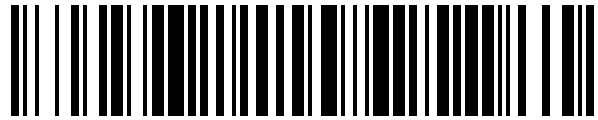


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 222 864**

21 Número de solicitud: 201800515

51 Int. Cl.:

A61H 9/00 (2006.01)

A61H 39/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

10.09.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.01.2019

71 Solicitantes:

FUTURE SENSE SL (100.0%)

Manuel Tovar 49-53

28034 Madrid ES

72 Inventor/es:

Renuncia a mención

54 Título: **Sistema robótico para tratamientos fisioterapéuticos, mediante robot manipulador colaborativo y aire comprimido**

ES 1 222 864 U

DESCRIPCIÓN

Sistema Robótico para tratamientos fisioterapéuticos, mediante robot manipulador colaborativo y aire comprimido.

5

Sector de la técnica

El concepto de tratamiento robótico propuesto tiene la finalidad de llevar a cabo un masaje terapéutico en cualquier parte posterior de la espalda.

10

Estos puntos deben ser definidos por un profesional sanitario (Médico o fisioterapeuta) y así determinar la existencia de la patología que pueda ser tratada con nuestro dispositivo propuesto, el cual basa su funcionamiento en un conjunto dispositivos que mediante un programa informático creado por nosotros al uso, controla al robot manipulador el cual, y por medio de una cámara instalada en su extremo, encuentra en cada sesión los puntos de tratamiento en el paciente, definidos previamente por el profesional sanitario y así aplicar la presión necesaria. Esta presión es generada por medio de una boquilla de aire comprimido integrada en un manípulo instalado en el extremo del robot.

15

Estado de la técnica

El concepto de tratamiento robótico propuesto se basa en un método de fisioterapia usado por fisioterapeutas que consiste en aplicar presión continua sobre PGM (puntos gatillo miofasciales). Este tratamiento se realiza de forma manual por el profesional sanitario y no es medible en intensidad, ni en presión ejercida ni tampoco en localización exacta, pues de un día a otro o de un profesional a otro a la hora de tratar al mismo paciente puede variar la localización del PGM, Intensidad, etc., no hay trazabilidad documentada sobre masaje realizado.

25

Antecedentes de la invención

No se ha encontrado ninguna invención en el mundo igual al modelo propuesto dado que se integramos un brazo robótico colaborativo, unas cámaras termográficas y volumétricas para medir mediante visión artificial al paciente, un software creado para coordinar todos estos elementos y una integración en el brazo robótico de una tuvo que expulsa aire de tratamiento, (aire comprimido a presión) y otros elementos que producirán aire de confort sobre el paciente, siendo un tratamiento parametrizado por el doctor en la primera sesión, según patología prescrita, intensidad, y duración. Dicho tratamiento será repetitivo e individualizado bajo los mismos parámetros fijados por el doctor en sesiones futuras aunque ya no esté presente el mismo.

35

40

Hemos realizado un estudio a nivel global y hemos concluido que no existe ningún dispositivo médico ni fisioterapéutico parecido con nuestras características y producirá una gran mejoría en la población mundial, acortando las listas de espera en hospitales, clínicas, así como reducirá los tiempos de curación en muchas patologías descritas siendo el dolor de espalda una de las dolencias de más trascendencia y frecuencia en nuestra sociedad, apareciendo con mayor incidencia a partir de los 30 años, y cada vez también con más frecuencia en niños, ya q van adquiriendo a lo largo de su desarrollo malas posturas al sentarse, agacharse, andar, etc.

45

50

Las algias vertebrales son síndromes dolorosos del raquis y de las raíces nerviosas que aparecen con gran frecuencia debido al estilo de vida tan estresado que tenemos hoy en día, por lo que es muy importante que la postura que se adopte sea la correcta, ya que una actitud postural viciosa produce fatiga, y a la larga puede producir daños a veces irreparables en el aparato locomotor.

Las algias vertebrales más comunes son: cervicalgias, dorsalgias y lumbalgias.

5 El dolor cervical es una patología frecuente en los adultos; el 23-70% de la población ha padecido dolor o rigidez cervical en algún momento de su vida. Una sobrecarga de trabajo, el uso repetitivo de los músculos o las posturas forzadas de cuello mantenidas por largos períodos de tiempo son factores que pueden desencadenar el dolor. Estos factores provocan en varios músculos como el trapecio (en su porción superior) y en el elevador de la escápula una tensión permanente de sus fibras musculares, provocando isquemias (deficiente irrigación sanguínea), produciendo dolor.

10 En etapas más avanzadas del trastorno, estas fibras isquémicas son reemplazadas por nódulos fibrosos (PGM) que restringen la movilidad de la zona, generando impotencia funcional (dificultad a los movimientos diarios del cuello). Este trastorno es especialmente frecuente en personas que mantienen una postura fija de la cabeza durante períodos prolongados.

15 El dolor lumbar es un síntoma también muy frecuente y con una importante dimensión sanitaria y socioeconómica, que afecta a casi un 80% de los adultos. La gran mayoría de los dolores lumbares son de naturaleza mecánica. Algunos ejemplos de causas mecánicas del dolor lumbar incluyen: Los esguinces y las distensiones musculares son responsables por el dolor lumbar más agudo. Los esguinces son causados por el estiramiento excesivo o el desgarro de los ligamentos mientras que las distensiones musculares son desgarros en el tendón o en el músculo.

20 No hemos encontrado ninguna patente o modelo de utilidad que combine todos nuestros elementos, creando así una invención mecánica mediante un producto revolucionario que recoge una técnica manual y la hemos convertido en mecánica, reproducible, medible y segura.

Explicación de la invención

30 El dispositivo robótico que describimos como hemos indicado se basa en el método de fisioterapia usado ampliamente por fisioterapeutas que consiste en aplicar presión continua sobre PGM (puntos gatillo miofasciales). Estos puntos deben ser definidos por un profesional sanitario (médico o fisioterapeuta) y así determinar la existencia de la patología que pueda ser tratada con nuestro dispositivo el cual basa su funcionamiento junto con programa informático que controla al robot manipulador el cual, y por medio de unas cámaras instaladas en su extremo, encuentra en cada sesión los puntos de tratamiento en el paciente definidos previamente por el profesional sanitario y aplicar la presión necesaria de aire comprimido sobre el paciente.

40 Esta presión es generada por medio de una boquilla de aire comprimido integrada en un manipulador instalado en el extremo del robot, la estructura principal que se puede ver en la figura 1 o dispositivo fisioterapéutico robótico (01) consiste en una columna que soporta un robot manipulador colaborativo (03) y que tiene una pantalla (04) con la interfaz para la interacción entre el terapeuta.

45 La estructura principal del mecanismo aloja los distintos dispositivos esenciales para el Robot:

- Dispositivo fisioterapéutico robótico (01)
- 50 – Robot Manipulador Colaborativo (Universal Robot UR5) (03)
- Manípulo multifunción (instalado en el extremo del brazo robótico) (05)

- Cámara estereoscópica-volumétrica (instalada en el manipulador) (06)
- Cámara termográfica (instalada en el manipulador) (07)
- 5 – Camilla (08)
- Pantalla de interfaz (04)
- Ordenador para sistema informático (09)
- 10 – Compresor de aire (02)
- Puntero Láser, sensor distancia. (10)
- 15 El robot manipulador (03) se instalará en una columna fija del dispositivo fisioterapéutico robótico (01) y para facilitar la certificación del sistema y debido a la normativa de interacción máquina - humano, se ha elegido un robot manipulador colaborativo de Universal Robot UR5 (03) para realizar las tareas de fisioterapia.
- 20 Este manipulador tiene sensores de par integrados en sus articulaciones que se pueden ser aprovechados para el guiado manual realizado por el fisioterapeuta (información detallada en Manípulo Multifunción) y también para reaccionar evitando daños en el paciente en el caso de un contacto directo en el robot.
- 25 Por otro lado el dispositivo fisioterapéutico robótico (01) alberga el compresor (02) y el PC tanto del Brazo como del Software (09) además cuenta con una apertura por la parte trasera, para ventilación (adelante/atrás) del compresor (02) y tiene una puerta para el mantenimiento de PC (09), compresor (02), etc. Insonorizada en la zona del compresor.
- 30
 - Diseño visualmente atractivo.
 - Alimentación monofásica 220 V
- 35 El manípulo (05) es un dispositivo que se instala en el extremo de la muñeca del brazo (03) y que aloja los siguientes elementos para la interacción con el paciente:
 - Aire del Tratamiento (aire comprimido) (11)
 - Aire de confort (12)
 - 40 • Sensor, puntero de medida de distancia láser. (10)
- 45 El manípulo (05) lleva integrado dos salidas de aire, 1º Sistema “Aire del Tratamiento” (11) (el aire comprimido (chorro) y un segundo chorro ya menos concentrado que es calor de confort (12) perimetral que es aire caliente, se obtiene mediante una resistencia regulable que genera Aire de confort (12) cuando inicia el tratamiento de aire 1.
 - El diámetro de la boquilla del chorro del aire del tratamiento (11) es 3 mm y se debe aplicar a una distancia sobre el paciente de 15 mm (1,5 cm), el chorro de aire expulsado tiene un diámetro de impacto en el paciente aproximado de 10 mm de diámetro.
 - 50 • El aire de confort (12) que expulsa el manípulo a la distancia del tratamiento (15 mm) cubre aproximadamente un área de 60/70 mm.

La función principal será que funcione el ventilador, aumentando y disminuyendo la velocidad del aire que reparte sobre el paciente a la par que la resistencia genera calor graduable en temperatura a demanda del paciente.

5 El médico puede regular la presión del Aire de Tratamiento (11) desde la interface (04).

En el manípulo (05) va alojado el puntero láser (10), el cual le da una ayuda visual al fisioterapeuta para marcar los puntos físicos (PGM) en el paciente y memorizados mediante Software, el robot (03) podrá ponerse en marcha por el médico una vez el Médico dictamine las sesiones del tratamiento e inicie el Robot (03) en el primer punto físico (PGM) para graduar la presión necesaria dependiendo de la tolerancia del paciente.

10 El sensor de distancia - puntero láser (10) también se incluye como sistema adicional de seguridad para mantener la misma distancia con el paciente en todo momento sin rebasar el espacio de seguridad (para no tocar al paciente nunca) y establecer una distancia mínima en todo momento con el paciente y si este se mueve que el robot (03) se detenga automáticamente y vuelva a su posición inicial hasta que se reinicie por el personal sanitario una vez vuelva a estar en su posición marcada y aceptada por el Software de reconocimiento.

15 El reinicio será en base al tiempo restante, dado que debe conocer el tiempo ya aplicado al tratamiento y solo funcionar el tiempo restante de la sesión.

20 El manípulo (05) alberga todos los elementos descritos, manguera aire comprimido (11), puntero láser (13) cámara termográfica (07) y volumétrica (06) Las piezas mecanizadas cumplen con la normativa sanitaria dado que se solicita marcado CE Sanitario al órgano regulador en España; Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Certificados emitidos de acuerdo con las directivas 93/42/CEE, bajo la compañía SGS.

25 El compresor de Aire (02), se ha seleccionado sin aceite, seco e higiénico, con escaso mantenimiento y de reducidas dimensiones, así como las cámaras integradas en el manípulo (05).

30 La cámara estereoscópica (06) se instala cerca del extremo del manipulador (05). Dado que el aire comprimido debe ser aplicado perpendicularmente sobre el punto de contacto la cámara estereoscópica (06) mide el contorno y el volumen del paciente para realizar la terapia.

35 Esta cámara (06) puede mediante software delimitar la posición exacta del paciente al inicio de la sesión y si el paciente se ha movido en sesiones posteriores, el robot (03) se adaptará en base a las nuevas imágenes y coordenadas del paciente macheando los datos de la primera sesión.

40 Dicha posición debe ser la misma en distintas sesiones, gracias a la visión periférica del sistema obtenido por las cámaras y regulado mediante el puntero láser + imágenes el robot (03) se adaptará al paciente una vez situado este en su posición original, aunque pueda variar un centímetro. Mediante dicho reconocimiento el robot se adapta y el personal sanitario podrá comenzar el tratamiento.

45 La cámara termográfica (07) integrada en el manípulo (05) se usará por el médico para contrastar la diferencia de temperatura en el punto de tratamiento, almacenando las imágenes correspondientes en cada sesión para ver su evolución y poder documentar la mejoría mediante el uso del Robot.

50

El sistema lleva asociado una camilla (08) realizada en exclusiva para nuestro sistema, donde el paciente estará lo más inmóvil posible y lleva un hueco para la cabeza y dos soportes superiores para los antebrazos.

5 Los puntos marcados para el tratamiento PGM, no son localizados mediante coordenadas globales del sistema, sino relativos a la posición del cuerpo del paciente, ya que es muy difícil que el paciente se encuentre exactamente en la misma posición en todas las sesiones, para ello los puntos de tratamiento marcados se asocian al modelo corporal (perfil o esqueleto) del paciente en la primera sesión que graba el Médico o Fisioterapeuta.

10 El Brazo Robótico UR5 (03) tiene una posición para permitir el movimiento manual por el Fisioterapeuta, el cual desactiva el control de motores cuando el fisio lo requiere y así puede mover el mismo manualmente ya sea para marcar los puntos del tratamiento (PGM) o para explorar con la cámara termográfica.

15 Cuando el sistema se pone en marcha, se produce una fase de calentamiento del aire de confort (12) y realizará la trayectoria marcada por el fisio según los puntos de secuencia grabados (normalmente 4 por tratamiento). Al inicio del tratamiento y una vez iniciado el aire de confort (12) de forma gradual empieza el aire del tratamiento (11) (aire a presión) hasta
20 alcanzar el nivel tolerado por el paciente y regulado por el fisio. Las sesiones serán de unos 20 minutos, aproximadamente 4 minutos por punto PGM.

Los tratamientos realizados por nuestro dispositivo son óptimos para las siguientes patologías:
25 Puntos gatillo miofasciales (PGM) activos y latentes- Contractura muscular - Whiplash Injury (esguince cervical) - Patologías muy agudas en las que el paciente no soporta el contacto de la mano del terapeuta - Distensiones musculares y ligamentosas - Problemas fasciales – Dolores menstruales - Dolor de espalda (cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia) – Fibromialgia - Derrames y hematomas.

30 **Breve descripción de los dibujos - figuras**

Con el objeto de ilustrar el dispositivo, adjunto a la presente memoria descriptiva 2 hojas de Figuras (Dibujos) en los que se representan los elementos descritos en la explicación de la invención.

35 Figura 01 - Vista Lateral del dispositivo de la invención

1. (01) Dispositivo fisioterapéutico robótico.
- 40 2. (03) Robot Manipulador colaborativo UR5.
3. (04) Pantalla para interfaz.
4. (05) Manípulo multifunción.
- 45 5. (06) Cámara estereoscópica-volumétrica.
6. (07) Cámara termográfica.
- 50 7. (08) Camilla.
8. (09) Ordenador para sistema Informático.
9. (02) Compresor de Aire.

10. (11) Aire de tratamiento.

11. (12) Aire de Confort.

5 12. (10) Puntero Láser - Sensor distancia.

Figura 02

10 13. Visión ficticia para mostrar cómo se encuentra el paciente cuando estuviera funcionando la estructura robótica (01), concretamente el brazo del robot manipulador (03). Donde se integran los elementos (03) (05) (06) (07) (08) (11) (12) (10).

Realización preferente de la invención

15 A modo de ilustrar la invención, se incluye un ejemplo ilustrado Figura 02 donde se muestra cómo se encuentra el paciente en el transcurso del tratamiento fisioterapéutico aplicado por nuestro dispositivo fisioterapéutico Robótico (Figura 01).

20 El dispositivo fisioterapéutico robótico que describimos (Figura 01) como hemos indicado se basa en el método de fisioterapia usado ampliamente por fisioterapeutas que consiste en aplicar presión continua sobre PGM (puntos gatillo miofasciales). Estos puntos deben ser definidos por un profesional sanitario (Médico o fisioterapeuta) el cual basa su funcionamiento mediante un programa informático que controla al robot manipulador por medio de unas cámaras instaladas en su extremo, encuentra en cada sesión los puntos de tratamiento en el
25 paciente definidos previamente por el profesional sanitario y aplica la presión necesaria de aire comprimido sobre el paciente.

30 Esta presión es generada por medio de una boquilla de aire comprimido integrada en un manipulador (05) instalado en el extremo del robot, el dispositivo fisioterapéutico robótico como se puede ver en la figura (01) consiste en una columna que soporta un robot manipulador colaborativo (03) y que tiene una pantalla (04) con la interfaz para la interacción con el terapeuta. Por otro lado, la estructura alberga el compresor del aire comprimido (02) y el PC tanto del brazo como del Software (09), así como las cámara estereoscópica - volumétrica (06) y la cámara termográfica (07).

35 El paciente se tumbará en la camilla (08) adherida para recibir el tratamiento propuesto por el fisioterapeuta, que durará unos 4 minutos por PGM (punto gatillo miofasciales) y una vez realizadas las fotos y seleccionado el tratamiento, el brazo robótico (03) aplicará la secuencia
40 definida por el fisioterapeuta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) para tratamientos fisioterapéuticos mediante robot manipulador colaborativo y aire comprimido, caracterizado porque está compuesto por una estructura innovadora compuesta por:
- 10 • Brazo Robótico colaborativo (03) donde se ensambla un manipulador multifunción (05) el cual recoge elementos imprescindibles para la aplicación de la técnica fisioterapéutica como son; Cámara estereoscópica - volumétrica (06), cámara termográfica (07),
manguera de aire de tratamiento aire comprimido (11), aire de confort (12) y puntero láser, sensor de distancia - puntero láser (10).
 - 15 • El dispositivo estructural engloba una camilla fisioterapéutica (08), la cual va ensamblada al Sistema Robótico.
 - 20 • El dispositivo Robótico aloja en la base de este el compresor de Aire a presión (02) así como el ordenador informático (09) y el cuadro eléctrico, también aloja vía soporte exterior una pantalla (04) táctil para recoger los datos del paciente a modo de interfaz y poner en marcha el sistema de diagnóstico y aplicar el tratamiento seleccionado por el médico o fisioterapeuta.
- 25 2. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura comprende en su extremo superior un brazo robótico (03) denominado UR5 de universal Robotic, siendo este colaborativo.
- 30 3. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque la camilla (08) está ensamblada en la estructura principal (01).
- 35 4. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque lleva en su interior ubicado en la base y cubierto un compresor de Aire comprimido (02) de bajo nivel sonoro y cuyo rango de presión, tiene un rango entre 6 y 9 bares.
- 40 5. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende en el extremo del brazo robótico un manipulador multifunción (05) que presenta en su interior una cámara estereoscópica volumétrica (06), una cámara termográfica (07) y dos resistencias para producir el aire de confort (12), así como un tubo o manguera (11) por donde circula el aire de tratamiento (11) a su vez lleva acoplado un puntero láser (10) cuya finalidad es medir la distancia, entre el manipulador (05) del brazo robótico (03) y el paciente, además de servir de guía visual al doctor para grabar los puntos de aplicación de tratamiento en la primera sesión.
- 45 6. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque lleva alojado en su estructura exterior una pantalla de interfaz (04) táctil, donde el doctor ejecuta el Software del tratamiento.
- 50 7. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende en su interior un ordenador (09) donde se aloja todo el programa - Software del dispositivo robótico.
8. Dispositivo Fisioterapéutico Robótico (01) según la reivindicación 1 caracterizado porque el cuerpo o columna principal (01) está constituido por una sola pieza donde se ensamblan el brazo robótico (03), la camilla (08) y la pantalla (04).

