ser dimensionados de tal forma que se minimicen los huecos dentro de cada una. Se deberán ajustar perfectamente sin que haya holguras entre ellas, en todas y cada una de sus superficies de contacto.

Existirán piezas que tengan uno o más entrantes y uno o más salientes. Se pretende que la unión entre piezas sea la más rígida posible y no haya muchos huecos (entrantes) sin usar, una vez encajadas entre sí. A la hora de realizar un estudio para conocer el valor real de la dosis absorbida que recibirá el conjunto de piezas en una determinada situación, es preferible que haya ausencia de huecos detectores dosimétricos. De esta forma se reproduciría a cada paciente con su patología particular del modo más aproximado, Con esta configuración podría medirse situando los elementos detectores en los puntos críticos en los que sea necesario determinar una magnitud radiológica concreta, especialmente útil cuando se trata de una región a la que resulta difícil acceder.

Breve descripción de los dibujos

Para completar la descripción que antecede y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención se va a realizar una descripción detallada de una realización preferente en base a un juego de dibujos que se acompañan a esta memoria descriptiva y en donde, con carácter meramente indicativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista en alzado de una primera variante de las piezas individuales.

La figura 2 muestra una vista lateral de la pieza de la figura 1

La figura 3 muestra una vista en planta de la pieza de la figura 1

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la pieza de la figura 1

La figura 5 muestra una vista en alzado de una segunda variante de las piezas individuales.

La figura 6 muestra una vista lateral de la pieza de la figura 5

La figura 7 muestra una vista en planta de la pieza de la figura 5

La figura 8 muestra una vista en perspectiva de la pieza de la figura 5

Descripción de una realización preferida

En las figuras 1 a 4 se muestra una primera variante de realización de las piezas individuales que, agrupadas, constituyen el maniquí de la invención. Esta primera variante de pieza individual (10) presenta una forma esencialmente cúbica salvo por un saliente (1), cilíndrico, que sobresale de una de sus caras, mientras que en otras tres caras presenta sendos entrantes (2), complementarios del saliente (1).

En las figuras 5 a 8 se muestra una segunda variante de realización de las piezas individuales que, agrupadas, constituyen el maniquí de la invención. Esta segunda variante de pieza individual (20) presenta esencialmente la forma de un paralelepípedo de base rectangular, salvo por un saliente (1), cilíndrico, que sobresale de una de sus caras, mientras que en la cara opuesta presenta un entrante (2) y en la cara superior presenta dos entrantes (2), alineados y complementarios del saliente (1).

De esta forma las primeras y segundas variantes de las piezas individuales (10) (20) pueden acoplarse entre sí, en cualquier número y disposición, formando una agrupación que configura de forma lo más fidedigna posible la distribución anatómica real de un sujeto.

Las piezas individuales que se acaban de describir podrán realizarse convenientemente en cualquier material adecuado de naturaleza orgánica o inorgánica, siendo especialmente ventajosos los biomateriales. En todo caso deberán presentar las tolerancias dimensionales y la plasticidad necesarias para ser montadas y desmontadas una y otra vez con una ligera presión.

En cuanto a su aplicación industrial, citaremos a título de ejemplo las siguientes realizaciones.

- Medida experimental de la distribución de dosis en los pacientes sometidos a radioterapia, para realizar la planificación y/o verificación dosimétrica del tratamiento.
- Medida de la dosis absorbida por el paciente en dosimetría clínica. Uso de diferentes materiales capaces de reproducir de modo fidedigno el comportamiento de los del cuerpo humano en configuraciones muy ajustadas a la anatomía individual de cada paciente. Geometrías complejas

ES 2 299 352 B1

- Medidas de dosis absorbida en dosimetría física. Configuraciones en condiciones de referencia metrológica. Evaluación de los errores dosimétricos de calibración de la unidad de tratamiento. Geometrías simples.
- Medida de las dosis periféricas en órganos críticos debidas a la radicación dispersa dentro del paciente y/o en la sala de tratamiento, en pruebas de radiodiagnóstico.
- Medida de las dosis periféricas en órganos críticos circundantes a la región de tratamiento debidas a la radiación dispersa en el paciente.
- Estimación experimental de la dosis absorbida en órganos críticos no próximos a la zona de tratamiento como lo es por ejemplo la correspondiente al útero en tratamientos radioterapéuticos de carcinoma de mama.
- Medidas de dosis para actividades de protección radiológica del paciente durante las sesiones clínicas de radioterapia u otros procedimientos radiológicos (TAC, radiología odontológica etc.)
- Medidas de dosis para radiodiagnóstico ya que a bajas energías (e.g. - 20 keV en Mamografía) el uso de maniqués de Alderson-Rando tienen una utilidad muy limitada y están pensados para radioterapia. Son muy difíciles de manejar y su uso consumiría demasiado tiempo del disponible en los servicios clínicos. El dispositivo descrito, es una alternativa a estos maniqués con el que se optimizan las medidas experimentales y se reduce el tiempo necesario para realizar estas comprobaciones, parámetro esencial en clínica.
- Medida de distribuciones de dosis con sistemas polimórficos en el seno de campos de radiación mixtos y complejos como los que se presentan en las actividades aeroespaciales. Interior y exterior de las aeronaves. Impacto en el cuerpo humano.

REIVINDICACIONES

1. Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas compuesto de piezas individuales agrupadas configurando objetos tridimensionales, **caracterizado** porque dichas piezas individuales, presentan al menos un entrante (2) y un saliente (1), complementarios, para su ensamblaje con otras piezas adyacentes, y porque, excepto los entrantes (2) y salientes (1), las superficies de contacto entre las mismas son lisas.

2. Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada pieza individual es, esencialmente, un bloque paralelepipedico de base rectangular.

3. Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los entrantes (2) y salientes (1) complementarios que presentan las piezas individuales son cilíndricos.

4. Detector o maniquí polimórfico para la detección de partículas energéticas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque algunas de las piezas individuales presentan alojamientos adicionales susceptibles de contener detectores sensibles a la radiación de las partículas energéticas.

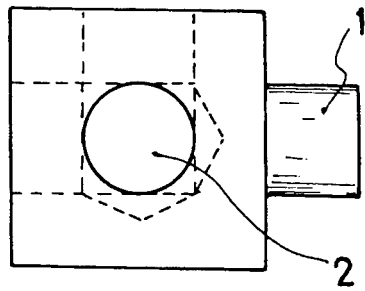


FIG. 1

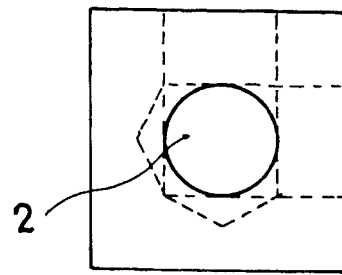


FIG. 2

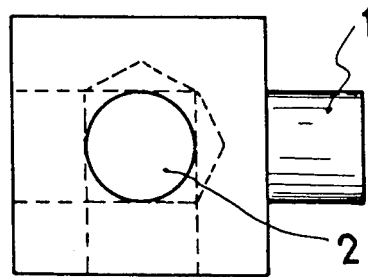


FIG. 3

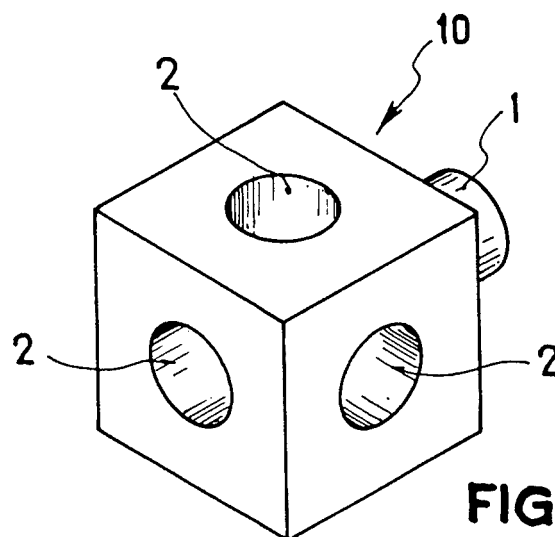


FIG. 4

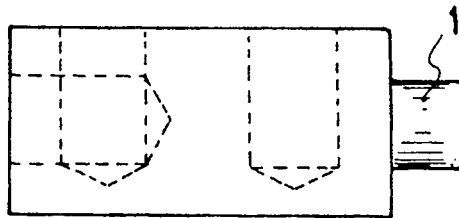


FIG. 5

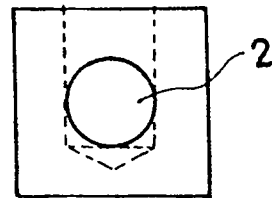


FIG. 6

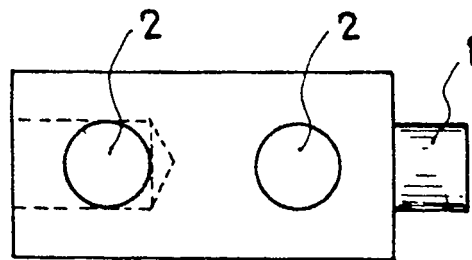


FIG. 7

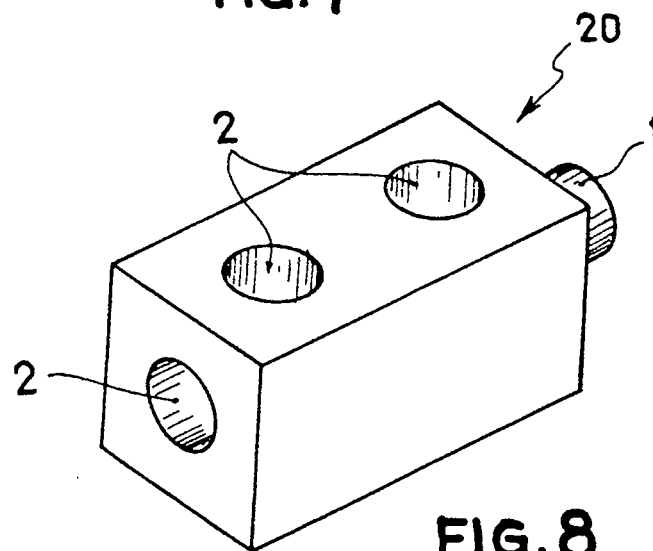


FIG. 8



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 299 352

⑫ Nº de solicitud: 200601566

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 09.06.2006

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **G01T 1/161** (2006.01)
G01T 1/163 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 0278549 A2 (NORTH AMERICAN PHILIPS CORPORATION) 17.08.1988, resumen; página 3, líneas 12-35; figuras.	1-4
A	EP 1512376 A1 (GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY COMPANY LLC) 09.03.2005, resumen; párrafos [0016]-[0028]; figuras 2,3.	1,2,4
A	EP 1103220 A2 (PHILIPS CORPORATE INTELLECTUAL PROPERTY GmbH) 30.05.2001, resumen; párrafos [0008]-[0010],[0015]-[0016],[0018]-[0019]; figuras 1,2A-2C.	1,2,4
A	EP 1107022 A2 (PHILIPS CORPORATE INTELLECTUAL PROPERTY GmbH, et al.) 13.06.2001	
A	JP 61005834 A (KYOTO KAGAKU HIYOUHON KK) 11.01.1986	

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
22.04.2008

Examinador
O. González Peñalba

Página
1/1