

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional

WO 2021/165562 A1

(43) Fecha de publicación internacional
26 de agosto de 2021 (26.08.2021)

WIPO | PCT

(51) Clasificación internacional de patentes:
A61N 7/00 (2006.01) A61H 1/02 (2006.01)
A61H 23/00 (2006.01)

(71) Solicitante: CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC) [ES/ES]; C/ Serrano, nº 117, 28006 Madrid (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2021/070121

(72) Inventores: MONTERO DE ESPINOSA FREIJO, Francisco Ramón; INSTITUTO DE TECNOLOGIAS FISICAS Y DE LA INFORMACION LEONARDO TORRES QUEVEDO, C/ SERRANO, 144, 28006 Madrid (ES). PORTILLA TUESTA, Gerardo Alejandro; INSTITUTO DE TECNOLOGIAS FISICAS Y DE LA INFORMACION LEONARDO TORRES QUEVEDO, C/ SERRANO, 144, 28006 Madrid (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:
19 de febrero de 2021 (19.02.2021)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P202030152 21 de febrero de 2020 (21.02.2020) ES

(74) Mandatario: PONS ARIÑO, Angel; Glorieta Rubén Darío 4, 28010 Madrid (ES).

(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,

(54) Title: DEVICE FOR THE APPLICATION OF FOCALISED PHYSIOTHERAPEUTIC ULTRASOUND, AND METHOD FOR THE POSITIONING OF THE SAME

(54) Título: DISPOSITIVO PARA APLICAR ULTRASONIDOS FISIOTERAPÉUTICOS FOCALIZADOS Y MÉTODO DE POSICIONAMIENTO DEL MISMO

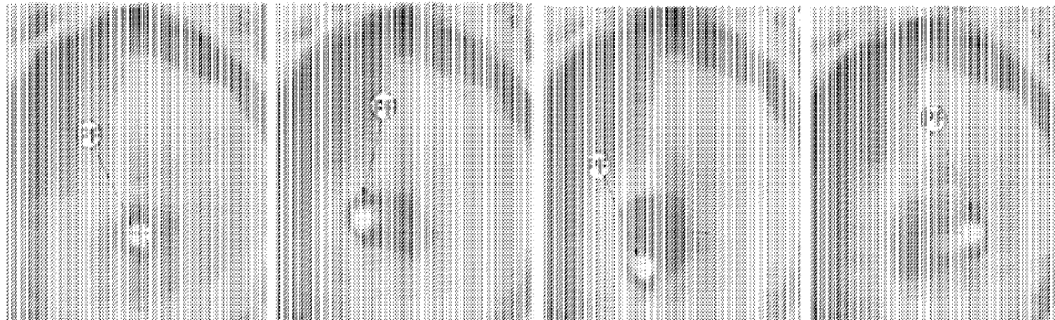


FIG. 9

(57) Abstract: A device for the application of physiotherapeutic ultrasound, capable of applying focalised fields, comprising a multiple piezoelectric transducer for the emission of ultrasounds; a positioning module with one or more position sensors destined for measuring the position and orientation of the transducer; an actuation module with one or more actuators configured to move and rotate the transducer; a processing module, connected to the positioning and actuation modules, to obtain the position and to position the transducer, and also connected to the transducer, to control the emission of ultrasounds; a communication module, connected to the processing module and to the power unit, and adapted to enable the sending and receiving of data to and from said processing module, and a shell, housing the transducer and the positioning, actuation and processing modules, and which is destined to enter into contact with the skin of the subject to be insonified.

WO 2021/165562 A1

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

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

(57) Resumen: Dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos capaz de aplicar campos focalizados, que comprende un transductor piezoeléctrico múltiple, para emitir ultrasonidos; un módulo de posicionamiento, con uno o más sensores de posición destinados a medir la posición y orientación del transductor; un módulo de actuación, con uno o más actuadores configurados para mover y rotar el transductor; un módulo de procesamiento, conectado con los módulos de posicionamiento y actuación, para obtener la posición y posicionar el transductor, y con el transductor, para controlar la emisión de ultrasonidos; un módulo de comunicación, conectado al módulo de procesamiento y a la unidad de potencia y adaptado para permitir el envío y recepción de datos desde y hacia dicho módulo de procesamiento; y una carcasa, que aloja el transductor y los módulos de posicionamiento, actuación y procesamiento, y está destinada a entrar en contacto con la piel del sujeto a insonificar.

DISPOSITIVO PARA APLICAR ULTRASONIDOS FISIOTERAPÉUTICOS
FOCALIZADOS Y MÉTODO DE POSICIONAMIENTO DEL MISMO

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION.

La presente invención se enmarca en el campo del campo de la aplicación de ultrasonidos terapéuticos. En particular, la invención se refiere a un dispositivo y método de aplicación de ultrasonidos en fisioterapia con focalización controlada y programable, el cual utiliza un transductor piezoeléctrico múltiple que trabaja con intensidades y frecuencias en el rango de la fisioterapia ultrasónica clínica.

Un objeto de la presente invención es proveer un dispositivo para aplicar ultrasonidos que permita mejorar la eficiencia del tratamiento por ultrasonidos al focalizar de forma guiada los ultrasonidos. El dispositivo para aplicar ultrasonidos hace uso de un transductor piezoeléctrico múltiple con focalización axial o tridimensional, que permite la determinación del punto focal de forma rápida y sencilla.

Otro objeto de la invención es un método para posicionar el dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados, que se basa en el posicionamiento manual y automatizado del transductor.

Otro objeto de la invención es un método para localizar el punto de aplicación de los ultrasonidos por medio de una aguja de punción seca y posicionar automáticamente el dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En los tratamientos de fisioterapia de tejidos blandos, los ultrasonidos son la técnica más ampliamente utilizada junto con punción seca, ondas de choque, magnetoterapia, onda corta y láser. Los ultrasonidos se han utilizado en Rehabilitación y Fisioterapia desde 1930 así como en Cirugía y Oncología para tratar lesiones, cálculos renales, para tratar tumores, para promover la curación mediante el aumento de la tasa terapéutica de otros tratamientos o para aumentar la tasa de calcificación en fracturas.

Actualmente se llevan a cabo más de un millón de tratamientos de fisioterapia por ultrasonidos en Gran Bretaña, el 20% de todos los tratamientos de fisioterapia en el Servicio Nacional de Salud del Reino Unido y el 54% de todos los tratamientos de fisioterapia privados. Se sabe que la exposición a los ultrasonidos produce una variedad de efectos biológicos en los tejidos, agrupados en térmicos y no térmicos. El calentamiento de los tejidos se produce por la absorción de la onda sonora a través de su propagación, pero también existe una interacción mecánica entre la onda de presión y el medio, lo que da lugar a mecanismos como la fuerza de radiación, el flujo de fluido y la cavitación. A pesar de su evidencia para producir cambios físicos en los tejidos, todavía existe controversia en la literatura sobre el uso de los ultrasonidos en la práctica clínica, en cuanto a su eficiencia.

La falta de un conocimiento exacto de la energía finalmente aplicada en la zona de interés hace que sea imposible determinar las curvas de dosis-respuesta para definir tratamientos robustos e individualizados.

Una razón de la dificultad en la determinación de la energía que se aplica en la zona de interés es que los equipos comerciales que se usan habitualmente se basan en transductores piezoeléctricos monoelemento con aperturas acústicas no focalizadas, esto implica que el valor real de potencia acústica que llega a la zona de interés no tiene nada que ver con el indicado por el fabricante dado que los niveles de potencia de un equipo comercial se miden con balanzas de fuerza de radiación en un medio semi infinito.

Otra limitación de los equipos actuales es que, al hacer uso de transductores no focalizados, para que llegue una potencia a un punto interior del cuerpo, se ha de usar una potencia mayor que va viajando antes de llegar al punto de interés, lo que implica que se dan dosis muy altas a tejidos no dañados.

Así pues, habitualmente, la planificación del tratamiento en clínica se basa en la experiencia del fisioterapeuta, que se guía por datos experimentales de dosis en condiciones que nada tienen que ver con la situación real clínica. En consecuencia, la mayoría de los tratamientos de fisioterapia con ultrasonidos son esencialmente empíricos y cuando el dolor del paciente desaparece o disminuye la inflamación después de un tratamiento de fisioterapia con ultrasonidos, no hay evidencia científica de la relación de la mejoría con el tratamiento.

Por tanto, se hace necesario un dispositivo capaz de aplicar ultrasonidos en un punto interior del cuerpo de forma focalizada y evitando los problemas del estado de la técnica ya mencionados.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención describe un dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados, el cual permite mejorar la eficiencia en la aplicación de ultrasonidos en aplicaciones fisioterapéuticas. El dispositivo permite guiar la insonificación hacia un punto predeterminado de forma precisa. Además, permite el control automatizado del posicionamiento del transductor y el guiado de un punto focal, tras colocarse manualmente en contacto con la piel de un sujeto.

Para ello, el dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados de la invención comprende, en primer lugar, un transductor piezoeléctrico múltiple, es decir, que comprende una pluralidad de emisores, destinado a emitir ultrasonidos, de modo que permite una insonificación puntual o un barrido del foco programable.

En dicho transductor, se puede modificar la apertura acústica y número y disposición de emisores que comprende en función de la aplicación particular que se desee. Asimismo, el transductor funcionará preferentemente con intensidades y frecuencias dentro del rango de la fisioterapia ultrasónica clínica.

El dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención también comprende una carcasa. La carcasa del dispositivo para aplicar ultrasonidos entrará en contacto con la piel de un sujeto y determinará así la posición inicial del transductor colocado en su interior.

De forma alternativa, el dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención puede comprender un orificio de entrada en el centro del transductor y la carcasa. El orificio de entrada permite la colocación manual del dispositivo al permitir la introducción de una aguja de punción seca que sirve como guía de posicionamiento del transductor y de programación de la posición del foco de ultrasonidos.

El dispositivo para aplicar ultrasonidos también comprende un módulo de posicionamiento. El módulo de posicionamiento permite conocer la posición y orientación exactas del transductor, para lo cual comprende uno o más sensores angulares y de posición.

Adicionalmente, el dispositivo para aplicar ultrasonidos puede comprender un controlador manual, que permita fijar la posición angular y la profundidad del foco de ultrasonidos. Este controlador manual puede consistir en un vástago acoplado a la carcasa que modifica la angulación del transductor y programa la distancia focal gracias a los sensores angulares y de posición, localizados en su interior.

Con el fin de insonificar un punto concreto previamente determinado, el dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención comprende también un módulo de actuación, el cual, una vez determinada la posición del punto focal, permite mover y rotar automáticamente el transductor mediante uno o más actuadores que dicho módulo de actuación comprende.

De forma preferente, el módulo de actuación puede comprender una estructura de semianillos que permite un movimiento de rotación alrededor de dos ejes de rotación. Así la estructura comprende dos semianillos acoplados con dos actuadores.

En ese caso, un semianillo interior se coloca en contacto con el transductor por su superficie lateral externa. Así, el semianillo interior se acopla al transductor en dos puntos diametralmente opuestos lo que permite su movimiento en torno a un primer eje de rotación, el cual es provisto por un primer actuador que controla la rotación del transductor en torno a dicho primer eje de rotación.

Asimismo, un semianillo exterior se conecta con el semianillo interior. De este modo, el conjunto transductor y semianillo interior pueden moverse en torno a un segundo eje de rotación perpendicular al primer eje de rotación. Este movimiento se consigue con un contacto deslizante entre el semianillo exterior y el transductor, a través de una ranura del semianillo exterior, y es accionado por un segundo actuador, que controla la rotación del transductor en torno al segundo eje de rotación.

El dispositivo para aplicar ultrasonidos también comprende un módulo de procesamiento, que es el encargado de controlar todo el proceso de colocación automática del transductor e insonificación.

El módulo de procesamiento está conectado, en primer lugar, con el módulo de posicionamiento, para obtener la posición del transductor. También, el módulo de procesamiento se conecta con el módulo de actuación, para posicionar de forma

automática el transductor. Igualmente, el módulo de procesamiento se conecta con el transductor piezoeléctrico, con el fin de controlar el proceso de emisión de ultrasonidos, para lo cual, calcula la ley de retardos que se aplicará a los emisores del transductor.

El dispositivo para aplicar ultrasonidos también puede comprender una unidad de potencia multicanal programable. La unidad de potencia permite fijar el número de ciclos, la frecuencia de repetición y los retardos, mediante el módulo de procesamiento, que determina los parámetros de emisión.

Así, la unidad de potencia suministra potencia al transductor, preferiblemente, con una intensidad acústica programable en la zona focal que puede ser superior al nivel máximo usualmente utilizado en fisioterapia de 50000W/M^2 y una frecuencia programable que incluye el rango entre 1MHz y 3Mhz.

El módulo de procesamiento se conecta con los módulos de posicionamiento y actuación por medio de un módulo de comunicación. El módulo de comunicación, por tanto, permite el envío de datos desde el módulo de posicionamiento al módulo de procesamiento y del módulo de procesamiento al módulo de actuación. El módulo de comunicación también permite la conexión del módulo de procesamiento con el módulo de potencia con el fin de enviar al transductor los parámetros de excitación.

El dispositivo para aplicar ultrasonidos además puede comprender una cápsula metálica con eliminador de modos radiales. La cápsula debe ser diseñada para minimizar el efecto de estas resonancias laterales, pues éstas aumentan en forma difícilmente predecible y por tanto difícilmente neutralizable el acoplamiento mecánico de los emisores del transductor. Para ello se pueden usar filtros hechos con redes fonónicas, es decir, perforaciones en su superficie que permiten disminuir la propagación de modos radiales en la cápsula o diseños especiales de la misma con perfiles suavizados y cambios de espesor.

La fijación del punto a insonificar en el módulo de procesamiento puede realizarse mediante la incorporación de un módulo de simulación. Así, el módulo de simulación está conectado al módulo de procesamiento y comprende una pantalla. En la pantalla del módulo de simulación, se proyecta una imagen tridimensional que representa la posición del foco, mostrando el valor de los parámetros que son enviados al módulo de posicionamiento y al módulo de potencia.

El dispositivo de la invención, es adecuado para tratamientos tanto de tipo térmico como los agrupados bajo el concepto de no térmicos debido a los rangos de frecuencia y potencia propuestos, al hecho de que utiliza onda pulsada de amplitud y número de ciclos programable y, fundamentalmente, a su capacidad de concentrar la intensidad acústica en cualquier parte del volumen en tratamiento mientras no esté apantallado por elementos reflectores de la anatomía.

La invención también se refiere a un método para posicionar el dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados de la invención. El método de la invención permite llevar a cabo un control preciso y adaptable del posicionamiento del transductor y del punto focal.

El método comprende una primera etapa de colocar una capa de gel de uso médico en la piel de un paciente, seguidamente, se coloca el transductor, poniendo la carcasa en contacto con la piel del sujeto. El transductor puede ser un transductor múltiple con capacidad de focalización programable, un transductor monocanal focalizante o un transductor monocanal no focalizante.

En este punto, se configuran los parámetros de transducción como son el diámetro de la apertura, número y disposición de emisores en función de la aplicación específica para la que se pretenda realizar la aplicación de ultrasonidos. Una vez colocado sobre la piel, el transductor puede ser direccionado mecánicamente por medio del controlador manual, o alternativamente, se puede hacer uso de una aguja de punción seca para guiar el posicionamiento mecánico del transductor.

En el caso de hacer uso de una aguja de punción seca, en primer lugar, se coloca la aguja en la piel del sujeto, y posteriormente, se coloca el transductor, introduciendo la aguja por el orificio de entrada que está definido en la carcasa del dispositivo.

A continuación, se procede a determinar un tipo de tratamiento en el módulo de procesamiento, en función de la aplicación específica.

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios, se activa el módulo de posicionamiento que permite determinar la posición del transductor. En el caso, de que se haga uso de la aguja de punción seca, también se deberá determinar la profundidad de punción de la aguja de punción seca. A continuación, se procede a calcular el movimiento del transductor necesario para insonificar un punto predeterminado. El

cálculo de los movimientos que el transductor debe realizar con el fin de posicionarse adecuadamente, se realiza mediante el módulo de procesamiento. En el caso de que se haga uso de una aguja de punción seca, la insonificación se calcula para que el foco coincida con la punta de la aguja.

Preferentemente, el cálculo del movimiento del transductor se realiza por medio del módulo de simulación, el cual genera una imagen tridimensional en una pantalla que refleja la posición del transductor y del punto focal. De este modo, el método de la invención comprende una fase de seleccionar mediante la simulación el punto a insonificar en la imagen tridimensional.

Seguidamente, se determinan los parámetros de insonificación en el módulo de procesamiento. Estos parámetros pueden comprender al menos uno de: la frecuencia, la amplitud de pulso, el número de ciclos, frecuencia de repetición y el retardo de cada canal, y son fijados en función del tipo de foco, la geometría del transductor y la posición relativa del transductor respecto a la superficie del cuerpo.

Una vez que se ha calculado el movimiento que el transductor debe realizar, se activa el módulo de actuación para colocar el transductor en la posición adecuada, realizando el movimiento calculado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Fig. 1.- Muestra un diagrama de la conexión de los módulos del dispositivo para aplicar ultrasonidos.

Fig. 2.- Muestra una realización preferente del dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención.

Fig. 3.- Muestra una vista esquemática del transductor y la cápsula metálica del dispositivo para aplicar ultrasonidos.

Fig. 4.- Muestra una vista esquemática de la estructura del módulo de actuación del dispositivo para aplicar ultrasonidos.

Fig. 5.- Muestra una vista esquemática de la interfaz del módulo de simulación en la determinación del punto focal con respecto al dispositivo para aplicar ultrasonidos.

Fig. 6.- Muestra una realización preferente del dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención que hace uso de una aguja de punción seca.

Fig. 7.- Muestra una vista esquemática de la interfaz del módulo de simulación en la selección del punto focal usando una aguja de punción seca.

Fig. 8.- Muestra una vista esquemática de los resultados de usar el dispositivo para aplicar ultrasonidos en una aplicación particular.

Fig. 9.- Muestra un diagrama del método para aplicar ultrasonidos de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Las ventajas de la invención se muestran en los ejemplos de realización preferente mostrados en las Figuras y descritos a continuación.

La Figura 1 muestra una realización de los módulos que comprende el dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención y su interconexión. El dispositivo para aplicar ultrasonidos de la invención comprende un transductor (1) piezoeléctrico múltiple, compuesto por un conjunto de emisores (2) ultrasónicos, una unidad de potencia (11), que suministra energía al transductor (1), un módulo de posicionamiento (3), que comprende un conjunto de sensores (4) y un módulo de actuación (5) que comprende un conjunto de actuadores (6), un módulo de procesamiento (7), un módulo de simulación (9), que comprende una pantalla (10) de interacción con un usuario, y un módulo de comunicación (8).

La Figura 2, muestra una realización preferente del dispositivo para aplicar ultrasonidos que comprende una carcasa (12) en la que se aloja el transductor (1), una cápsula (14) metálica con eliminador de modos radiales, el módulo de posicionamiento (3) y el módulo de actuación (5).

El dispositivo para aplicar ultrasonidos de la Figura 2, también comprende un controlador manual (13), para fijar la posición del transductor (1) manualmente, el cual consiste en un vástago solidario a un conjunto de sensores (4) angulares y lineales, que conforman el módulo de posicionamiento (3), que permite la modificación de su posición y orientación, e incluye un deslizador para fijar la profundidad de foco del transductor (1).

En este caso, el módulo de procesamiento (7) y el módulo de simulación (9), se localizan fuera de la carcasa (12), en un ordenador que se conecta con el transductor (1) y los módulos de posicionamiento y actuación por medio del módulo de comunicación (8), que en este caso es un conector mini-USB de comunicación del transductor (1) con el ordenador.

Asimismo, la unidad de potencia (11) es externa y se conecta con el transductor (1) por medio de un conector tipo LEMO. La unidad de potencia (11) es controlada por el ordenador que calcula los parámetros de emisión del transductor (1).

La Figura 3 muestra una realización preferente del transductor (1) y la cápsula (14) metálica del dispositivo para aplicar ultrasonidos. El transductor (1), que se encarga de emitir ultrasonidos, se fabrica con cerámicas piezoeléctricas de tipo duro, tipo PZT4, las cuales se pegan a la cápsula (14) de material metálico, y la apertura, el número y la geometría de estos emisores (2) se determina en función de si se lleva cabo una focalización axial o tridimensional. El control de dicho transductor (1) se lleva a cabo mediante el módulo de procesamiento (7), al que está conectado, que determina los parámetros de emisión de ultrasonidos, calculando la ley de retardos de los emisores (2) del transductor (1).

El transductor (1) recibe energía de la unidad de potencia (11), la cual también está controlada por el módulo de procesamiento (7). De ese modo, el módulo de procesamiento (7) determina el número de ciclos, la frecuencia de repetición y los retardos y los aplica al transductor (1) actuando sobre la unidad de potencia (11), a la que está conectada.

La cápsula (14) metálica se acopla al transductor (1) con el objetivo de reducir o eliminar los modos radiales del mismo, que dificultan la correcta determinación de la energía suministrada en el punto de interés al aumentar de forma difícilmente predecible el acoplamiento mecánico.

Para la colocación del transductor (1) en su posición, se hace uso del controlador manual (13). La carcasa (12) del dispositivo para aplicar ultrasonidos se pone en contacto con la piel de un paciente, aplicando una capa gel previamente. A continuación, se mueve el vástago para posicionar el transductor (1) en la dirección adecuada en función del punto que se desea insonificar.

La colocación precisa del transductor (1) en posición para insonificar un punto determinado previamente, se lleva a cabo mediante el módulo de procesamiento (7), que se conecta también con el módulo de posicionamiento (3) y con el módulo de actuación (5), los cuales permiten determinar y fijar la posición del transductor (1).

Así, el módulo de posicionamiento (3) determina la posición y orientación inicial del transductor, por medio de los sensores (4), y lo transmite al módulo de procesamiento (7) mediante el módulo de comunicación (8), el módulo de procesamiento (7) evalúa la posición final del transductor (1), en función de los parámetros del transductor (1) y la selección del punto a insonificar, y los movimientos que se deben realizar en dicho transductor (1) con el fin de llevarlo desde la posición inicial a la posición final. A continuación, el módulo de procesamiento (7) envía una señal al módulo de actuación (5) para realizar los movimientos necesarios, mediante el módulo de comunicación (8). El módulo de actuación (5) realiza, mediante los actuadores (6), los movimientos definidos por el módulo de procesamiento (7), de modo que el transductor (1) se coloca en la posición final para insonificar.

Como se muestra en la Figura 4, el módulo de actuación (5) comprende una estructura que tiene dos semianillos acoplados (15, 17) y dos actuadores (16, 18). El transductor (1) se acopla mediante un eje con un semianillo interior (15), que permite la rotación del mismo en torno a un primer eje de rotación, y el semianillo interior (15) se conecta con un semianillo exterior (17) que permite la rotación del transductor (1) y el semianillo interior (15) en torno a un segundo eje de rotación perpendicular al primer eje de rotación. Los semianillos (15, 17) son rotados mediante los actuadores (6), de modo que un primer actuador (16) controla la rotación del primer semianillo, y un segundo actuador (18) controla la rotación del segundo semianillo.

La selección del punto a insonificar se lleva a cabo mediante el módulo de simulación (9) que comprende la pantalla (10), en la que se proyecta una representación gráfica de la posición del transductor (1), con respecto a la piel del paciente, y la posición de un punto focal (PF). De ese modo, se hace posible determinar a priori la posición del punto focal (PF) en función de los parámetros de emisión de ultrasonidos del módulo de procesamiento (7), modificar dichos parámetros de emisión con el fin de modificar la posición del punto focal (PF), o modificar directamente la posición del punto focal (PF), modificando en consonancia los parámetros de emisión, recalculándolos mediante el módulo de procesamiento (7).

Como se muestra en la Figura 5, el módulo de simulación (9) tiene, en este caso, cargados tres tipos de tratamiento (21) distintos, un visor de las coordenadas del punto focal (PF), tres vistas activas del dispositivo donde un punto rojo indica la posición del punto focal (PF), con respecto a dicho dispositivo, y un cuadro de selección de voltaje (22) de excitación de los emisores (2) en cada tratamiento.

La Figura 6 muestra una realización preferente del dispositivo para aplicar ultrasonidos, que hace uso de una aguja de punción (20) seca, que comprende, al igual que en el dispositivo para aplicar ultrasonidos con controlador manual (13), una carcasa (12) en la que se aloja el transductor (1) piezoeléctrico múltiple, la cápsula (14) metálica con eliminador de modos radiales, el módulo de posicionamiento (3) y el módulo de actuación (5).

En este caso, el módulo de procesamiento (7) y el módulo de simulación (9) también se localizan fuera de la carcasa (12), y se conectan con el transductor (1) y los módulos de posicionamiento y actuación por medio del módulo de comunicación (8), el conector mini-USB.

Asimismo, la unidad de potencia (11) externa se conecta con el transductor (1) por medio del conector tipo LEMO.

Sin embargo, en este caso, el dispositivo para aplicar ultrasonidos comprende, en lugar del controlador manual (13), un orificio de entrada (19), provisto para alojar la aguja de punción (20) seca, de modo que el módulo de posicionamiento (3), haciendo uso de los sensores (4) angulares, indica la angulación de la aguja respecto al plano de la carcasa en contacto con el cuerpo.

La Figura 7 muestra una vista del módulo de simulación (9) en el caso en que se hace uso de una aguja de punción (20) seca para la colocación del transductor (1). El módulo de simulación (9) tiene cargados tres tipos de tratamiento distintos (21) y muestra un visor del punto de coordenadas angulares de partida (0,0) y un punto rojo que es la posición angular de la aguja de punción seca (20), así como un cuadro de selección de la profundidad (23) de punción de la aguja de punción seca (20).

La Figura 8 muestra una realización preferente del método para posicionar el dispositivo para aplicar ultrasonidos descrito, en el caso en el que se hace uso de una aguja de

punción seca (20) para posicionar el transductor (1). El método comprende una etapa de colocar (101) una capa de gel en la piel de un paciente en la zona donde se va a realizar la insonificación.

Previamente, se procede a la colocación (100) de una aguja de punción (20) seca, que marca el punto de insonificación deseado.

Una vez colocada la aguja de punción seca (20), se coloca (102) el transductor (1) introduciendo la aguja colocada por el orificio de entrada (19) que se encuentra en la carcasa (12). Así, el transductor (1) queda colocado teniendo como centro el punto de entrada de la aguja en la piel.

A continuación, se determina (103) el tipo de tratamiento que se desea realizar, lo cual fija el tiempo de insonificación y la intensidad acústica que se va a proyectar mediante el transductor (1).

Seguidamente, se determinan (104) los parámetros de insonificación por medio del módulo de procesamiento (7). Se fija, por tanto, la frecuencia, amplitud de pulso, número de ciclos y retardo de cada canal, que será función del tipo de foco y del diámetro del transductor (1).

Fijados los parámetros, se determina el punto de insonificación, para lo que se hace uso del módulo de simulación (9), en el cual se determina (105) la posición de la punta de la aguja que se corresponde con el punto que se desea insonificar.

En este caso la interfaz gráfica muestra un cuadro (23) para introducir (106) la profundidad a la que se ha introducido la aguja de punción (20), un punto de referencia, que tiene coordenadas angulares (0,0), y un punto rojo, que representa la posición angular real de la aguja seca (20), determinada gracias al módulo de posicionamiento, que comprende los sensores angulares. Por tanto, para fijar la posición de insonificación se mueven los cursores deslizantes (24) alrededor del punto de referencia, con lo que se mueve la posición angular del transductor hasta que coincidan los dos sobre el punto rojo con un margen de error de +/- 1mm. Entonces, se activa (108) el módulo de actuación (5) para mover el transductor (1).

En la Figura 9 se muestran cuatro capturas de video en un ejemplo de aplicación del método de la invención haciendo uso del dispositivo para aplicar ultrasonidos de la

invención, donde se identifica el punto focal (PF) en los puntos en el plano XY: [0,0]; [-10,2]; [-9,-10]; [0,10], respectivamente.

En este ejemplo de aplicación se ha utilizado un transductor (1) array de ocho elementos de 2 MHz, con una apertura activa del conjunto de emisores (2) circular, de 30 mm de diámetro. En este caso, los emisores (2) son coaxiales, de tipo duro (PZT4) y la cápsula (14) metálica tiene un filtro fonónico de vibraciones laterales.

Para proporcionar energía al transductor (1) se ha utilizado una unidad de potencia (11) consistente en un generador comercial programable de señal pulsada con los siguientes parámetros de excitación:

- Ocho canales físicos. Pulsos de semi-onda cuadrada negativa de 100V.
- Número de ciclos: 100.
- Frecuencia de repetición del pulso: 1 kHz.
- Foco: 60 mm

En este ejemplo de aplicación se coloca la carcasa (12) orientada hacia arriba. Sobre la carcasa (12) se coloca un recipiente de plástico de diámetro mayor y de 65 mm de altura. Se rellena el recipiente de gel de uso médico (GIMA) colocando en la superficie del gel un disco de silicona RTV de 3 mm de espesor.

Se dispone una cámara de visión de infrarrojo (FLIR E8) encima del disco de silicona a una distancia de 50 mm para visualizar el punto focal (PF) gracias al calentamiento de la silicona debido a la intensidad acústica.

De ese modo, se obtienen imágenes de infrarrojo del punto focal (PF) en un plano, situado a 60 mm del transductor (1) y paralelo al mismo.

Así, la Figura 9 se muestra el movimiento del punto focal (PF) según se desplaza angularmente el transductor (1) dejando fija la distancia focal en 60 mm con una resistencia lineal variable del controlador manual (13).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para aplicar ultrasonidos fisioterapéuticos focalizados que comprende:
 - un transductor (1) piezoeléctrico múltiple, que comprende una pluralidad de emisores (2), destinado a emitir ultrasonidos, de modo que permite una insonificación puntual o un barrido de foco programable;
 - un módulo de posicionamiento (3), que comprende uno o más sensores (4) angulares y de posición destinados a medir la posición y orientación del transductor (1);
 - un módulo de actuación (5), que comprende uno o más actuadores (6) configurados para mover y rotar automáticamente el transductor (1);
 - un módulo de procesamiento (7), conectado con el módulo de posicionamiento (3) y el módulo de actuación (5), para obtener la posición del transductor (1) y posicionar el mismo, y con el transductor (1), para controlar la emisión de ultrasonidos, calculando la ley de retardos de los emisores (2);
 - un módulo de comunicación (8), conectado al módulo de procesamiento (7) y adaptado para permitir el envío y recepción de datos desde y hacia dicho módulo de procesamiento (7), conectándolo con el módulo de posicionamiento (3), el módulo de actuación (5) y el transductor (1);
 - una carcasa (12), que aloja el transductor (1), el módulo de posicionamiento (3), el módulo de actuación (5) y el módulo de comunicación (8) y está destinado a entrar en contacto con la piel del sujeto a insonificar.
2. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el módulo de procesamiento (7) está situado fuera de la carcasa (12) y se conecta con el módulo de posicionamiento (3), el módulo de actuación (5) y el transductor (1) mediante el módulo de comunicación (8).
3. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un controlador manual (13) de posición angular y de profundidad, que consiste en un vástago acoplado al transductor (1) para modificar la posición del foco y orientación del mismo.
4. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una cápsula (14) metálica con eliminador de modos radiales.

5. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el transductor (1) piezoeléctrico funciona con intensidades y frecuencias dentro del rango de la fisioterapia ultrasónica clínica.
6. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el transductor (1) piezoeléctrico es de tipo duro, de tipo PZT4.
7. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el módulo de actuación (5) comprende una estructura que comprende:
 - un semianillo interior (15) conectado con el transductor (1) por su superficie lateral externa, que permite su movimiento en torno a un primer eje de rotación;
 - un primer actuador (16), que controla la rotación del transductor (1) en torno al primer eje de rotación;
 - un semianillo exterior (17) conectado con el semianillo interior por su superficie lateral externa, permitiendo su movimiento en torno a un segundo eje de rotación perpendicular al primer eje de rotación; y
 - un segundo actuador (18), que controla la rotación del transductor (1) en torno al segundo eje de rotación.
8. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde la intensidad acústica en un punto focal objetivo es programable a un nivel superior a 50000W/M^2 y una frecuencia programable en el rango entre 1MHz y 3MHz.
9. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una unidad de potencia (11) multicanal programable en voltaje, número de ciclos, frecuencia de repetición y retardos, conectada con el módulo de procesamiento (7), que determina los parámetros de emisión, y con el transductor (1) al que suministra potencia.
10. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un módulo de simulación (9), conectado a módulo de procesamiento (7) y que comprende una pantalla (10), para simular la posición del punto focal en función de los parámetros de posicionamiento y emisión de ultrasonidos, proporcionados por el módulo de procesamiento (7), mostrando la simulación del punto focal en una imagen tridimensional.

11. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el transductor (1) es un transductor (1) múltiple con capacidad de focalización programable, un transductor (1) monocanal focalizante o no focalizante.
12. Dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un orificio de entrada (19) en el centro del transductor (1) y la carcasa (12), destinado a permitir la introducción de una aguja de punción (20) seca que sirve como guía de posicionamiento del transductor (1).
13. Método para posicionar el dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y comprende las etapas de:
- colocar (101) una capa de gel de uso médico (GIMA) en la piel de un paciente;
 - colocar (102) el transductor (1), poniendo la carcasa (12) en contacto con la piel del paciente;
 - determinar (103) tipo de tratamiento, fijando tiempo de insonificación e intensidad acústica en el módulo de procesamiento (7);
 - determinar (104) parámetros de insonificación en el módulo de procesamiento (7), que comprenden al menos uno de: frecuencia, amplitud de pulso, número de ciclos, frecuencia de repetición y retardo de cada canal;
 - determinar (107) la posición del transductor (1), mediante el módulo de posicionamiento (3);
 - calcular (108) el movimiento del transductor (1) para insonificar un punto predeterminado, mediante el módulo de procesamiento (7);
 - activar (109) el módulo de actuación (5) para colocar el transductor (1) en la posición calculada.
14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, donde la etapa de calcular el movimiento del transductor (1) comprende una fase de seleccionar (105) mediante una simulación el punto a insonificar en una imagen tridimensional.
15. Método para posicionar el dispositivo para aplicar ultrasonidos de acuerdo con la reivindicación 12 y comprende las etapas de:
- introducir (100) una aguja de punción (20) seca a través de la piel de un sujeto;
 - colocar (101) una capa de gel de uso médico (GIMA) en la piel de un paciente;

- colocar (102) el transductor (1), poniendo la carcasa (12) en contacto con la piel de un sujeto, quedando la aguja de punción (20) seca en el interior del orificio de entrada (19);
- determinar (103) tipo de tratamiento, fijando tiempo de insonificación e intensidad acústica en el módulo de procesamiento (7);
- determinar (104) parámetros de insonificación en el módulo de procesamiento (7), seleccionados de entre frecuencia, amplitud de pulso, número de ciclos, frecuencia de repetición y retardo de cada canal;
- determinar (106) la profundidad de punción de la aguja de punción (20) seca;
- determinar (107) la angulación de la aguja de punción seca (20), mediante el módulo de posicionamiento (3);
- calcular (108) el movimiento del transductor (1) para insonificar un punto situado en la punta de la aguja de punción (20) seca, mediante el módulo de procesamiento (7);
- activar (109) el módulo de actuación (5) para colocar el transductor (1) en la posición calculada.

16. Método de acuerdo con la reivindicación 15, donde la etapa de calcular el movimiento del transductor (1) comprende una fase de seleccionar (105) mediante una simulación el posicionamiento angular del transductor en una imagen bidimensional.

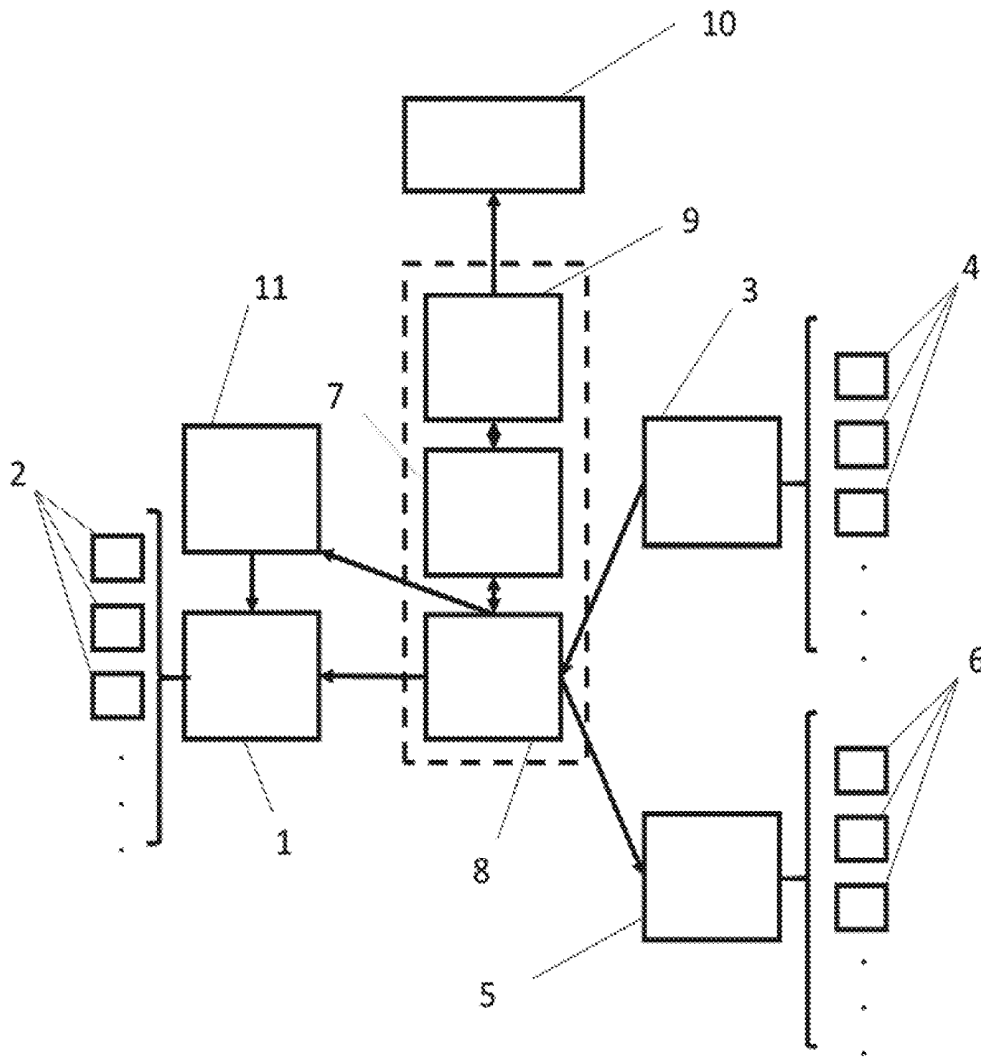


FIG. 1

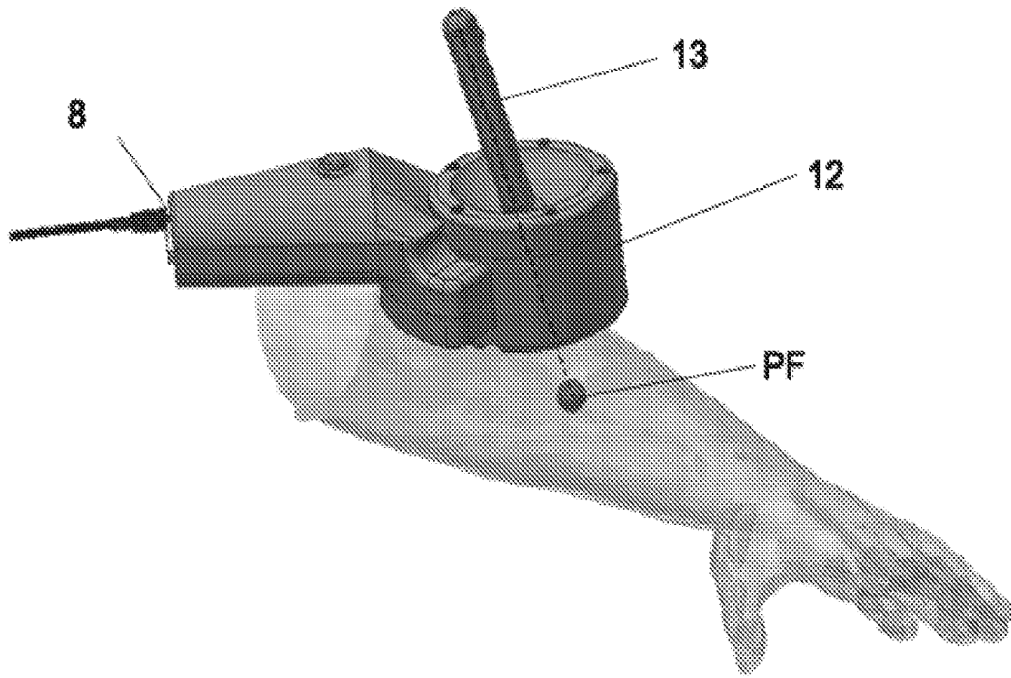


FIG. 2

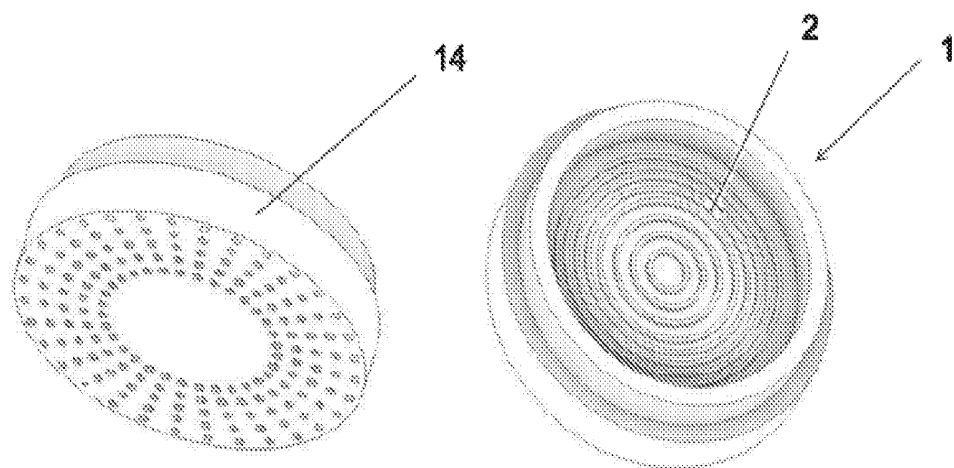


FIG. 3

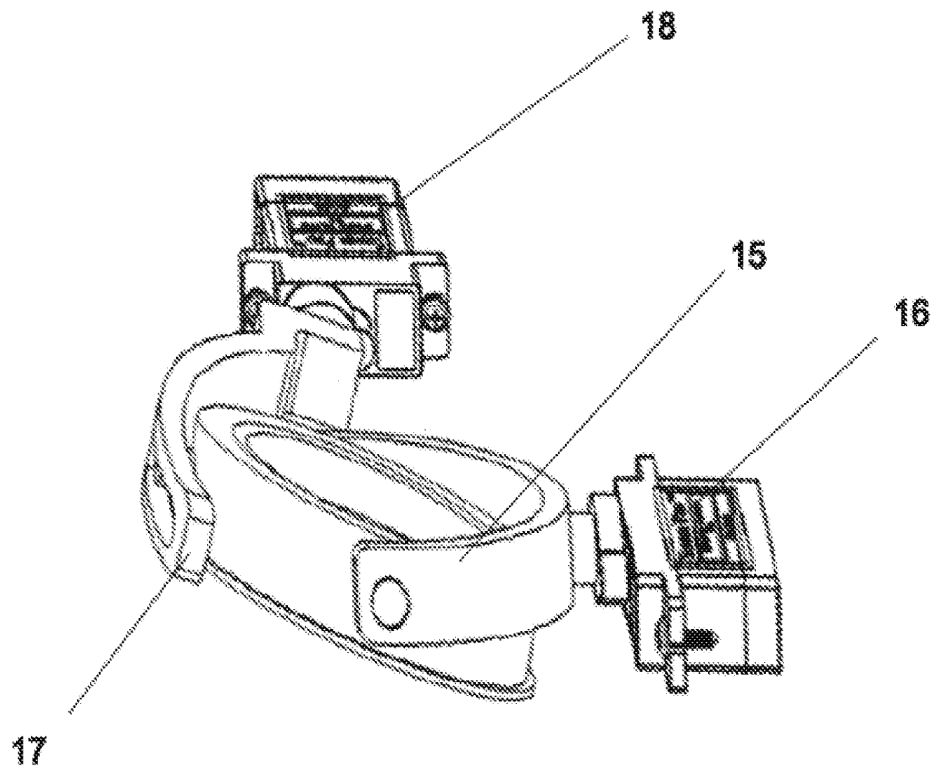


FIG. 4

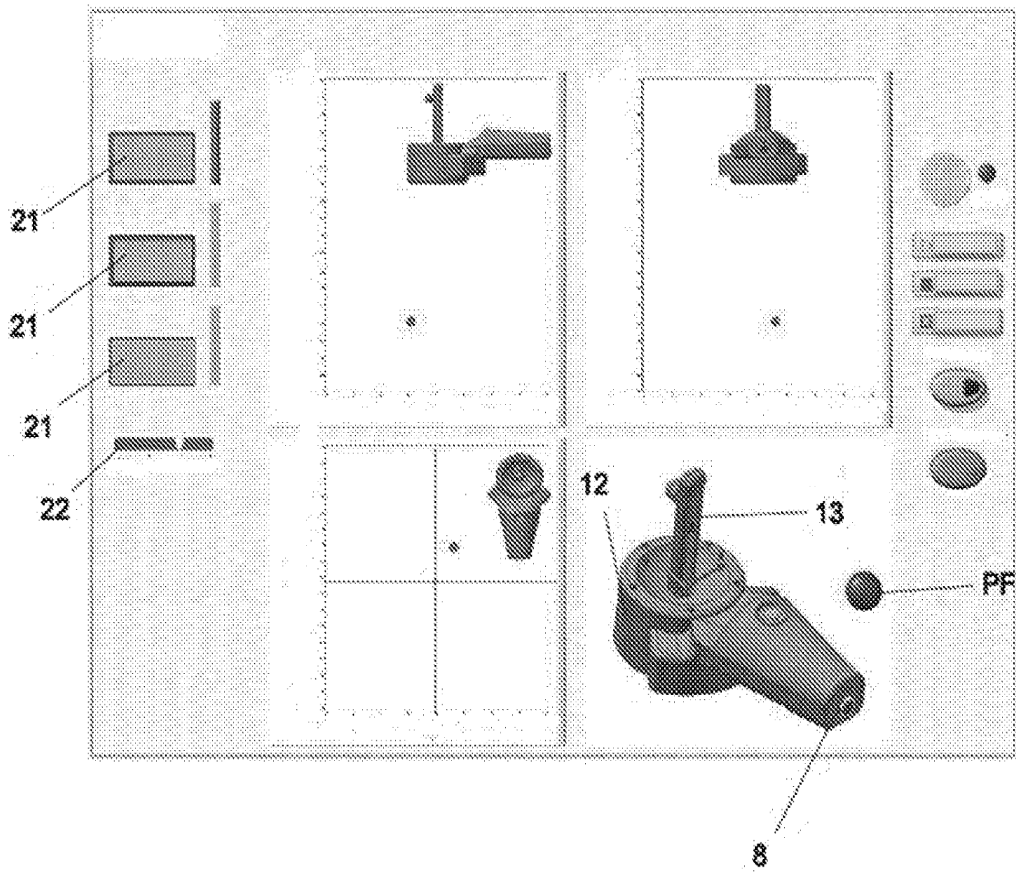


FIG. 5

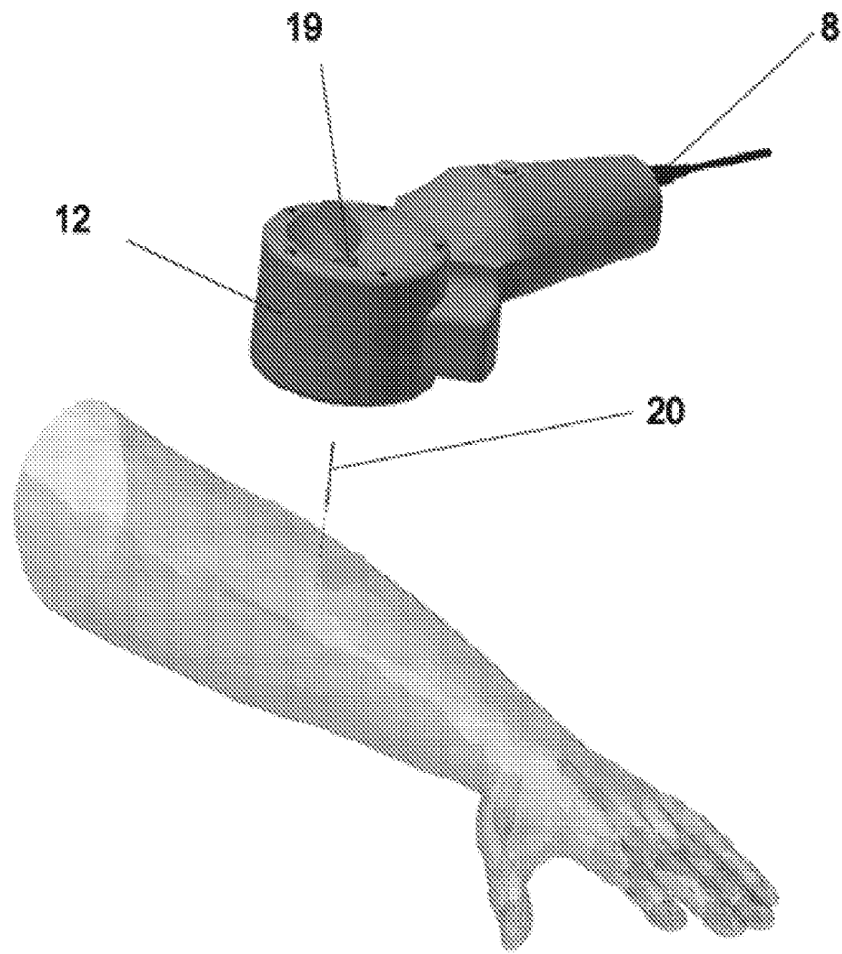


FIG. 6

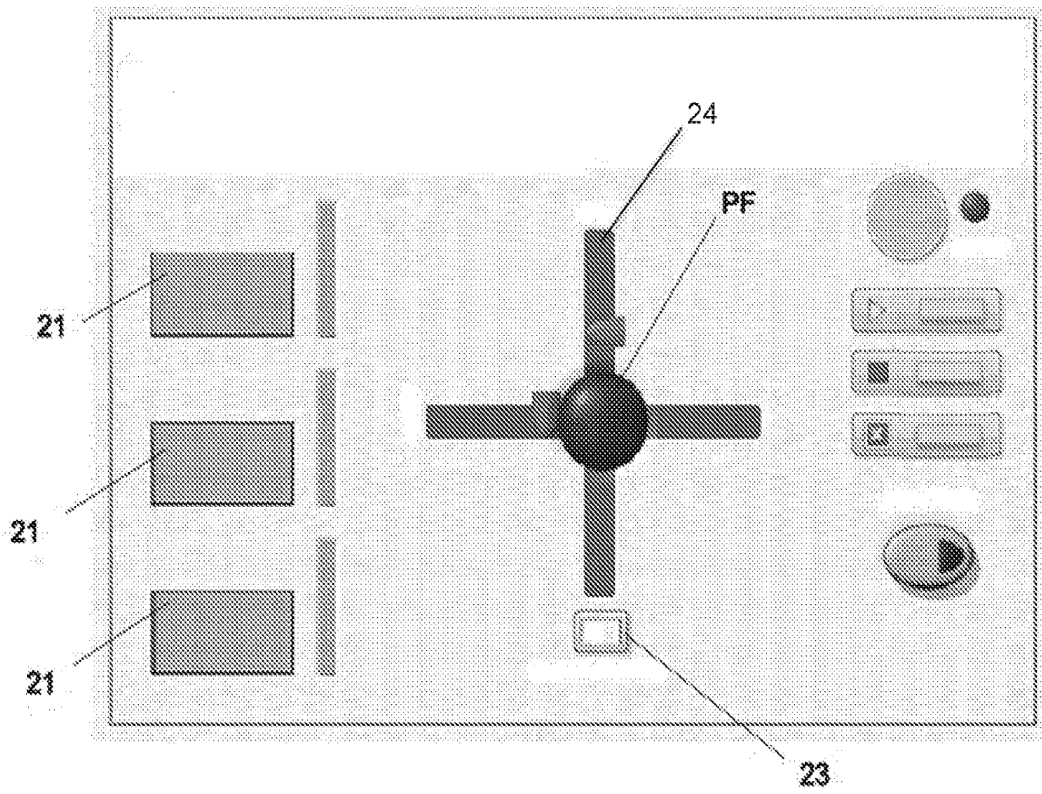


FIG. 7

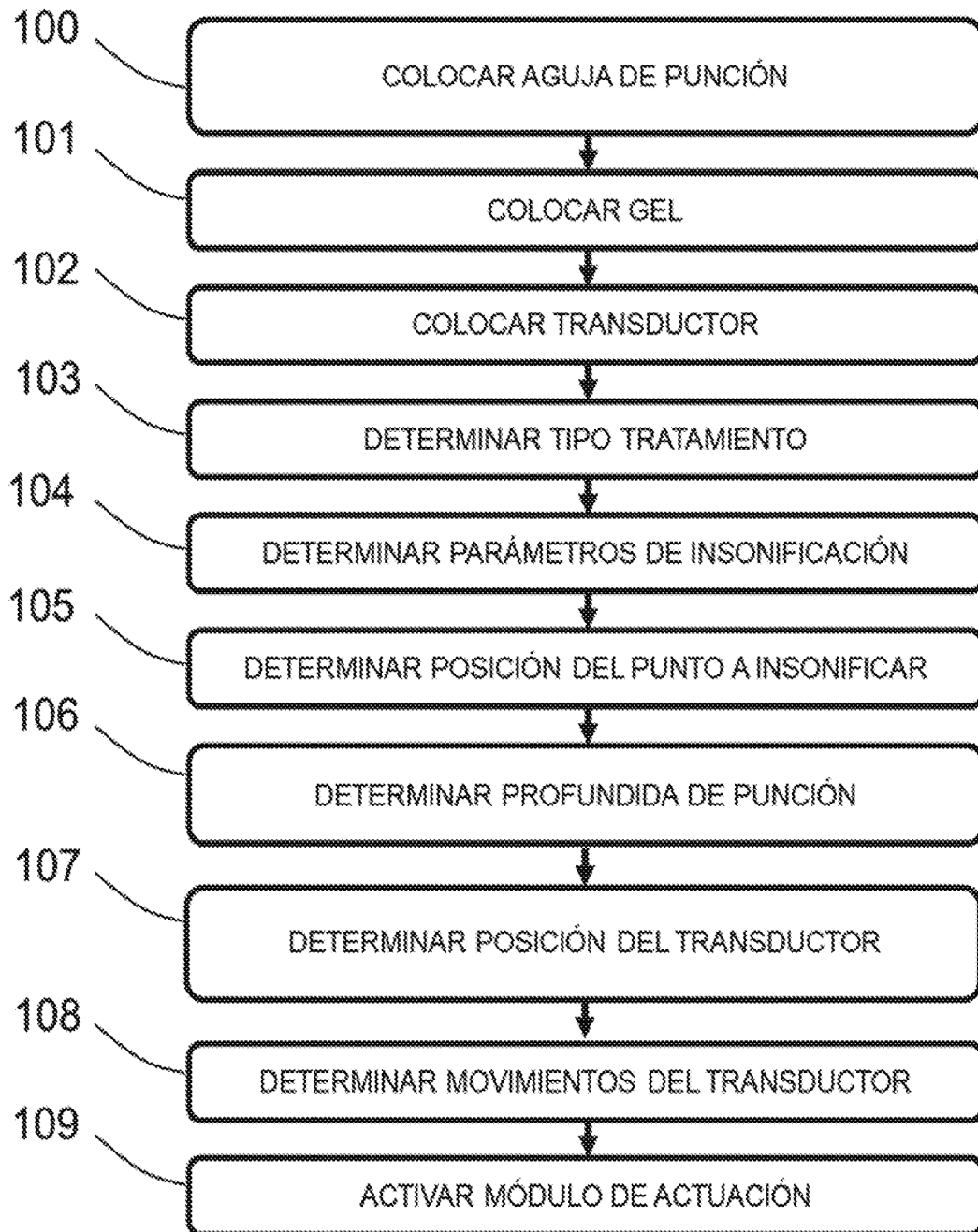


FIG. 8



FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2021/070121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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, A61H

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.
X Y	WO 2005065409 A2 (LIPOSONIX INC ET AL.) 21/07/2005, paragraphs (4, 24 - 30);	1, 2, 4-6, 8, 9, 11, 13 7, 12
Y	US 5759162 A (OPPELT ARNULF ET AL.) 02/06/1998, column 5, lines 4 - 22; figure 2.	7
Y	WO 2005065407 A2 (LIPOSONIX INC ET AL.) 21/07/2005, figure 2.	12
A	US 5331962 A (COLEMAN DONALD J ET AL.) 26/07/1994,	1-16
A	US 3454923 A (CURRIE WILLIAM E) 08/07/1969,	1-16
A	US 2006122509 A1 (DESILETS CHARLES S) 08/06/2006,	1-16
A	WO 2017095008 A1 (CLASSYS INC) 08/06/2017,	1-16
A	WO 2018124479 A1 (CLASSYS INC) 05/07/2018,	1-16
A	US 2003171701 A1 (BABAEV EILAZ) 11/09/2003,	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
12/05/2021

Date of mailing of the international search report
(14/05/2021)

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer
F. Bejarano Durán

Telephone No. 91 3495441

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2021/070121

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US3454923 A	08.07.1969	SE352744 B NO124750B B NL6901237 A GB1197274 A FR2001107 A1 DE1904445 A1 BE727750 A	08.01.1973 29.05.1972 05.08.1969 01.07.1970 26.09.1969 28.08.1969 01.07.1969
US2006122509 A1	08.06.2006	US2011178443 A1 US2009318837 A1	21.07.2011 24.12.2009
WO2005065409 A2	21.07.2005	US2011077559 A1 US2009171252 A1 US8926533 B2 US2005187495 A1 US7695437 B2 KR20060121267 A KR101188930B B1 JP2007516810 A EP1699407 A2 EP1699407 A4 CN1897907 A CN1897907B B CA2551348 A1 BRPI0417907 A AU2004311459 A1 AU2004311459B B2	31.03.2011 02.07.2009 06.01.2015 25.08.2005 13.04.2010 28.11.2006 08.10.2012 28.06.2007 13.09.2006 01.12.2010 17.01.2007 20.06.2012 21.07.2005 10.04.2007 21.07.2005 14.07.2011
US5759162 A	02.06.1998	US5624382 A JPH07504339 A JP3490438B B2 EP0630220 A1 EP0630220 B1 WO9317646 A2 WO9317646 A3 DE4207463 A1 DE4207463 C2	29.04.1997 18.05.1995 26.01.2004 28.12.1994 23.04.1997 16.09.1993 28.10.1993 23.09.1993 28.03.1996
US5331962 A	26.07.1994	NONE	
US2003171701 A1	11.09.2003	US2005015024 A1	20.01.2005
WO2005065407 A2	21.07.2005	US2005187495 A1 US7695437 B2 US2005187463 A1 US7532201 B2	25.08.2005 13.04.2010 25.08.2005 12.05.2009
WO2018124479 A1	05.07.2018	KR101824462B B1	01.02.2018
WO2017095008 A1	08.06.2017	BR112018011204 A2 US2018353778 A1	21.11.2018 13.12.2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2021/070121

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61N7/00 (2006.01)
A61H23/00 (2006.01)
A61H1/02 (2006.01)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2021/070121

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		CN207445362U U	05.06.2018
		KR20170064458 A	09.06.2017
		KR101874533B B1	04.07.2018
		EP3384963 A1	10.10.2018
		EP3384963 A4	31.07.2019
		KR101649899B B1	22.08.2016
<hr/>			

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2021/070121

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

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, A61H

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)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X Y	WO 2005065409 A2 (LIPOSONIX INC ET AL.) 21/07/2005, párrafos (4, 24 - 30);	1, 2, 4-6, 8, 9, 11, 13 7, 12
Y	US 5759162 A (OPPELT ARNULF ET AL.) 02/06/1998, columna 5, líneas 4 - 22; figura 2.	7
Y	WO 2005065407 A2 (LIPOSONIX INC ET AL.) 21/07/2005, figura 2.	12
A	US 5331962 A (COLEMAN DONALD J ET AL.) 26/07/1994,	1-16
A	US 3454923 A (CURRIE WILLIAM E) 08/07/1969,	1-16
A	US 2006122509 A1 (DESILETS CHARLES S) 08/06/2006,	1-16
A	WO 2017095008 A1 (CLASSYS INC) 08/06/2017,	1-16
A	WO 2018124479 A1 (CLASSYS INC) 05/07/2018,	1-16
A	US 2003171701 A1 (BABAIEV EILAZ) 11/09/2003,	1-16

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.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"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.
"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).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
12/05/2021

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
14 de mayo de 2021 (14/05/2021)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
F. Bejarano Durán
Nº de teléfono 91 3495441

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2021/070121

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US3454923 A	08.07.1969	SE352744 B NO124750B B NL6901237 A GB1197274 A FR2001107 A1 DE1904445 A1 BE727750 A	08.01.1973 29.05.1972 05.08.1969 01.07.1970 26.09.1969 28.08.1969 01.07.1969
-----	-----	-----	-----
US2006122509 A1	08.06.2006	US2011178443 A1 US2009318837 A1	21.07.2011 24.12.2009
-----	-----	-----	-----
WO2005065409 A2	21.07.2005	US2011077559 A1 US2009171252 A1 US8926533 B2 US2005187495 A1 US7695437 B2 KR20060121267 A KR101188930B B1 JP2007516810 A EP1699407 A2 EP1699407 A4 CN1897907 A CN1897907B B CA2551348 A1 BRPI0417907 A AU2004311459 A1 AU2004311459B B2	31.03.2011 02.07.2009 06.01.2015 25.08.2005 13.04.2010 28.11.2006 08.10.2012 28.06.2007 13.09.2006 01.12.2010 17.01.2007 20.06.2012 21.07.2005 10.04.2007 21.07.2005 14.07.2011
-----	-----	-----	-----
US5759162 A	02.06.1998	US5624382 A JPH07504339 A JP3490438B B2 EP0630220 A1 EP0630220 B1 WO9317646 A2 WO9317646 A3 DE4207463 A1 DE4207463 C2	29.04.1997 18.05.1995 26.01.2004 28.12.1994 23.04.1997 16.09.1993 28.10.1993 23.09.1993 28.03.1996
-----	-----	-----	-----
US5331962 A	26.07.1994	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2003171701 A1	11.09.2003	US2005015024 A1	20.01.2005
-----	-----	-----	-----
WO2005065407 A2	21.07.2005	US2005187495 A1 US7695437 B2 US2005187463 A1 US7532201 B2	25.08.2005 13.04.2010 25.08.2005 12.05.2009
-----	-----	-----	-----
WO2018124479 A1	05.07.2018	KR101824462B B1	01.02.2018
-----	-----	-----	-----
WO2017095008 A1	08.06.2017	BR112018011204 A2 US2018353778 A1	21.11.2018 13.12.2018

CLASIFICACIONES DE INVENCION

A61N7/00 (2006.01)
A61H23/00 (2006.01)
A61H1/02 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2021/070121

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
		CN207445362U U	05.06.2018
		KR20170064458 A	09.06.2017
		KR101874533B B1	04.07.2018
		EP3384963 A1	10.10.2018
		EP3384963 A4	31.07.2019
		KR101649899B B1	22.08.2016
<hr/>			