

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 232**

21 Número de solicitud: 201500363

51 Int. Cl.:

A61B 5/11 (2006.01)

A61B 5/107 (2006.01)

A61B 5/053 (2006.01)

A61B 5/01 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.05.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.11.2016

Fecha de concesión:

22.08.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

29.08.2017

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)

C/ Ancha, 16

11001 Cádiz (Cádiz) ES

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ SANTOS, Jorge Del Rosario;

PONCE GONZÁLEZ, Jesús Gustavo;

JIMÉNEZ PAVÓN, David y

GONZÁLEZ MONTESINOS, José Luis

54 Título: **Sistema para medición de parámetros corporales**

57 Resumen:

Sistema para medición de parámetros corporales.

La presente invención tiene por objeto el desarrollo de un sistema que permite cuantificar, en situaciones dinámicas, las variaciones en los perímetros de los segmentos-zonas corporales, producidas por el entrenamiento físico; así como los cambios en la temperatura y composición corporal.

El sistema propuesto se compone de una cinta flexible, inextensible, hipoalergénica y graduada, una superficie adhesivada, hebilla-pasante, una sección elástica para su ajuste al segmento corporal y los distintos sensores de medición (sensor temperatura, sensor bioimpedancia).

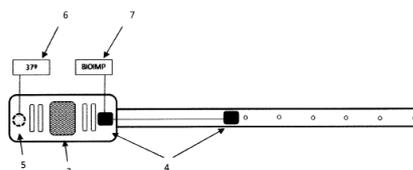


FIGURA 2

ES 2 590 232 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

SISTEMA PARA MEDICIÓN DE PARAMETROS CORPORALES.

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención es aplicable al campo del deporte, de la actividad física y la
5 rehabilitación.

El sistema propuesto permite monitorizar las variaciones del perímetro de un
segmento o zona corporal en situaciones dinámicas, así como la temperatura y la
composición corporal localizada.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

Los métodos utilizados hasta la fecha para la medición de las distintas variables
relacionados con las medidas y composición corporal van desde la utilización de
tallímetros, cintas métricas, paquímetros para la cuantificación de distintas medidas
y sistemas como los plicómetros, sistema de bioimpedancia, etc., para cuantificar la
15 composición corporal.

Sin embargo, la medición de estos parámetros corporales se realiza estando el
sujeto en estático, de pie o en posición sedente. Así por ejemplo, para facilitar el
trabajo de campo de evaluación rápida del estado nutricional, actualmente existe
un método para relacionar el perímetro braquial con la altura, mediante el uso de
20 una regla métrica denominada medidor QUAC (*Quaker Arm Circumference
measuring stick*). Este método consiste en una cinta que rodeando el perímetro del
brazo, nos informa del estado nutricional del sujeto.

Sin embargo, hoy en día, no existe ningún sistema que permita cuantificar la
variación de los perímetros corporales en tiempo real y en estado dinámico,
25 mientras se realiza la fase de contracción muscular, tanto en las fases concéntricas
como excéntricas, ni tampoco sistema que midan la temperatura y composición
corporal mediante bioimpedancia en zonas localizadas. Estas mediciones son de

gran interés para conocer el grado y evolución en la hipertrofia muscular de determinados músculos y el nivel de congestión o aumento de tamaño muscular durante la fase de entrenamiento o readaptación física.

Por ello, la presente invención tiene por objeto el desarrollo de un sistema que
5 permite cuantificar, en tiempo real, las diferencias en el perímetro de diferentes segmentos corporales en las fases de contracción y relajación, así como, mediante la incorporación de diferentes sensores, cuantificar las variaciones y evolución de temperatura y composición corporal.

El SISTEMA PARA MEDICIÓN DE PARAMETROS CORPORALES se compone de una
10 cinta graduada, fabricada con material hipoalergénico; un elemento elástico o muelle que permite que se ajuste constantemente el sistema al segmento corporal y una superficie adhesivada que impide que la cinta se desplace o caiga. A su vez, la cinta permite incorporar sensores de temperatura y de bioimpedancia por medio de electrodos o similar situados en la zona posterior de la cinta.

15 A continuación se citan algunas invenciones de métodos de análisis ya registrados, semejantes al objeto de la invención:

Dispositivo y procedimiento para la determinación del perímetro (ES2279644 T3-PCT/EP1999/009080): La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento
20 para la determinación del perímetro de un cuerpo, sobre todo para la fabricación de productos, como calcetines y para el campo de la medicina, en el campo de la pletismografía venosa de cierre para medir caudal volumétrico en los trastornos circulatorios de piernas y brazos, para lo que es necesario determinar el perímetro exacto de cualesquiera extremidades de un paciente.

Esta patente permite cuantificar el perímetro del segmento corporal y dispone de
25 un motor que permite ajustar el cable de medida al segmento corporal. Sin embargo, no permite realizar esta medición en dinámico, en situación de movimiento, sino en situación estática, con el sujeto de pie o sentado; no permitiendo cuantificar en situación de movimiento la evolución del perímetro del

segmento corporal, su temperatura y composición corporal. Por otro lado, y como principal diferencia; en vez de un cable unido a un odómetro, la invención propuesta dispone de una cinta graduada que por un lado presenta una superficie adhesivada que permite que el sistema se sujete por si solo en el segmento corporal medido, y posibilita, mediante electrodos o similar, la conexión de sensores de bioimpedancia y temperatura. Además el sistema propuesto dispone de una porción de cinta elástica que mantiene constantemente el sistema ajustado al segmento corporal, sin la necesidad de utilización de motor ni de odómetro para medir la distancia; quedando claras las diferencias con el sistema propuesto.

10 Flexómetro perfeccionado (U200500621): La invención pertenece al campo de los flexómetros y útiles para efectuar mediciones y particularmente a aquellos que incorporan medios o dispositivos para el registro o grabación de las medidas realizadas. Consiste en un flexómetro, integrado en una carcasa, que permite grabar las mediciones realizadas y exponerlas en una pantalla.

15 Al igual que el anterior dispositivo descrito anteriormente, no está indicado, ni adaptado para la medición de segmentos corporales, puesto que precisaría de un examinador externo que sujete la cinta métrica y realice las distintas mediciones en las fases de contracción y relajación muscular. A diferencia de dispositivo, el sistema propuesto no precisa que el examinador sujete el sistema y permite realizar la medición de la fase de contracción y relación del músculo sin la intervención del examinador. Además dispone de una zona adhesivada que sujeta la cinta en el segmento corporal que está siendo medido y cuantificar temperatura y composición corporal local.

25 Cinta métrica milimetrada adhesiva continua con unidades de medida sin numeración insertada (U200402485): La invención se refiere a una cinta adhesiva milimetrada. La cinta está indicada para que las personas que la usen tengan una referencia o medida exacta, pues al ser adhesiva permite el agarre, lo cual facilita su uso, ya que la propia cinta está milimetrada con la medida estándar del lugar donde se trabaje con ella. Sin embargo, con esta cinta no es posible medir la temperatura

y composición corporal local. Por otro lado, la cinta milimetrada puede usarse para la medición de segmentos corporales, y al tener una superficie adhesiva se agarra por si sola al segmento corporal. Sin embargo, al no poseer numeración insertada, dificultaría conocer el perímetro medido, siendo necesario contabilizar el número
5 de unidades de medida o longitud de la cinta utilizada, y al no poseer un elemento elástico que permita aumentar la longitud de la cinta, provocado por el aumento del perímetro del segmento corporal en el momento de la contracción muscular y retomar a su posición en el momento de la relajación del músculo, es imposible su utilización durante la realización de movimientos corporales, o para cuantificar el
10 aumento de la congestión muscular por efecto del entrenamiento.

Si bien es cierto que los tres sistemas descritos anteriormente poseen alguna de las características del sistema para medición de parámetros corporales objeto de la invención, ninguno de ellos posee las prestaciones y ventajas del sistema
propuesto.

15

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

En el campo del deporte, de la actividad y la rehabilitación física, es muy importante realizar mediciones como el perímetro de un segmento corporal antes y después de la contracción muscular, la temperatura alcanzada durante el ejercicio físico y los
20 porcentajes de los contenidos de las distintas masas que integran el cuerpo humano (muscular, grasa, ósea y visceral). Estos valores son de vital importancia para posteriormente compararlos con valores ideales según edad, sexo, nivel de aptitud y actividad física. De las diferencias surgidas se podrá contribuir a mejorar los programas de entrenamiento, la planificación o la rehabilitación física.

25 Esta invención se refiere a un sistema que, a modo de cinturón o brazaletes, permite cuantificar diferentes variables corporales en función del número y tipo de sensores utilizados. Dichos sensores son colocados en una cinta que recorre perimetralmente el segmento o zona corporal a medir. El sistema propuesto,

aplicable al campo del entrenamiento y rehabilitación física, permite conocer las variaciones del perímetro de un segmento o zona corporal en situaciones dinámicas, mientras el músculo realiza las fases de contracción y relajación muscular. Añadiéndole determinados sensores permite conocer la temperatura y la
5 composición corporal localizada en el lugar donde se sitúe.

El sistema propuesto se compone básicamente de una cinta flexible - inextensible, hipoalergénica y graduada-, una zona adhesivada, una sección elástica para su ajuste al segmento corporal y los distintos sensores de medición (sensor temperatura, sensor bioimpedancia).

10 A continuación se describen brevemente cada componente:

1. Cinta métrica graduada, fabricada en material hipoalergénico e inextensible y que se coloca rodeando el segmento corporal que se quiera medir. Dicha cinta permite acoplar sensores para cuantificar la temperatura y la composición corporal mediante bioimpedancia. Dispone de distintos orificios, donde es colocado el
15 elemento elástico responsable de adaptar constantemente el sistema al segmento corporal y de unas aperturas que permite, una vez rodeado el segmento corporal, que la cinta se deslice durante la fase de contracción y relajación muscular.

2. Sensores de bioimpedancia y de temperatura localizado en parte de la zona en contacto con la piel del sujeto que permite realizar mediciones de temperatura y
20 composición corporal

3. Zona adhesivada, que permite que el dispositivo no se mueva durante las fases de contracción-relajación muscular.

3. Protector de la zona adhesivada en forma de film o película plástica protectora que permite usar el sistema en repetidas veces sin que el adhesivo pierda
25 capacidad de adherencia.

4. Elemento elástico, a modo de cinta elástica o delgado muelle que permita a la cinta adaptarse constantemente al perímetro del segmento corporal.

5. Hebilla pasante que no bloquea la cinta, sino que permite que esta se deslice, rodeando el segmento corporal del paciente, y guiándola durante la fase de contracción y relajación muscular.

Para cuantificar las variaciones del perímetro de brazo durante el entrenamiento físico, el sujeto debe colocar el sistema para medición de parámetros corporales en la zona medial del brazo, entre el acromion clavicular y el olecranon, a modo de brazalete y con la zona adhesivada y electrodos en contacto con la piel. A continuación pasaría la cinta por el pasante para finalmente engancharla al elemento elástico, que es el que se encarga de adaptar constantemente el sistema al brazo del sujeto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

FIGURA 1: Vista frontal sistema para medición de parámetros corporales. En ella se distinguen los siguientes elementos:

- 15 1.- Cinta graduada.
- 2.- Hebilla-pasante.

FIGURA 2: Vista posterior sistema para medición de parámetros corporales. En ella se distinguen los siguientes elementos:

- 3.- Zona adhesivada con plástico protector.
- 20 4.- Sensores de bioimpedancia
- 5.- Sensor de temperatura.
- 6.- Medidor de temperatura
- 7.- Medidor de bioimpedancia.

25 **FIGURA 3:** Vista de segmento elástico (8).

FIGURA 4: Vista completa sistema para medición de parámetros corporales.

MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION.

El sistema para medición de parámetros corporales objeto de la presente invención, comprende los siguientes componentes:

- 5 a) **Cinta graduada (1):** Fabricada de material sintético inextensible, hipoalergénico, agujereada en una parte para alojar un segmento elástico.
- b) **Hebilla pasante (2):** que permite colocar la cinta alrededor de un segmento corporal, haciendo que la cinta se deslice sobre si misma al aumentar o disminuir el perímetro del segmento corporal medido.
- 10 c) **Zona adhesivada con plástico protector (3):** Fabricada en material hidrogel o similar, que impide que la cinta se mueva, deslice o caiga.
- d) **Sensores de Bioimpedancia (4):** Localizado en la zona en contacto con el sujeto, permite cuantificar su composición corporal.
- e) **Sensor de temperatura (5):** Localizado en la zona posterior de la cinta y
15 permite conocer la temperatura muscular durante el esfuerzo físico realizado.
- f) **Medidor de temperatura (6):** Realiza y visualiza mediante pequeña pantalla o similar la temperatura corporal.
- g) **Medidor de bioimpedancia (7):** Conectado a sensores de bioimpedancia
20 (4) permite conocer mediante pequeña pantalla o similar la composición corporal del sujeto.
- h) **Segmento elástico-muelle (8):** Va unido a la cinta y permite su ajuste en función del aumento o disminución del perímetro del segmento corporal a controlar.

25

A continuación se resume brevemente el modo de empleo del sistema para medición de parámetros corporales:

Una vez el deportista se coloca la cinta en la zona medial del segmento a medir (p.e. el brazo) y con la articulación en extensión, se visualizará el perímetro del brazo por medio de la cinta graduada y la temperatura y composición corporal localizada en la pantalla del dispositivo. A medida que el sujeto realiza la contracción muscular, el

5 músculo va aumentando progresivamente su perímetro, y la cinta graduada se irá deslizando controladamente gracias a la intervención del segmento elástico-muelle. Al finalizar la contracción, en el grado máximo de contracción muscular, la cinta indicará el máximo perímetro alcanzado. A medida que el sujeto va realizando sucesivos ejercicios, el perímetro del segmento puede ir variando, producto del

10 propio entrenamiento que conlleva cierto nivel de congestión muscular. Esta congestión muscular es producida, entre otras causas, por la redistribución sanguínea, la cual acude a las zonas corporales más solicitadas para contribuir a nutrir los músculos y favorecer su recuperación. Conocer el nivel o amplitud de la congestión muscular producida y reflejada por la variación del perímetro del

15 segmento corporal es de gran importancia. A medida que se desarrolla el entrenamiento también pueden variar los valores obtenidos por el sensor de temperatura y bioimpedancia.

MANERA EN QUE LA INVENCION ES SUSCEPTIBLE DE APLICACION INDUSTRIAL

20 No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre y cuando ello no suponga una alteración a la esencialidad del

25 invento.

Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados siempre con carácter amplio y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para medición de parámetros corporales, que comprende:
 - a) Cinta graduada, fabricada en material flexible, hipoalergénico e inextensible, agujereada en una parte para alojar un segmento elástico.
 - 5 b) Hebilla-pasante, que permite colocar la cinta alrededor de un segmento corporal, haciendo que la cinta se deslice sobre si misma al aumentar o disminuir el perímetro del segmento corporal medido.
 - c) Zona adhesivada, fabricada en material hidrogel o similar, que impide que la cinta se mueva, desplace o caiga.
 - 10 d) Segmento elástico-muelle que unido a la cinta permite ajustarla en función de si aumenta o disminuye el perímetro del segmento corporal.
 - e) Medidor de temperatura y sensor alojado en la cinta
 - f) Medidor y sensores de bioimpedancia.

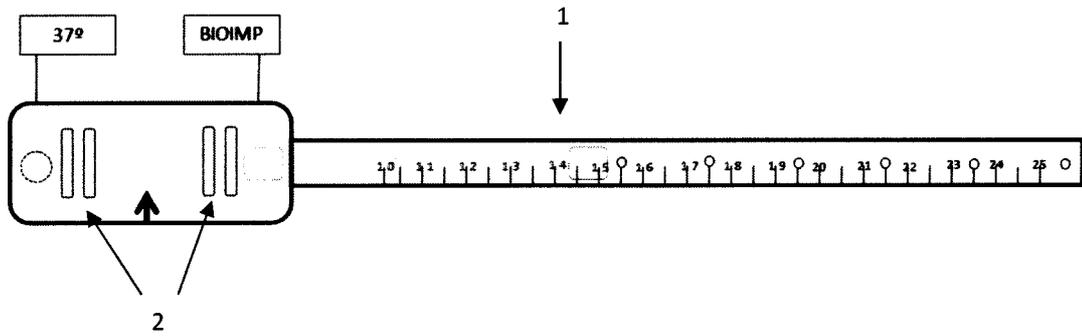


FIGURA 1

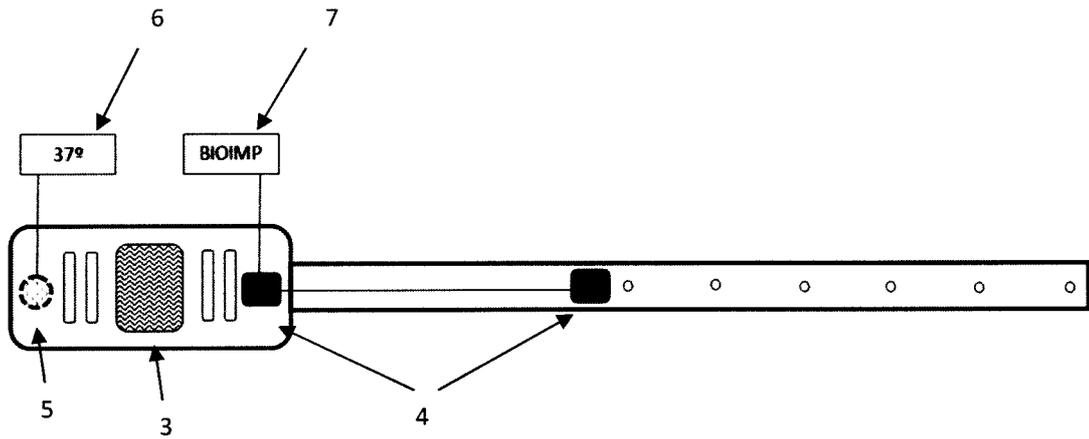


FIGURA 2

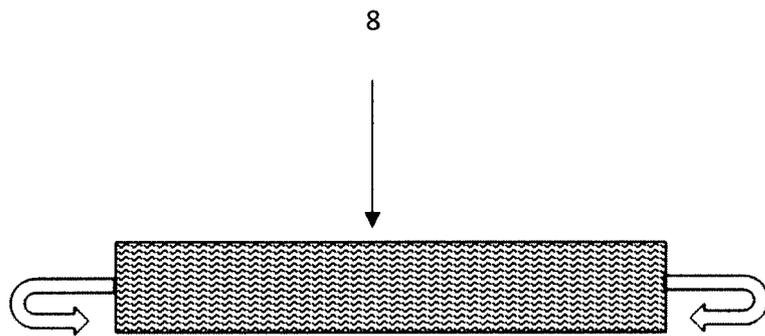


FIGURA 3

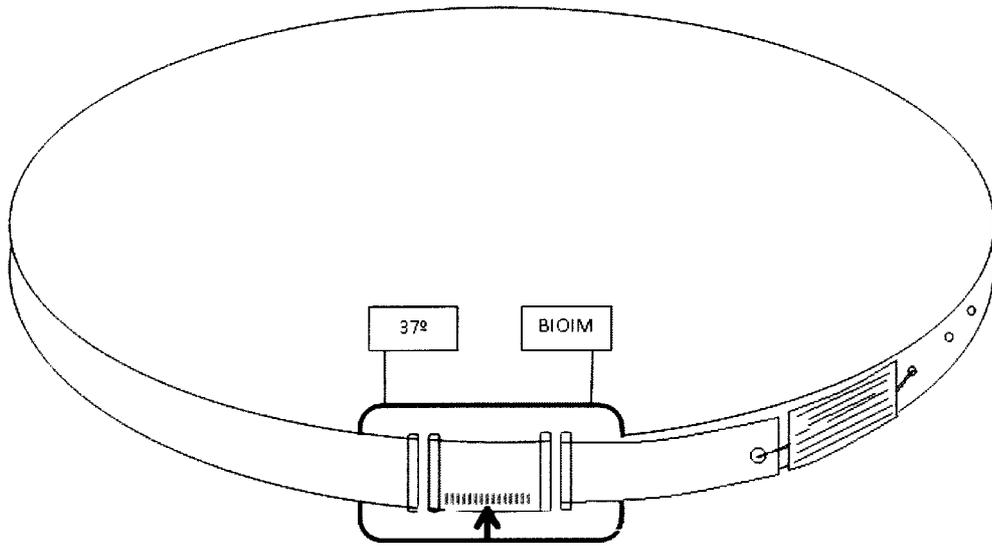


FIGURA 4



②① N.º solicitud: 201500363

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.05.2015

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
Y	WO 2007112527 A2 (MAMMANA ALAIDE PELLEGRINI et al.) 11.10.2007, página 1, líneas 4-8; página 3, líneas 8-12; página 6, líneas 21-27; figuras 1,3	1
Y	WO 2015025113 A1 (KHOR JOO MOY et al.) 26.02.2015, página 14, líneas 15-33; página 14, línea 35 – página 15, línea 6; página 16, líneas 16-19; página 46, líneas 8-15; figura 48	1
A	US 2014273858 A1 (PANTHER HEIKO GERNOT ALBERT et al.) 18.09.2014, párrafos [0108],[0290]; figura 2B.	1
A	EP 2792301 A1 (POHLIG GMBH) 22.10.2014, párrafos [0001],[0008]-[0011],[0013]-[0014],[0016]-[0017],[0024]; figuras 1,2.	1
A	FR 1482984 A (TELCO) 02.06.1967, todo el documento.	1
A	DE 10316255 A1 (WAGENER BERND) 11.11.2004, 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
08.04.2016

Examinador
J. J. Carbonell Olivares

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B5/11 (2006.01)

A61B5/107 (2006.01)

A61B5/053 (2006.01)

A61B5/01 (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, Google Scholar

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.04.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1	NO

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 2007112527 A2 (MAMMANA ALAIDE PELLEGRINI et al.)	11.10.2007
D02	WO 2015025113 A1 (KHOR JOO MOY et al.)	26.02.2015
D03	US 2014273858 A1 (PANTHER HEIKO GERNOT ALBERT et al.)	18.09.2014
D04	EP 2792301 A1 (POHLIG GMBH)	22.10.2014
D05	FR 1482984 A (TELCO)	02.06.1967
D06	DE 10316255 A1 (WAGENER BERND)	11.11.2004

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

Se considera el documento D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento, en combinación con D02, afectaría a la actividad inventiva de la reivindicación única de la solicitud, tal y como se detalla a continuación.

Reivindicación 1:

El documento D01 describe el siguiente dispositivo (se citan entre paréntesis referencias del propio documento D01): Sistema para medición de parámetros corporales (*p. 1, l. 4-8; Figs. 1 y 3*), que comprende:

a) Cinta graduada, fabricada en material flexible, hipoalérgico e inextensible, agujereada en una parte para alojar un segmento elástico (*(1), p.3, l. 8-12; p. 6, l. 21-27*).

b) Hebilla-pasante, que permite colocar la cinta alrededor de un segmento corporal, haciendo que la cinta se deslice sobre sí misma al aumentar o disminuir el perímetro del segmento corporal medido (*(6), p. 7, l. 8-17*)

...

d) Segmento elástico-muelle que unido a la cinta permite ajustarla en función de si aumenta o disminuye el perímetro del segmento corporal (*(5), p. 7, l. 8-17*).

Así pues, D01 no incorpora ciertos elementos que sí aparecen en la reivindicación 1 como una zona adhesivada o sensores de temperatura y bio-impedancia en el dispositivo de medida de parámetros. Sin embargo, D01 sí incorpora un sensor para realizar la lectura automática del desplazamiento del sensor de posición que evalúa a su vez los cambios en el perímetro del elemento del cuerpo analizado. Esta característica permite asumir que se pueden incorporar sensores al dispositivo de D01 de manera que queden integrados en la estructura de la cinta.

El efecto técnico de estas diferencias es, por un lado, asociar mayor información localizada respecto a otros parámetros fisiológicos relacionados con la acción de contracción y relajación de una determinada parte del cuerpo a través de los sensores. Por otro lado, se trata de asegurar el correcto posicionamiento del dispositivo sobre el elemento del cuerpo a medir (sin que se produzcan desplazamientos), mediante las zonas adhesivadas.

El problema técnico objetivo es cómo asociar sensores localizados en la propia cinta que permitan la recopilación de otros parámetros fisiológicos relacionados con las variaciones del perímetro del elemento del cuerpo, y que estos sensores no cambien de posición.

Esto aparece resuelto en el documento D02, donde se divulga un dispositivo (*D02: Fig. 48*) que incorpora, sobre una cinta (*D02: p. 14, l. 15-33; p. 16 l. 1-2*) elementos sensores de bio-impedancia (*D02: 'stretch sensors' y 'bend sensors' p. 16, l. 8-26*) que permiten de hecho la reconstrucción del perímetro y la forma de una parte del cuerpo humano. Estos sensores se han posicionado utilizando zonas adhesivadas (*D02: p. 46, l. 8-15*).

Sería por tanto evidente para un experto en la materia combinar las características técnicas descritas en los documentos D01 y D02 para llegar a la solución reivindicada en la solicitud.

A título de ilustración, el documento D03 divulga también como puede considerarse común en el estado de la técnica incorporar múltiples sensores de medida de parámetros fisiológicos en un único dispositivo portable con el objeto de producir información localizada y en tiempo real acerca del usuario del mismo (*D03: [0108]*).

A la vista de lo anterior, la reivindicación 1 no cumple con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.