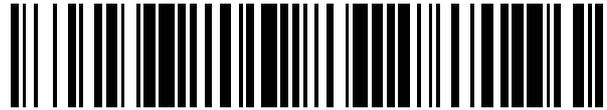


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 591 035**

21 Número de solicitud: 201631037

51 Int. Cl.:

**A61B 5/103** (2006.01)

**A61B 5/11** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**28.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.11.2016**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE JAÉN (100.0%)**  
**Campus las Lagunillas, S/N**  
**23006 Jaén ES**

72 Inventor/es:

**MOLINA ORTEGA, Francisco Javier;**  
**TAPIA AMORES, Javier;**  
**GÓMEZ VILLÉN, Joaquín Darío;**  
**BELTRÁN ORTEGA, Julio y**  
**RUIZ CANALES, Jaime**

54 Título: **Dispositivo de monitorización articular de un paciente**

57 Resumen:

La invención describe un dispositivo (1) de monitorización de una o varias articulaciones de un paciente, que comprende: al menos dos unidades (2) articuladas configuradas para fijarse a la piel (101) del paciente sobre dos elementos óseos (100) de la articulación que se va a monitorizar, de tal modo que los movimientos de dichas dos unidades (2) articuladas corresponden esencialmente a los movimientos de dichos elementos óseos (100); al menos un sensor (3) conectado a las dos unidades (2) articuladas para detectar el ángulo que forman dichas dos unidades (2) articuladas entre sí; y un medio de alarma configurado para emitir una señal de aviso en caso de que el ángulo detectado supere un umbral máximo. La invención puede comprender un medio (4) de interfaz para ajustar el umbral máximo del ángulo detectado.

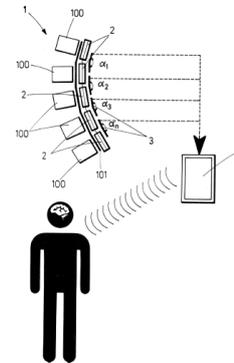


FIG.1

## **DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de monitorización articular de un paciente

### **5 OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención pertenece de manera general al campo de la medicina, y más concretamente a la prevención y tratamiento de afecciones relacionadas con las alteraciones del funcionamiento del sistema músculo-esquelético, como por ejemplo lumbalgias.

El objeto de la presente invención es un nuevo dispositivo diseñado para monitorizar la posición relativa de una o varias articulaciones y para avisar al usuario en caso de que la posición relativa no esté dentro de unos determinados límites considerados adecuados por un profesional sanitario.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La lumbalgia es la patología musculo-esquelética que mayores costes provoca a los sistemas de sanidad en los países industrializados. Se trata una dolencia que se caracteriza principalmente por un dolor de espalda localizado entre la primera vértebra lumbar y la línea de la articulación sacro-coccigea pudiendo llegar hasta la región púbica. Su incidencia es del 80% en la población general. Sólo el 20% de las lumbalgias tienen un origen orgánico definido que se puede poner en evidencia por pruebas de imagen (hernias, estenosis de canal, artrosis avanzada, cambios MODIC, etc.). El 80% restante se denominan lumbalgias inespecíficas porque no tienen una etiología definida que se pueda poner de manifiesto con pruebas de imagen. Distintos estudios han analizado estos casos de lumbalgias inespecíficas llegando a la conclusión de que el dolor se origina por la sobrecarga de los sistemas pasivos de contención de la columna (cápsulas, ligamentos, carillas articulares).

Estos sistemas pasivos se van a ver constantemente estresados mecánicamente para mantener la posición de la región lumbar porque los sistemas activos (músculos lumbares) no son capaces de situar la columna en una posición donde no se vean sobrecargados. Esta posición óptima se denomina zona neutra. Es importante tener en cuenta que la sobrecarga del tejido conlleva la generación de dolor y que éste dolor puede producir la inactivación muscular en áreas circundantes a la zona que origina el dolor. Este hecho se ha

comprobado en personas con lumbalgia al observar que tras un periodo de dolor la activación de la musculatura lumbar es menor y menos precisa que en sujetos sanos haciendo que constantemente la región lumbar se posicione fuera de su zona neutra. Esta podría ser la causa de que reaparezcan crisis de lumbalgia en el 40-80% de los pacientes y  
5 que tienda a cronificarse en un 45% de casos.

Por tanto, es un objetivo fundamental reeducar al paciente concienciándolo de cuál es la posición óptima de su columna lumbar para evitar posibles daños futuros y conseguir una mejor rehabilitación en el caso de que ya se haya instaurado el dolor lumbar. Actualmente,  
10 existen diversos dispositivos destinados a monitorizar de forma continua la posición de la columna lumbar con el propósito de ayudar al paciente a que adquiera hábitos posturales saludables.

El documento ES2364172 describe un sistema de indicación y supervisión en tiempo real de la columna vertebral formado por un conjunto de sensores de tipo acelerómetros o  
15 giróscopos.

El documento US20070169364 describe un sistema similar al anterior para medir la posición de la columna vertebral de un usuario que comprende al menos un sensor capaz de medir la  
20 inclinación de la columna vertebral del usuario.

Los dispositivos conocidos tienen el inconveniente de que únicamente son capaces de detectar la inclinación absoluta en un punto particular de la columna. Esta información es claramente insuficiente, ya que únicamente la inclinación de un punto de la columna no  
25 implica de manera unívoca una postura inadecuada de la columna del paciente. Por ejemplo, es posible que la postura adoptada por cada vértebra de la columna del paciente con relación a las vértebras adyacentes sea adecuada, pero que el paciente se encuentre inclinado, tumbado, o en general esté en alguna posición que provoque que el ángulo absoluto de la columna en el punto en concreto en que se encuentra el sensor de inclinación  
30 se salga del margen considerado aceptable por el dispositivo. Por este motivo, estos sistemas sólo funcionan correctamente cuando el usuario se encuentra en una postura donde el tronco está en posición vertical, normalmente cuando el paciente está sentado o de pie.

Otro inconveniente de los dispositivos actualmente conocidos es que únicamente obtienen  
35 información acerca de la posición en un pequeño segmento particular de la columna del

paciente, ignorando la posición de todo el resto de la longitud de la columna. Por ese motivo, la columna del paciente puede adoptar una posición insana en la mayor parte de su longitud sin que el dispositivo actual lo detecte siempre que el pequeño segmento monitorizado esté en una posición adecuada.

5

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención resuelve los problemas anteriores gracias a un dispositivo que, en lugar de medir la inclinación u orientación en un punto determinado de la articulación de un paciente, mide el ángulo formado por al menos un par de elementos óseos que conforman dicha articulación. Como consecuencia, los resultados son más idóneos que los obtenidos mediante los dispositivos actualmente conocidos, ya que el dispositivo de la invención detecta de manera directa el ángulo formado por los elementos óseos de la articulación. Gracias a esto, el dispositivo de la invención proporciona resultados precisos independientemente de los movimientos que el usuario realiza debido a actividad que está llevando a cabo en cada momento. Además, al detectarse directamente el ángulo formado por los elementos óseos de la articulación, este dispositivo puede utilizarse para monitorizar la posición relativa de otras articulaciones que serían imposibles de monitorizar con los dispositivos actualmente conocidos, como por ejemplo la muñeca, la rodilla, el codo, u otros.

Una ventaja adicional es que la presente invención puede medir el ángulo formado por varias parejas de articulaciones consecutivas, como por ejemplo las vértebras de la columna de un paciente, de manera que permite tener en cuenta la relación entre diferentes grupos de articulaciones.

La presente invención describe un dispositivo de monitorización de una articulación de un paciente que comprende fundamentalmente: al menos dos unidades articuladas, al menos un sensor, y un medio de alarma. A continuación, se describe con mayor detalle cada uno de estos elementos.

a) Unidades articuladas

El dispositivo comprende al menos dos unidades articuladas configuradas para fijarse a la piel del paciente sobre dos elementos óseos de la articulación que se va a monitorizar, de tal modo que los movimientos de dichas dos unidades articuladas corresponden esencialmente a los movimientos de dichos elementos óseos.

Las unidades articuladas son un par de elementos normalmente planos configurados para su fijación sobre la piel del paciente, y que están conectados entre sí mediante una unión articulada que permite que varíe la orientación relativa de una unidad con relación a otra. La unión articulada presenta una cierta elasticidad que está configurada para permitir variaciones en la orientación relativa de las unidades articuladas únicamente en dirección longitudinal, o bien para permitir variaciones en la orientación relativa de las unidades articuladas según cualquier dirección. Por ejemplo, en el caso de monitorizar si un paciente mantiene la columna vertebral correctamente erguida, pueden utilizarse unidades articuladas de tal modo que sólo se permitan variaciones de orientación en una dirección longitudinal coincidente con la dirección de la columna.

Las unidades articuladas pueden estar constituidas por placas sin bordes afilados cuyo tamaño depende de la articulación que se va a monitorizar. Opcionalmente, con el propósito de facilitar la operación de fijación de las unidades articuladas sobre la piel, éstas pueden tener una cierta curvatura o una zona rehundida de una forma complementaria con relación a la protuberancia del elemento óseo sobre el que se van a fijar. Para la fijación de las unidades articuladas a la piel del paciente pueden utilizarse adhesivos biocompatibles.

En este documento, el término "*elemento óseo*" corresponde generalmente a una pieza ósea o hueso de la articulación que se va a monitorizar, como por ejemplo a una vértebra. Sin embargo, en algunos casos un elemento óseo puede estar formado por más de un hueso propiamente dicho, por ejemplo cuando se trata de varios huesos que se mueven en conjunto esencialmente como si formasen una única unidad. Esto puede ocurrir, por ejemplo, en el caso de la muñeca, donde el elemento óseo ubicado en la zona de la base de la mano está formado por una pluralidad de huesos.

b) Sensor

El dispositivo comprende al menos un sensor conectado a las dos unidades articuladas para detectar el ángulo que forman dichas dos unidades articuladas entre sí. El sensor puede en principio ser de cualquier tipo siempre que permita detectar el ángulo formado por cada par de unidades articuladas, ya sea de manera directa (por ejemplo, mediante un único sensor conectado a ambas unidades) o de

manera indirecta (por ejemplo, usando dos sensores conectados respectivamente a cada una de las piezas y realizando las operaciones de cálculo necesarias), aunque preferentemente se utiliza un sensor de deformación o un sensor de orientación. Más preferentemente, puede utilizarse una galga extensiométrica, un par de acelerómetros, un par de giróscopos, un sensor de extensión, flexión o torsión fotónico, un sensor de resonancia piezoeléctrico, o una combinación de los mismos

5

En el caso de utilizarse sensores de deformación, se fijaría un sensor a cada pareja de unidades articuladas de manera que, cuando varía la orientación relativa de una unidad con relación a la otra, se produce una flexión o torsión que es detectada por el sensor a través de la medida de cualquier variable física adecuada. Por lo tanto, en caso de que el dispositivo estuviese formado por una pluralidad  $n$  de unidades articuladas, por ejemplo para detectar la posición de la columna, el número de sensores de deformación necesarios sería de  $(n-1)$ . Puede utilizarse en general cualquier sensor capaz de detectar este tipo de deformación, como por ejemplo una galga extensiométrica.

10

15

En el caso de utilizarse sensores de orientación, se fijaría un sensor a cada una de las unidades articuladas. Es decir, para cada pareja de unidades articuladas harían falta dos sensores de orientación capaces de determinar la posición de cada una de las unidades. Posteriormente, un sencillo cálculo permite determinar cuál es el ángulo que forman las dos unidades entre sí y de qué modo ha variado como consecuencia del movimiento de la articulación. Por tanto, en caso de que el dispositivo estuviese formado por una pluralidad  $n$  de unidades articuladas, por ejemplo para detectar la posición de la columna, el número de sensores de deformación necesarios sería también de  $n$ . Puede utilizarse en general cualquier tipo de sensor capaz de detectar la orientación relativa de cada pareja de unidades articuladas, como por ejemplo un par de acelerómetros, o un par de giróscopos.

20

25

30

c) Medio de alarma

El dispositivo comprende un medio de alarma configurado para emitir una señal de aviso en caso de que el ángulo detectado supere un umbral máximo. El medio de alarma puede comprender medios de emisión sonora, visual, vibratoria o térmica para indicar al usuario que la articulación monitorizada está adoptando una posición no recomendable.

35

5 En el caso de un dispositivo formado por una única pareja de unidades articuladas, el umbral máximo corresponderá al ángulo máximo recomendable para la articulación que se está monitorizando. En el caso de un dispositivo formado por una pluralidad de unidades articuladas, la señal de aviso puede emitirse cuando un determinado número de parejas de unidades articuladas supera unos umbrales angulares determinados como recomendables.

10 El medio de alarma puede estar físicamente conectado a las unidades articuladas. Alternativamente, el medio de alarma puede estar físicamente separado de las unidades articuladas y configurado para comunicarse de manera inalámbrica con un medio de comunicación conectado al sensor. De ese modo, en función del ángulo detectado por el sensor el dispositivo, se determinará si es necesario activar  
15 la señal de aviso y, en caso afirmativo, el medio de comunicación se lo indicará al medio de alarma por vía inalámbrica. En este caso, el medio de alarma puede estar constituido por una pulsera, teléfono móvil, tableta o similar.

20 En una realización preferida de la invención, el dispositivo comprende además un medio de interfaz para ajustar el umbral máximo del ángulo detectado. En caso de que el dispositivo tenga una pluralidad de unidades articuladas, el medio de interfaz permitirá también configurar la condición de activación de la alarma en función de cuántas, o cuáles, de las parejas de unidades articuladas superan el umbral considerado recomendable. Por ejemplo, el dispositivo de la invención puede estar en comunicación con un medio de interfaz externo  
25 dotado de una pantalla que permite al profesional sanitario establecer el ángulo umbral máximo de la articulación. También sería posible establecer varios umbrales asociados a alarmas de diferente tipo, por ejemplo una primera alarma de aviso con un primer tono o volumen y una segunda alarma de peligro con un segundo tono o volumen más alto. Toda esta información se enviaría desde el medio de interfaz a un medio de procesamiento  
30 conectado a los sensores para el control de las alarmas.

En otra realización preferida, el dispositivo de la invención además comprende un medio de almacenamiento configurado para almacenar los datos obtenidos por el sensor y/o la información sobre la activación del medio de alarma. Estos datos podrán ser posteriormente  
35 extraídos o comunicados al exterior para su uso y estudio por parte del personal sanitario.

Hasta ahora, el dispositivo se ha descrito en su versión más simple formada por dos unidades articuladas para la monitorización de una articulación formada por dos elementos óseos, como la muñeca, la rodilla, el codo, etc. Sin embargo, también es posible utilizar este dispositivo para monitorizar una articulación formada por una pluralidad de elementos óseos como puede ser la columna vertebral. En este caso, el dispositivo preferentemente comprende una pluralidad de unidades articuladas y una pluralidad de sensores. Las unidades articuladas están configuradas para acoplarse a la piel del paciente sobre una correspondiente pluralidad de elementos óseos de la articulación que se va a monitorizar, de tal modo que los movimientos de dichas unidades articuladas corresponden esencialmente a los movimientos de dichos elementos óseos. La pluralidad de sensores están conectados a cada par de unidades articuladas para detectar el ángulo que forma cada par de unidades articuladas entre sí. Así, este medio de alarma está configurado para emitir una señal de aviso en caso de que al menos uno de los ángulos detectado supere dicho umbral.

## 15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Fig. 1 muestra una vista esquemática del dispositivo de la invención.

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

20 La Fig. 1 muestra una vista esquemática del dispositivo (1) de la invención configurado para monitorizar la posición de la columna vertebral de un paciente, y más concretamente para monitorizar la posición de cinco vértebras (100) de la columna vertebral del paciente.

25 El dispositivo (1) de este ejemplo presenta cinco unidades (2) articuladas fijadas sobre la piel (101) del paciente justo sobre cada una de las vértebras (100). La fijación se ha realizado con ayuda de adhesivos biocompatibles. Cada unidad (2) articulada puede estar además conformada con un rehundido u otra forma complementaria con la forma de la piel (101) en la zona de las vértebras (100). Fijados a cada par de unidades (2) articuladas se disponen unos sensores (3) que detectan el ángulo ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ ) formado por cada par de vértebras (100). En este ejemplo, los sensores (3) detectan únicamente el ángulo formado por las vértebras (100) en dirección longitudinal. En este ejemplo, los sensores (3) están en comunicación con un medio (4) de interfaz que puede ser manipulado por un profesional sanitario para establecer los umbrales correspondientes a cada ángulo ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ ).

35 El dispositivo (1) también comprende un medio de alarma que puede configurarse de

diferentes modos. Por ejemplo, el medio de alarma puede estar integrado en las propias unidades (2) articuladas en forma de vibrador, de modo que cuando alguno de ángulos ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ) supera el valor umbral el paciente note de manera inmediata que la postura que ha adoptado no es correcta. Este tipo de medio de alarma presenta la ventaja de que solo lo nota el propio paciente y no las personas que se encuentran a su alrededor. Alternativamente, el medio de alarma puede ser acústico o visual, y en este caso preferentemente estaría integrado con el propio medio (4) de interfaz, de modo que éste emitiría dichas señales, como se ha representado esquemáticamente en la Fig. 1. Alternativamente, o adicionalmente, el medio de alarma puede estar constituido por un elemento físicamente separado de las unidades (2) articuladas. En este caso, el dispositivo comprenderá un medio de comunicación capaz de comunicarse de manera inalámbrica con el medio de alarma para provocar la activación de la señal de aviso. Por ejemplo, el medio de alarma puede estar implementado a modo de pulsera que lleva el usuario.

De este modo, una vez el dispositivo (1) se ha fijado en la posición deseada sobre la columna vertebral del paciente y está activado, se monitoriza de manera continua el ángulo que forma cada par de vértebras (100). Cuando el paciente adopta una postura inadecuada, el ángulo formado por menos uno de los pares de vértebras (100) supera el valor umbral establecido por el profesional sanitario, y como consecuencia el medio de alarma avisa al usuario. El usuario entonces debe modificar su postura hasta que el ángulo formado por todos los pares de vértebras (100) está dentro de los intervalos admitidos. En caso contrario, la alarma, ya sea vibratoria, acústica o visual, continúa activa hasta la corrección por parte del paciente.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) de monitorización de una articulación de un paciente, caracterizado por que comprende:
  - 5 al menos dos unidades (2) articuladas configuradas para fijarse a la piel (101) del paciente sobre dos elementos óseos (100) de la articulación que se va a monitorizar, de tal modo que los movimientos de dichas dos unidades (2) articuladas corresponden esencialmente a los movimientos de dichos elementos óseos (100);  
al menos un sensor (3) conectado a las dos unidades (2) articuladas para detectar  
10 el ángulo que forman dichas dos unidades (2) articuladas entre sí; y  
un medio de alarma configurado para emitir una señal de aviso en caso de que el ángulo detectado supere un umbral máximo.
2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unión articulada entre las  
15 al menos dos unidades (2) articuladas permite variaciones en la orientación relativa de dichas unidades (2) articuladas únicamente en dirección longitudinal.
3. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde  
20 las unidades (2) articuladas comprenden una zona rehundida que tiene una forma complementaria con relación al elemento óseo (100) sobre el que se van a fijar.
4. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el  
sensor (3) es un sensor de deformación o un sensor de orientación.
- 25 5. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, donde el sensor (3) se elige de entre una galga extensiométrica, un par de acelerómetros, un par de giróscopos, un sensor de extensión, flexión o torsión fotónico, un sensor de resonancia piezoeléctrico, o una combinación de los mismos.
- 30 6. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un medio (4) de interfaz para ajustar el umbral máximo del ángulo detectado.
7. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el  
35 medio de alarma está físicamente conectado a las unidades (2) articuladas.

8. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde el medio de alarma está físicamente separado de las unidades (2) articuladas y configurado para comunicarse de manera inalámbrica con un medio de comunicación conectado al sensor (3).
- 5 9. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 8, donde el medio de alarma está formado por una pulsera, un teléfono móvil, o una tableta.
10. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio de alarma comprende medios de emisión sonora, visual, vibratoria o térmica.
- 10
11. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un medio de almacenamiento configurado para almacenar los datos obtenidos por el sensor y/o la información sobre la activación del medio de alarma.
- 15 12. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de unidades (2) articuladas configuradas para acoplarse a la piel (101) del paciente sobre una correspondiente pluralidad de elementos óseos (100) de la articulación que se va a monitorizar, de tal modo que los movimientos de dichas unidades (2) articuladas corresponden esencialmente a los movimientos de dichos elementos óseos (100), y una pluralidad de sensores (3) conectados a cada par de unidades (2) articuladas para detectar el ángulo que forma cada par de unidades (2) articuladas entre sí, donde el medio de alarma está configurado para emitir una señal de aviso en caso de que al menos uno de los ángulos detectado supere dicho umbral.
- 20

25

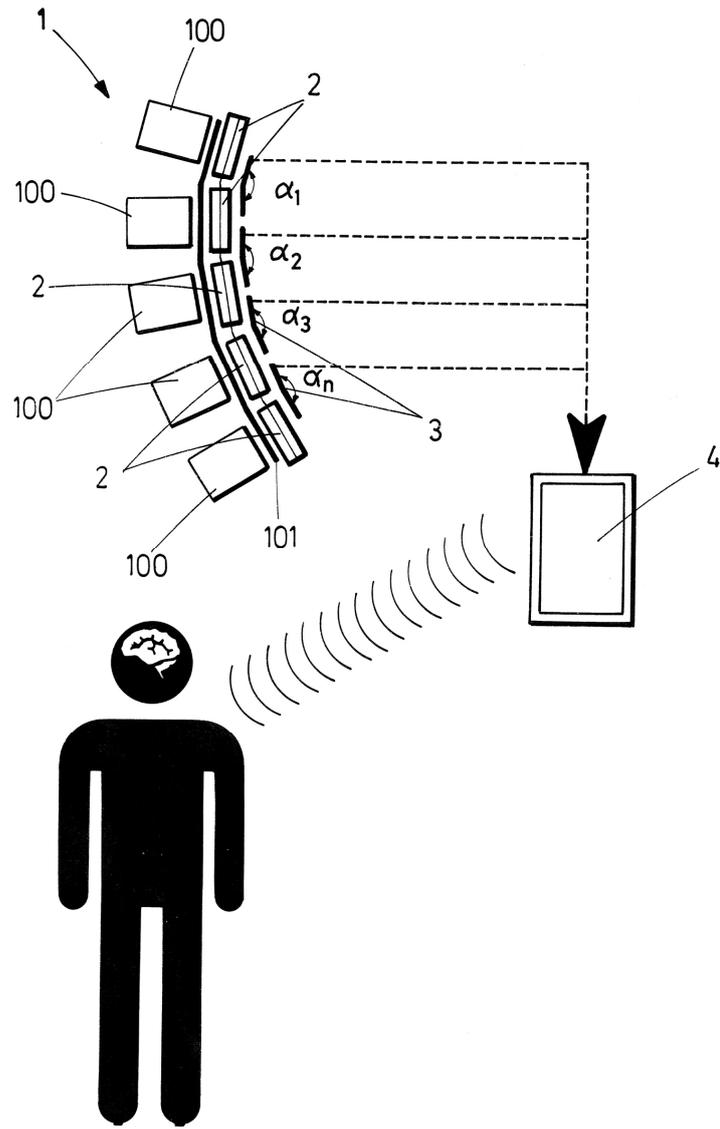


FIG.1



- ②① N.º solicitud: 201631037  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2016  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61B5/103** (2006.01)  
**A61B5/11** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 03047430 A1 (PRIESTER WILLIAM B) 12/06/2003, figuras 1-3, 6a y 6b, 7; página 2; página 4, línea 8-página 6, línea 16; Página 11, línea 15-página 12; reivindicaciones.	1-12
A	WO 2006038822 A1 (IND RES LTD et al.) 13/04/2006, página 9, línea 20-página 10, línea 29; página 13; Página 16, línea 6-página 17, líneas 33; figuras 1, 2, 6, 7, 13.	1-6, 11, 12
A	WO 9847426 A1 (VIRTUAL TECHNOLOGIES INC) 29/10/1998, Figuras 6, 7, 11, 12; página 20, línea 4-página 21, línea 25.	1, 2, 4-5, 12
A	ES 2543257 A1 (UNIV. ALICANTE) 17/08/2015, Figuras, página 5, líneas 15-página 7, línea 25.	1, 4, 5, 8, 9, 11, 12
A	ES 2364172 A1 (FERNANDEZ GUERRERO MANUEL et al.) 26/08/2011, Figuras; página 2, línea 50-página 7.	1, 4-6, 8, 9, 11, 12

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:

<b>Fecha de realización del informe</b> 10.11.2016	<b>Examinador</b> A. I. Polo Diez	<b>Página</b> 1/4
---	--------------------------------------	----------------------

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, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.11.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3, 5, 9	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1, 2, 4, 6-8, 10-12	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-12	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 03047430 A1 (PRIESTER WILLIAM B)	12.06.2003
D02	WO 2006038822 A1 (IND RES LTD et al.)	13.04.2006
D03	WO 9847426 A1 (VIRTUAL TECHNOLOGIES INC)	29.10.1998

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****1. Reivindicación independiente 1**

La reivindicación independiente 1 carece de novedad a la luz del documento D01, ya que en este documento se encuentra divulgado un dispositivo con todas las características que se mencionan en esta reivindicación.

Utilizando en la medida de lo posible la redacción de la reivindicación 1, el documento D01 describe (las referencias entre paréntesis corresponden al documento D01) un dispositivo (10) que comprende dos unidades articuladas (14 y 16) que se pueden fijar a la piel sobre dos elementos óseos de una articulación, uno o más sensores (17) conectados a las dos unidades articuladas para detectar el ángulo formado por las dos unidades y un medio de alarma que emite una señal cuando el ángulo supera un umbral máximo (ver figuras 1-3, 6a y 6b, 7; página 2; página 4, línea 8-página 6, línea 16; página 11, línea 15-página 12; reivindicaciones)

**2. Reivindicaciones dependientes 2-12**

Ninguna de las reivindicaciones dependientes incluye características, que en combinación con las características de la reivindicación de la que depende, le otorguen novedad o actividad inventiva, bien porque son conocidas en el estado de la técnica o por que se deducen de manera evidente a partir del mismo.

Las características de las reivindicaciones 2, 4, 6-8, 10-12 han sido anticipadas en el documento D01.

Las unidades que conforman el dispositivo en D01 están formadas de un material semirrígido y articuladas en dirección longitudinal, igual que en la reivindicación 2 de la solicitud, si bien pueden presentar cierta flexibilidad en el plano perpendicular al ángulo de rotación para adaptarse a articulaciones como la muñeca.

El dispositivo del documento D01 cuenta con un medio de interfaz (20) para ajustar el umbral máximo del ángulo detectado, tal y como se menciona en la reivindicación 6 de la solicitud, y medios de almacenamiento (58) de los datos obtenidos por el sensor, como en la reivindicación 11 de la solicitud.

El medio de alarma en el dispositivo de D01 puede estar físicamente conectado al sensor o comunicarse de manera inalámbrica, ambas alternativas objeto de las reivindicaciones 7 y 8, pudiendo ser la señal de alarma auditiva, visual o mediante vibraciones como en la reivindicación 10.

Tampoco se aprecia ninguna diferencia entre el dispositivo de la reivindicación 12 y el descrito en D01, por lo que también esta reivindicación carece de novedad.

Las reivindicaciones 4 y 5 de la solicitud se refieren al tipo de sensor utilizado para detectar el ángulo entre las unidades. En el documento D01 se emplean uno o más potenciómetros (R1/R2), es decir, un sensor de deformación como señala la reivindicación 4, siendo los sensores mencionados en la reivindicación 5 alternativas ampliamente conocidas y utilizadas en el estado del técnica para la medición de ángulos que un experto en la materia utilizaría en sustitución del potenciómetro de D01 sin ejercer actividad inventiva (ver por ejemplo documentos D02, D03)

En cuanto a la reivindicación 9, aunque en D01 no se mencionan tabletas o teléfonos móviles, sí se contempla en ese documento la posibilidad de que el dispositivo puede estar conectado asimismo a un ordenador personal para análisis de los datos, visualización de los mismos o emisión de alarmas. Se considera que sustituir un ordenador personal portátil por una tableta o teléfono móvil es una alternativa evidente para un experto en la materia.

Por último, la reivindicaciones 3, referida a que las unidades articuladas presenten un rehundido, se considera una variación en el diseño del dispositivo, obvia para cualquier experto en la materia a partir del dispositivo descrito en D01, y por tanto, sin actividad inventiva.

Por tanto, a la vista de lo divulgado en D01, las reivindicaciones 1, 2, 4, 6-8, 10-12 no cumplen el requisito de novedad (art. 6.1 de la L.P. de 11/1986) y las reivindicaciones 3, 5 y 9 no cumplen el requisito de actividad inventiva (art. 8.1 de la L.P. 11/1986)

En conclusión, ninguna de las reivindicaciones satisface los requisitos de patentabilidad del art. 4.1 de la L.P de 11/1986.