

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
1 de agosto de 2013 (01.08.2013)

(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2013/110835 A1**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
**A61N 1/36** (2006.01)

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Número de la solicitud internacional:  
**PCT/ES20 13/070004**

(22) Fecha de presentación internacional:  
11 de enero de 2013 (11.01.2013)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
P201230093 24 de enero de 2012 (24.01.2012) ES

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Solicitante: **TEQUIR, S.L. [ES/ES]**; Polígono Industrial El Oliveral, C/ C, s/n, E-46190 Riba-Roja del Turia (Valencia) (ES).

**Publicada:**

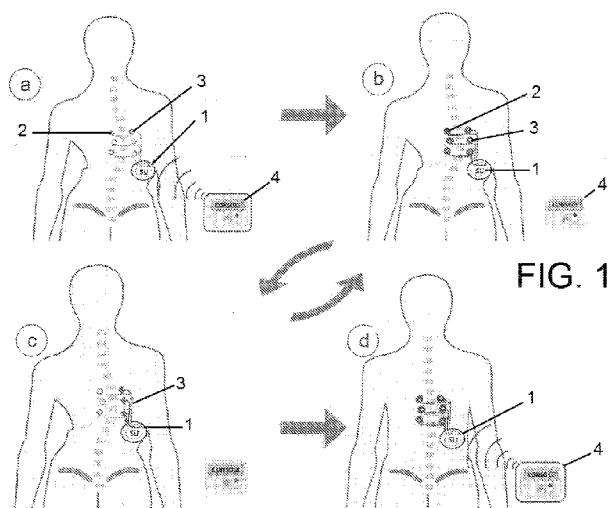
— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(72) Inventores: **BRESO PERIS, María Magdalena**; Polígono Industrial El Oliveral, C/ C, s/n, E-46190 Riba-Roja del Turia (Valencia) (ES). **BARRIOS PITARQUE, Carlos**; Polígono Industrial El Oliveral, S/ C, s/n, E-46190 Riba-Roja del Turia (Valencia) (ES). **COSTA SANTOS, Carlos**; Polígono Industrial El Oliveral, S/ C, s/n, E-46190 Riba-Roja del Turia (Valencia) (ES).

(74) Mandatario: **MOYA ALISES, Hipólito**; Avda. Primado Reig, 34-2, E-46009 Valencia (ES).

(54) Title: SYSTEM FOR TREATING IDIOPATHIC SCOLIOSIS

(54) Título : SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA



**FIG. 1**

(57) **Abstract:** System for treating idiopathic scoliosis, characterized in that it comprises a programmable subcutaneous or submuscular device (1) connected by means of wiring (5) to a plurality of sensors (2) configured to record electromyographic signals and a plurality of stimulators (3) configured to stimulate that part of the deep paraspinal muscles that is affected by the pathology, and wherein said device (1) comprises means for wireless transmission of data such that it may be programmed vía an external consolé (4), and wherein the muscle stimulation is controlled by control logic that comprises a feedback-loop algorithm for adjustment of the stimulation on the basis of the results obtained from the sensors (2) for recording the electromyographic signals and in accordance with a musculo-skeletal model, with a view to creating a suitable stimulus within a set time range.

(57) **Resumen:** Sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática caracterizado porque comprende un dispositivo subcutáneo o submuscular programable (1) conectado mediante cableado (5) con una pluralidad de sensores (2) configurados para el registro de las señales electromiográficas y una pluralidad de estimuladores (3) configurados para la estimulación de

[Continúa en la página siguiente]

la parte patológica de la musculatura paraespinal profunda y en donde dicho dispositivo (1) comprende medios de transmisión de datos inalámbrica, de tal forma que pueda ser programado mediante una consola externa (4) y en donde la estimulación muscular está controlada por una lógica de control que comprende un algoritmo de bucle de retroalimentación para el ajuste de la estimulación en base a los resultados obtenidos de los sensores (2) para el registro de las señales electromiográficas, y de acuerdo con un modelo músculo-esquelético, con el fin de generar un estímulo adecuado dentro un rango de tiempo establecido

## SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA

El objeto principal de la presente invención es un sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática caracterizado por ser capaz de tratar los músculos rotadores profundos gracias a unos electrodos en base a los datos recogidos por unos sensores implantados ambos de forma subcutánea en un dispositivo subcutáneo programable.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En Europa, alrededor del 2-3 % de los niños con edades comprendidas entre los 10 y los 16 años, se ven afectados por la escoliosis idiopática del adolescente (AIS). Que es la deformidad estructural espinal más común en niños y adolescentes, y que se define como una curva de menos de 10°, medido con una radiografía de pie con la técnica de Cobb, con la rotación de los cuerpos vertebrales de origen desconocido. La deformidad, tiene un impacto negativo en los adolescentes, que puede dar lugar a una perdida de calidad de vida e incluso a trastornos psicológicos.

Por ello, aproximadamente el 10% de los diagnosticados con escoliosis idiopática del adolescente necesitará de algún tipo de tratamiento, ya que, en las curvas de crecimiento de hasta 25° Cobb, por lo general, no se requieren terapias específicas, excepto la observación.

Por otra parte, aproximadamente el 0,1 % de los diagnosticados, tendrán que corregir mediante cirugía la escoliosis idiopática del adolescente, en un intento por detener la naturaleza progresiva de la deformidad, ya que si la escoliosis supera un umbral crítico, generalmente considerado como 40° Cobb, el riesgo de problemas de salud en la edad adulta aumenta considerablemente, con la perdida de calidad de vida que ello conlleva, el dolor, etc.

Hasta ahora, los tratamientos se basan en el empleo de un corsé ortopédico, tipo corsé, aunque a lo largo de los años, se han intentado implementar sin una efectividad demostrable, otras modalidades de terapia, basada en la simulación eléctrica de superficie, el biofeedback, la terapia física, etc. Siendo la cirugía la última de las instancias a recurrir, debido a las complicaciones propias de la intervención.

La escoliosis idiopática (IS) ha permanecido desconocida desde hace años, sin embargo, hay una evidencia creciente de que la deformación en la columna es una expresión músculo-esquelética del trastorno del sistema nervioso central. Algunos estudios clínicos han demostrado anomalías en el control del equilibrio y la 5 propiocepción en los pacientes con escoliosis, en comparación con otros pacientes sanos de la misma edad y sexo.

El trastorno interfiere en la musculatura interespinal o paraespinal profunda, induciendo un desequilibrio de fuerzas que actúa sobre los distintos segmentos 10 vertebrales. La implicación de los músculos interespinales o rotadores profundos en el desequilibrio de las fuerzas de rotación explica la asimetría en el desarrollo de las curvas escoliáticas. Este desequilibrio de fuerzas durante el periodo de crecimiento, podría conducir al desarrollo de una escoliosis, con la rotación de los cuerpos 15 vertebrales hacia el lado convexo, debido al predominio tónico de los músculos rotadores del lado opuesto.

El documento "*Scoliosis treatment in children using a programmable, totally implantable muscle stimulator*", de M.A. Herbert y W.P. Bobechko, presenta un tratamiento para la escoliosis basado en la estimulación unilateral de los músculos paraespinales, de modo que la contracción de los mismos contrarreste la progresión de la curva 20 patológica. El sistema consiste en un generador de pulsos implantable conectado a un sistema de electrodos de estimulación. El dispositivo se implanta bajo la piel y se programa su actividad externamente por RF, una vez implantado. No está previsto que el dispositivo incorpore ningún sistema de retroalimentación basado en la detección de 25 señales electromiográficas procedentes del propio paciente, ya que se describen tres electrodos (dos positivos y uno negativo) por lo que el dispositivo no incorpora ningún sistema de sensores a este efecto, como sí incorpora el sistema objeto de la presente invención.

30 A su vez, el dispositivo definido en el artículo está preparado para actuar como estimulador puro y sólo por las noches, estando implantado en la doceava costilla. Mientras que el dispositivo aquí preconizado estará localizado en una zona que no provoque molestias al paciente en la parte posterior de forma subcutánea ó submuscular.

En base al artículo citado anteriormente, se han desarrollado algunas invenciones dirigidas a dispositivos implantables para la estimulación de la musculatura de la espalda a los efectos de tratar diversas dolencia, entre ellas la escoliosis, como por ejemplo la patente norteamericana US4026301 . No obstante, una vez estudiados dichos documentos se puede estimar que tienen diferencias importantes respecto a la invención aquí preconizada ya que dichos documentos no establecen el registro de la actividad muscular sobre el que se base el tratamiento al paciente, además de que no sensan sino que se trata de estimuladores puros; mientras que en la invención objeto de la presente memoria, la estimulación se produce en base a un algoritmo de bucle de retroalimentación en base a los resultados obtenidos de los sensores.

El tratamiento citado en dicha patente americana se basa en que los impulsos son desarrollados por un trasmisor de RF durante los periodos de sueño del paciente, mientras que en el dispositivo aquí descrito está diseñado para que el propio dispositivo implantado transmita los impulsos mediante los estimuladores hasta el punto músculo paraespinal, de forma continuada en función del sensado tanto por el día como por la noche.

Por otro lado, se conoce cómo utilizar las señales electromiográficas de músculos y otros tejidos corporales, obtenidas bien mediante electrodos/sensores transcutáneos o implantados, para monitorizar y/o tratar diversas patologías: dolor crónico, monitorización de la espinal dorsal en operaciones de columna, estudio de patologías de las articulaciones, etc. Como ejemplo, se conoce la patente estadounidense US4669477 que describe un sistema para el tratamiento activo del bruxismo por electro-estimulación. El aparato consiste en unos sensores en la forma de unos electrodos en/o cerca de la articulación mandibular. Los electrodos detectan una señal que se identifica con el apriete de la mandíbula, y esta señal se transmite a un procesador de señal, que produce una señal de estimulación de los músculos de la mandíbula, en respuesta a un determinado nivel de actividad de dichos músculos, que se envía a unos electrodos en la mandíbula inferior para provocar la apertura de la misma. No obstante la invención que se preconiza está desarrollada para una clínica médica diferente (el tratamiento de la escoliosis, no mandibular) y por tanto utiliza un electrodo específico para su uso, siendo implantado de forma duradera o permanente.

Por último, el documento US581 0747 presenta otra invención que hace uso de señales electromiográficas en el campo de la rehabilitación muscular. En este caso, las señales recogidas mediante unos electrodos de detección son enviadas a una unidad de procesamiento remota en función de estas señales y otros parámetros 5 recogidos, derivados de sensores de posición, establece un régimen personalizado de objetivos de rehabilitación para el paciente. Sin embargo, en ningún momento se habla de unos estimuladores y un protocolo de funcionamiento para el tratamiento de la patología en base a los citados resultados.

## 10 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Para paliar los problemas anteriormente descritos, se presenta el sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática, objeto de la presente memoria, que se caracteriza por ser un sistema mínimamente invasivo, que se implanta de forma 15 permanente a modo de simulador de un músculo para un tratamiento efectivo de la escoliosis idiopática.

El sistema consta de un dispositivo subcutáneo programable, capaz de detectar y estimular los músculos que juegan el papel más predominante en la escoliosis 20 (musculatura interespinal o paraespinal profunda), gracias a una serie de estimuladores que junto a una pluralidad de sensores (programados con un software basado en un algoritmo de bucle de retroalimentación para el ajuste fino de estímulo automático) tratan con eficacia la deformidad de la columna.

25 Su implantación es un procedimiento sencillo, por el que se proporciona un confort superior para los pacientes, a los obtenidos gracias a las soluciones actuales, al mismo tiempo que se posibilita un mejor tratamiento frente a la escoliosis idiopática mediante el empleo de una técnica quirúrgica mínimamente invasiva con la realización de una incisión de menos de 50 mm de longitud, aproximadamente.

30

El sistema en sí estará compuesto por una pluralidad de sensores y estimuladores, que serán implantados bajo la piel integrados en un dispositivo, que tendrán la misión, por una parte, de sentir el lado cuyo tono muscular es correcto, y estimular el lado patológico en función del sentido, para conseguir una alta eficiencia en la corrección 35 del tono perdido en el músculo más preponderante en la escoliosis.

Todo ello está regulado mediante un software basado en un protocolo de estimulación óptimo, teniendo en cuenta el comportamiento del modelo músculo-esquelético implementado, a través, de un bucle de entrada de realimentación múltiple, a 5 diferentes niveles en la columna vertebral curvada.

Hoy en día, los médicos han comprendido la utilidad de la estimulación eléctrica neuromuscular, ya que se ha aplicado en otras situaciones médicas, sin embargo, en el tratamiento de la escoliosis no era viable, debido a las limitaciones tecnológicas 10 para el logro de pequeñas unidades implantables con niveles de potencia adecuados para el procesamiento en tiempo real, que son necesarios para atender los músculos rotadores profundos.

Por ello, se debe lograr una caracterización más profunda del comportamiento de los 15 músculos en el umbral de la electro-estimulación para el tratamiento de la escoliosis, con el fin de definir la relación lazo, entre el estímulo activo de los rotadores de un lado de la columna vertebral y la señal grabada de los músculos opuestos del otro lado.

El sistema se basa en el concepto de tratar de corregir la escoliosis a través del 20 estímulo generado a raíz de una entrada de bucle de realimentación múltiple (gracias a una pluralidad de sensores y estimuladores, colocados a un lado y a otro de la columna vertebral), que permite la utilización de un protocolo de estimulación personalizada y aplicado clínicamente en el músculo clave en la escoliosis.

25 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y 30 no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

- 5 FIG. 1 muestra una vista esquemática del método de trabajo del sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática, en donde la FIG. 1A muestra la comunicación durante la programación del dispositivo; la FIG. 1B muestra como se adquiere la señal mediante los sensores; la FIG. 1C muestra la electroestimulación; y la FIG. 4D muestra esquemáticamente la comunicación durante el mantenimiento y control del  
10 sistema.

FIG. 2 muestra una vista de una realización práctica del dispositivo implantable subcutáneo, como parte del sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática.

## 15 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

En las figuras adjuntas se muestra una realización preferida de la invención. Más concretamente, el sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática, está caracterizado porque comprende un dispositivo subcutáneo programable (1) que  
20 trabaja en un rango máximo de sensado de  $\pm 5$  mV, formado esencialmente por una carcasa (1a).

Adosados a dicho dispositivo (1) se encuentran una pluralidad de sensores (2) para el registro de las señales electromiográficas; y una variedad de estimuladores (3) encargados de estimular la parte patológica de la musculatura paraespinal profunda;  
25 unida ambos mediante cableado (5) a dicho dispositivo subcutáneo (1).

La estimulación muscular, a través de los estimuladores (3), está controlado por un software de control basado en un algoritmo de bucle de retroalimentación para el  
30 ajuste de la estimulación en base a los resultados obtenidos de los sensores (2), de acuerdo con un modelo músculo-esquelético, con el fin de generar un estímulo adecuado aproximadamente dentro de los  $5 \cdot 10^{-1}$  segundos desde la adquisición de las señales electromiográficas.

35 Para alimentar dicho dispositivo (1), éste llevará insertado en el interior de la carcasa

(1a) una pequeña -fuente energética conforme a los requisitos de energía del sistema (voltaje del circuito de control mínimo: 2,2 V, rango de pulso de 15 a 40 J).

Adicionalmente se presenta una consola externa (4) diseñada sobre la base de 5 funcionamiento RFID u otro sistema de transmisión de datos inalámbricos y cuya función es programar el dispositivo subcutáneo (1) y recopilar los datos bioeléctricos del paciente. Para su funcionamiento, se "casa" la etiqueta RFID (que trabaja en rangos de 125 kHz) para la comunicación inalámbrica con el dispositivo subcutáneo (1) y el software de control para seleccionar el protocolo de estimulación. La consola 10 externa (4) estará siempre a cargo de los médicos encargados de supervisar el tratamiento y será accesible mediante una interfaz de usuario totalmente intuitiva.

Los sensores (2) están configurados para ser capaz de medir las respuestas de entre 15 20 Hz y 5 kHz, con una sensibilidad del amplificador de 50  $\mu$ V, y con una duración de barrido de aproximadamente 10 ms.

Los estimuladores (3) están configurados para proporcionar la fuerza del pulso ajustable para la estimulación de los músculos rotadores profundos paravertebrales, con un estímulo variable de 1 hasta 50 Hz para 1 s, y una intensidad regulable entre 20 0,2 y 50 mA, para un pulso de estimulación monofásico.

Tanto el número de sensores (2) como de estimuladores (3) variará en función de los niveles de raquis afectados por la patología de la escoliosis idiopática.

25 El dispositivo (1) será introducido en el paciente mediante el empleo de cirugía mínimamente invasiva para la implantación del dispositivo subcutáneo en la localización anatómica a través de una incisión de la piel de menos de 50 mm de longitud y para la conexión de los electrodos a los músculos clave a través de 30 incisiones de menos de 5 mm de diámetro.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para el tratamiento de la escoliosis idiopática **caracterizado porque** comprende:

5        un dispositivo subcutáneo o submuscular programable (1) que trabaja en un rango máximo de sensado  $\pm 5$  mV, formado esencialmente por una carcasa (1a), y alimentado eléctricamente mediante una fuente energética; en donde dicho dispositivo subcutáneo programable está conectado mediante cableado (5) con una pluralidad de sensores (2) configurados para el registro de las señales electromiográficas y una 10 pluralidad de estimuladores (3) configurados para la estimulación de la parte patológica de la musculatura paraespinal profunda y localizados tanto en la musculatura paraespinal profunda tanto patológica como no patológica;

15      en donde dicho dispositivo subcutáneo programable (1) comprende medios de transmisión de datos inalámbrica, de tal forma que pueda ser programado mediante una consola externa (4) mediante RFID o cualquier otra forma de transmisión de datos inalámbrica, que permita recopilar los datos almacenados en el dispositivo (1) sobre el sensado y la estimulación, y programar los valores óptimos a cada paciente en función de los niveles afectados y el grado de avance de la patología;

20      y en donde la estimulación muscular está controlada por una lógica de control que comprende un algoritmo de bucle de retroalimentación para el ajuste de la estimulación en base a los resultados obtenidos de los sensores (2) para el registro de las señales electromiográficas, y de acuerdo con un modelo músculo-esquelético, con el fin de generar un estímulo adecuado dentro un rango de tiempo establecido.

25      2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde la consola externa (4) comprende una etiqueta RFID para la comunicación inalámbrica con el dispositivo subcutáneo (1) y medios lógicos de control configurados para la selección del protocolo de estimulación.

30      3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2 en donde la consola externa (4) es accesible mediante una interfaz de usuario utilizada en el ámbito de uso clínico.

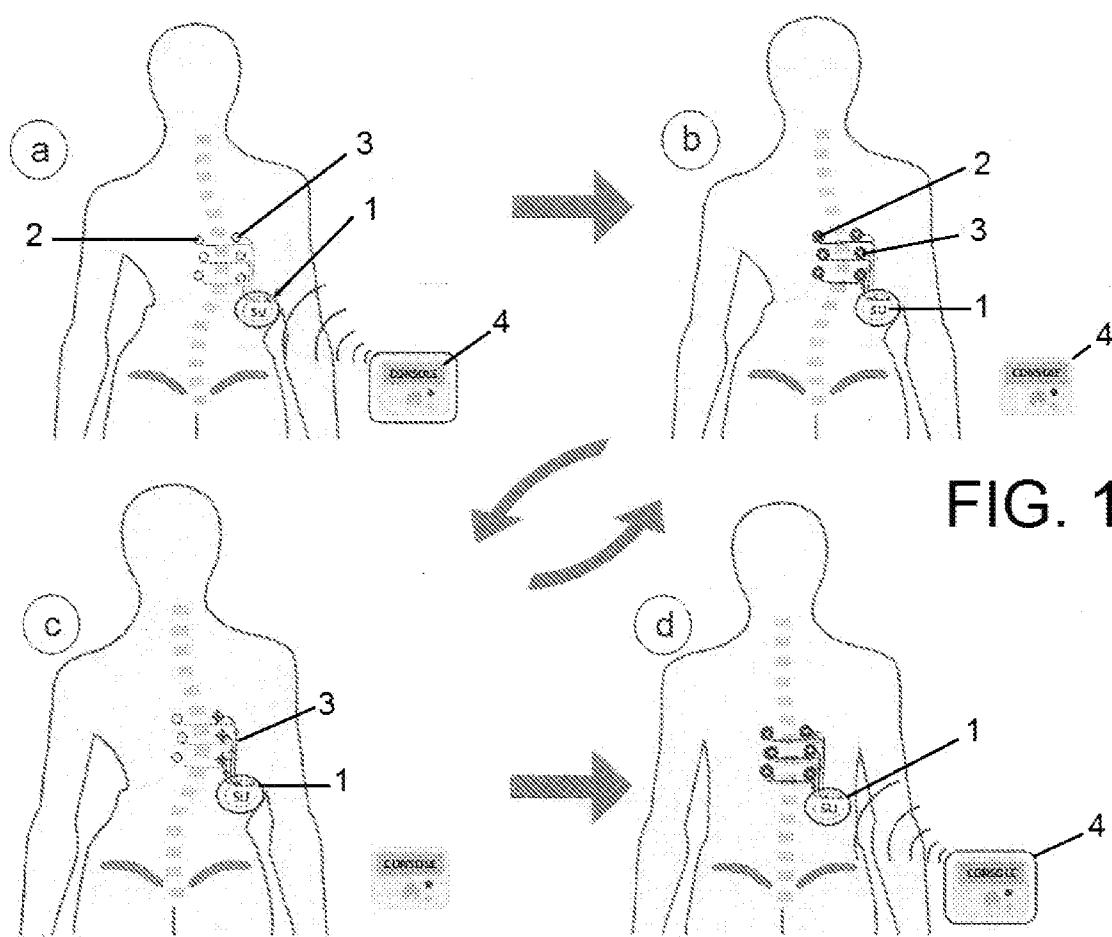
35      4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde los sensores (2) están configurados para ser capaz de medir las respuestas de entre 20 Hz y 5 kHz, con una sensibilidad del amplificador de  $50 \mu V$ , y con una duración de barrido aproximada de

10 ms.

5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde los estimuladores (3) están configurados para proporcionar la fuerza del pulso ajustable para la estimulación de los músculos rotadores profundos paravertebrales, con un estímulo variable de 1 hasta 50 Hz para 1 s, y una intensidad regulable entre 0,2 y 50 mA, para un pulso de estimulación monofásica.

10 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el número de sensores (2) y de estimuladores (3) variará en función de los niveles de raquis afectados por la patología de la escoliosis idiopática.

15 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el rango de tiempo establecido para la generar un estímulo en función de las señales electromiográficas de los sensores (2) está comprendido en aproximadamente los  $5 \cdot 10^{-1}$  segundos desde la adquisición de las señales electromiográficas.



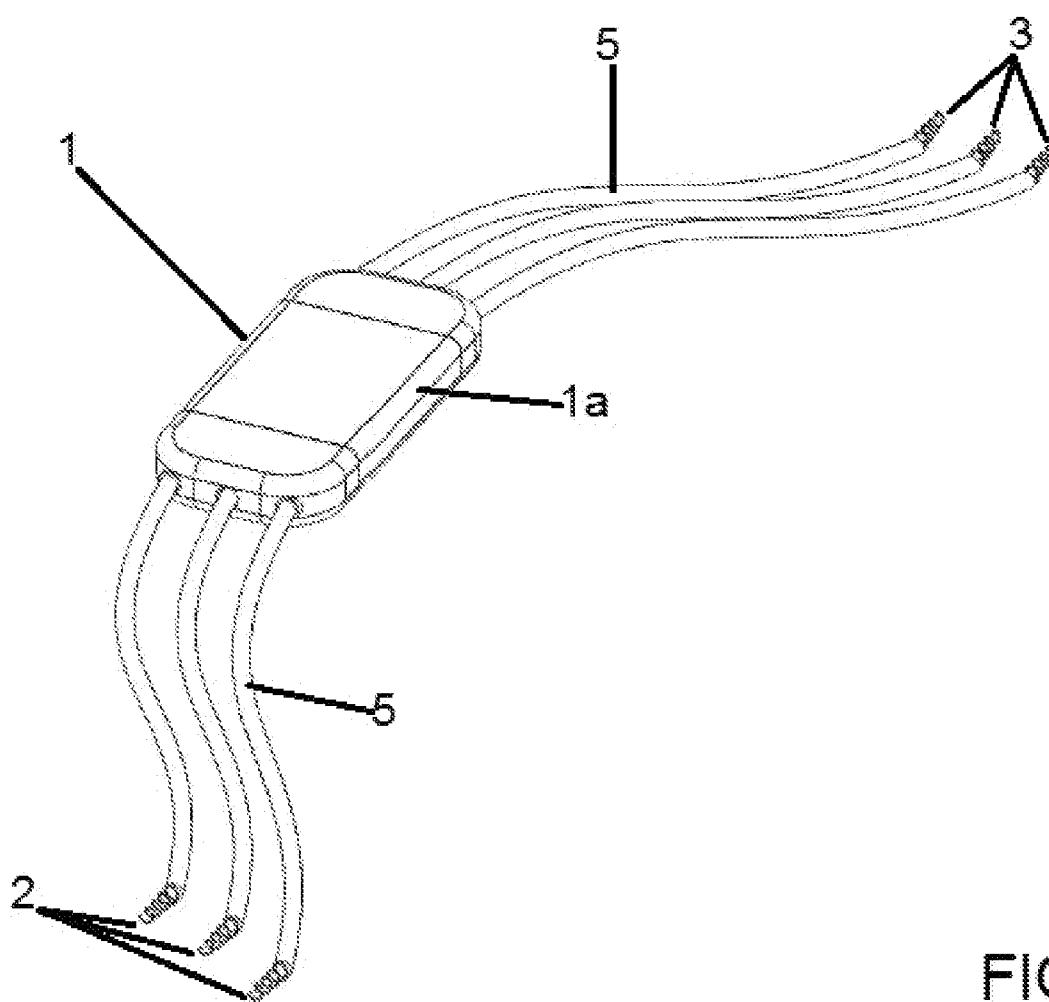


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2013/070004

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**A61N1/36** (2006.01)

**A61B5/0488** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61N, A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007293909 A1 (COWAN MARK W ET AL.) 20/12/2007, figures 4a - 4b; paragraphs[31 - 42];	1-3, 6
A	US 5643329 A (SOLOMONOW MOSHE ET AL.) 01/07/1997, column 3, lines 12 - 67; column 4, line 64 - column 5, line 2; figures 6 - 7.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20/03/2013

Date of mailing of the international search report  
**(21/03/2013)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
A. Fernández Pérez

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

Telephone No. 91 3498539

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2013/070004

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US5643329 A	01.07.1997	NONE	
US2007293909 A1	20.12.2007	US2011166621 A1 WO2007149936 A2 US7899542 B2	07.07.2011 27.12.2007 01.03.2011

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2013/070004

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**A61N1/36** (2006.01)

**A61B5/0488** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

**A61N, A61B**

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

**EPQDQC, INVENES**

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2007293909 A1 (COWAN MARK W ET AL.) 20/12/2007, figuras 4a - 4b; párrafos[31 - 42];	1-3, 6
A	US 5643329 A (SOLOMONOW MOSHE ET AL.) 01/07/1997, columna 3, líneas 12 - 67; columna 4, línea 64 - columna 5, línea 2; figuras 6 - 7.	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.		
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.		
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
**20/03/2013**

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.

**21 de marzo de 2013 (21/03/2013)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

Funcionario autorizado

**OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS**

A. Fernández Pérez

Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)

Nº de fax: 91 349 53 04

Nº de teléfono 91 3498539

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2013/070004

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US5643329 A	01.07.1997	NINGUNO	
US2007293909 A1	20.12.2007	US2011166621 A1 WO2007149936 A2 US7899542 B2	07.07.2011 27.12.2007 01.03.2011