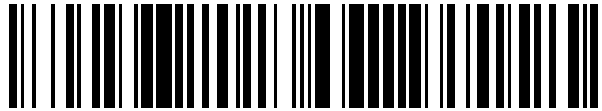


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 927**

21 Número de solicitud: 201531430

51 Int. Cl.:

G06F 9/00 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

05.10.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.03.2016

Fecha de la concesión:

03.02.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.02.2017

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT D'ALACANT / UNIVERSIDAD DE
ALICANTE (100.0%)**

**Edificio Torre de Control. Crta. San Vicente del
Raspeig, s/n
03690 San Vicente del Raspeig (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**CAZORLA QUEVEDO, Miguel Ángel;
GARCÍA RODRÍGUEZ, José y
ORTS ESCOLANO, Sergio**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

54 Título: **Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad**

57 Resumen:

Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad, tanto motora, como cognitiva. El sistema permite la realización de terapias utilizando distintos modos de interacción hombre-máquina, posibilitando múltiples modos de interacción para personas con distintas discapacidades y por tanto ofreciendo notables ventajas frente a otros medios existentes. El sistema es capaz de ajustarse a las necesidades de cada paciente a través de un proceso de entrenamiento; de esta forma, el sistema combina de forma eficiente los sensores disponibles y permite la definición de gestos propios para cada sensor y paciente. El sistema ofrece los siguientes modos de interacción: pose y gestos del cuerpo, voz, táctil, posición mirada, pose y gestos de la mano. El sistema multisensor se integra con una serie de aplicaciones que posibilitan la rehabilitación de los pacientes a través de aplicaciones de realidad virtual e interfaces 3D: manipulación virtual de entidades, texto predictivo y dibujo guiado.

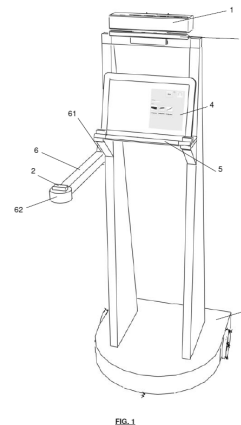


FIG.1

ES 2 561 927 B1

DESCRIPCIÓN

**SISTEMA MULTISENSOR PARA REHABILITACIÓN E INTERACCIÓN DE PERSONAS
CON DISCAPACIDAD**

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad.

Estado de la técnica

10 Se conocen numerosos dispositivos o medios para realizar rehabilitación de pacientes con distintas discapacidades utilizando nuevas tecnologías.

En este sentido, pueden citarse dispositivos basados en el uso de guantes de seguimiento para una precisa representación de los movimientos o gestos de la mano. Sin embargo, estos sistemas son invasivos, no posibilitando una interacción natural ni la realización de movimientos libres por parte del paciente. También hay otros sistemas menos invasivos basados en la utilización de sensores 3D para obtener la pose de los pacientes y utilizar esta representación para rehabilitación de lesiones. Estos métodos hacen un uso intensivo de técnicas de visión por computador, pero solo permiten el seguimiento o detección de gestos de alto nivel, como pueden ser el movimiento de un brazo, o la inclinación del cuerpo, quedando descartados la detección de gestos de más bajo nivel y con mayor precisión, como la ligera articulación de algunos dedos de la mano, o el movimiento de los ojos (evaluar el punto donde se fija la mirada). Al limitar el número de formas de interactuar con el dispositivo, las terapias de rehabilitación quedan restringidas a pacientes con ligeras discapacidades, y pacientes con movilidad muy reducida.

25 Igualmente, existen sistemas que hacen uso de dispositivos capaces de seguir la posición de los ojos y evaluar dónde se fija la mirada, pero su utilización es todavía muy limitada al requerir que el paciente se encuentre en una posición muy restringida en cuanto a la distancia y posición respecto al sensor, por lo que su utilización en terapias de rehabilitación es también muy limitada.

WO2009141460 A1 divulga un dispositivo portátil para rehabilitar un miembro superior mediante la utilización de un soporte robótico que mide la fuerza del miembro y monitoriza sus movimientos, permitiéndole llevar a cabo un entrenamiento o rehabilitación del mismo.

35 Esta invención se centra en la rehabilitación de un único miembro superior, siendo a su vez muy restringida e invasiva. Por otro lado, es beneficiosa para discapacidades muy severas,

donde el soporte del dispositivo pueda ayudar a realizar los movimientos.

De forma similar, US4936299 A presenta un dispositivo para la rehabilitación que utiliza un brazo robotizado que permite guiar los movimientos del paciente.

5

Relacionado con la utilización de múltiples sensores, en CN102567638 A se revela un sistema para rehabilitación del miembro superior basado en múltiples micro-sensores. El sistema adopta una aproximación de fusión de datos multisensor proporcionando un seguimiento de los movimientos del miembro superior del paciente en tiempo real. La idea del sistema propuesto es llevar a cabo la rehabilitación en el domicilio del paciente o en entornos domésticos recibiendo asistencia online por parte del doctor.

10

En US 20140287389 A1 se presenta un sistema y métodos para rehabilitación y para llevar a cabo terapias adaptativas utilizando el sensor 3D Kinect, de Microsoft. Esta patente presenta formas de monitorizar los movimientos y poses del cuerpo humano de forma que fisioterapeutas y rehabilitadores puedan ayudarse de las mismas para su análisis.

15

Relacionado con la utilización de interfaces gráficas 3D y entornos de realidad virtual para llevar a cabo la rehabilitación, US5429140 A presenta un sistema de rehabilitación que utiliza un sistema medidor de fuerza (guante) para simular la deformación virtual de objetos. La información es transmitida desde el guante hacia un computador donde se diagnostica la capacidad manual del paciente y se utiliza en terapias de rehabilitación.

20

WO2013082435 A1 divulga un conjunto de métodos y sistemas de almacenamiento para procesamiento de datos multi-modal. En concreto, el sistema combina el procesamiento de un flujo de audio (comandos de voz) con la detección de gestos. Los comandos de voz son utilizados para la definición de la ventana de procesamiento para la detección y reconocimiento de gestos de alto nivel.

25

No obstante, las propuestas conocidas siguen sin dar solución a una serie de problemas que la presente invención se ocupa de resolver.

30

Descripción de la invención

La invención se refiere a un sistema para llevar a cabo terapias de rehabilitación a personas con discapacidad, tanto motora, como cognitiva. El sistema ha sido concebido para la realización de terapias utilizando distintos modos de interacción hombre-máquina,

35

posibilitando de esta forma múltiples modos de interacción para personas con distintas discapacidades y por lo tanto ofreciendo notables ventajas frente a otros medios existentes.

5 El sistema está previsto para que los pacientes puedan realizar tanto distintas terapias de rehabilitación como interacción, haciendo uso de sensores que posibiliten una interacción natural: gestos con el cuerpo, brazos, cabeza, poses de la mano, movimiento de los ojos, pose de la cabeza, así como precisos movimientos de la mano a nivel local (movimiento de los dedos). El sistema se adecua al paciente, el cual, previamente tiene que llevar a cabo un
10 entrenamiento con ayuda de un asistente para el establecimiento de los sensores que mejor se adecuan al paciente (utilizando algoritmos de reconocimiento facial), así como de un entrenamiento previo para su posterior reconocimiento. La colaboración de múltiples sensores posibilita una interacción natural y convenientemente superior frente a otros sistemas disponibles. El paciente puede llevar a cabo distintas terapias gracias a la interacción natural con aplicaciones que fomenten la rehabilitación motora, así como
15 cognitiva, y la comunicación con otras personas. Para ello, el sistema comprende aplicaciones para la manipulación virtual de objetos, seguimiento de entidades, dibujo guiado y texto predictivo.

20 El sistema de la invención presenta una nueva aproximación para llevar a cabo terapias de rehabilitación de una forma más natural y aprovechando de forma eficiente las nuevas tecnologías y sensores de interacción hombre-máquina.

Conforme a una realización de la invención, el sistema combina la utilización de distintos sensores, un sensor de largo alcance, que puede ser una cámara 3D que proporciona
25 información de profundidad sobre el entorno, seres humanos presentes en la sala, así como detección y seguimiento de un esqueleto virtual de cada paciente. Además, la información obtenida mediante el sensor de largo alcance, sensor 3D, puede ser combinada con la utilización de otro sensor 3D, un sensor de corto alcance, que proporciona una representación virtual precisa de las manos de los usuarios. El sensor de corto alcance se
30 encuentra ubicado sobre un brazo giratorio, permitiendo su utilización cuando sea necesario. El sistema, a su vez, integra un sensor de seguimiento de mirada, capaz de obtener la posición de la mirada (seguimiento de ojos) para el paciente que se encuentra delante del sistema. Por último, todos estos sensores mencionados pueden combinarse con una matriz de micrófonos y una tableta digital, conformando un sistema completo de interacción natural
35 para llevar a cabo terapias con pacientes con distintas discapacidades.

La información obtenida de estos sensores se fusiona para proporcionar a los pacientes distintas modalidades para llevar a cabo rehabilitación con el sensor más conveniente o el uso de varios. Esta información se combina de forma eficiente con interfaces 3D que a su vez permiten la rehabilitación de una forma más realista gracias a la utilización de técnicas avanzadas de realidad virtual.

El sistema incorpora medios capaces de llevar a cabo una identificación biométrica a través de reconocimiento facial de los pacientes; de esta forma el sistema adecua la interacción del sistema en función del nivel de dependencia del usuario. En caso de que el usuario sea capaz de utilizar varios de los sensores para la interacción, se permite al usuario, en un momento dado, la utilización de uno de ellos específicamente, o la combinación de varios, dependiendo de la aplicación en concreto que se utilice para llevar a cabo una terapia de rehabilitación determinada. Asociado a la identificación biométrica, el sistema presenta medios de interpretación de órdenes del usuario discapacitado. Este sistema recibe como entrada datos gestuales y es capaz de traducir dichos gestos a órdenes básicas (arriba, abajo, izquierda, derecha, avanzar). El sistema también permite un entrenamiento y aprendizaje para adaptar los gestos del paciente a estas órdenes. Se acompaña este sistema con un conjunto de aplicaciones que permiten tanto la interacción como la rehabilitación del paciente. En concreto, se han desarrollado varias aplicaciones que toman como entrada las órdenes básicas: una aplicación de texto predictivo (capaz de convertir el texto en habla); una aplicación de rehabilitación motora y otra de rehabilitación cognitiva.

El sistema propuesto presenta las siguientes ventajas: capacidad del sistema de adaptarse a las necesidades del paciente para una interacción natural, múltiples formas de interacción natural con el sistema (gestual, poses/movimiento mano, voz, mirada, y táctil). Identificación biométrica de los pacientes para una personalización y adecuación del sistema. Integración del sistema con interfaces 3D usables para llevar a cabo distintos tipos de terapia de rehabilitación así como de interacción (comunicación) con otras personas o cuidadores.

La realización básica de la invención se define en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes definen características adicionales de la invención.

Para complementar la descripción que seguidamente se va realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de planos en base a cuyas figuras se comprenderán más fácilmente las innovaciones y ventajas del sistema objeto de la invención.

Descripción de las figuras

FIGURA 1: Muestra una vista en perspectiva del sistema que integra los distintos sensores para llevar a cabo la interacción y terapias de rehabilitación.

5

FIGURA 2: Muestra un ejemplo de interacción con un paciente realizando una terapia de rehabilitación.

Se indican a continuación las referencias numéricas de los elementos de la invención:

- 10 Sensor de largo alcance (1)
- Sensor de corto alcance (2)
- Matriz de micrófonos (3)
- Tableta digital (4)
- Sensor de seguimiento de mirada (5)
- 15 Brazo giratorio (6)
- Primer extremo (61)
- Segundo extremo (62)
- Plataforma móvil (7)
- Paciente (100)

20

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere por tanto a un nuevo sistema capaz de proporcionar una interacción natural para llevar a cabo distintas terapias de rehabilitación con pacientes.

- 25 Considerando las figuras presentadas anteriormente, se puede observar como el sistema de la invención comprende un conjunto de sensores que proporcionan información del entorno, así como la plataforma móvil, sobre la que estos dispositivos y sensores se integran. El sensor de largo alcance (1), sensor 3D, opera entre aproximadamente entre 0.7m y 4.5m. El sensor de largo alcance (1) se ubica en el punto más alto de la plataforma, permitiendo la
- 30 identificación de los pacientes y usuarios, así como la interacción mediante gestos o la propia pose del usuario. El sensor de largo alcance (1) proporciona información de profundidad de la escena, permitiendo ubicar de forma precisa el entorno donde opera el sistema de la invención. Inmediatamente debajo del sensor de largo alcance (1), sensor 3D, se dispone la matriz de micrófonos (3), que permite captar órdenes de voz por parte del
- 35 usuario, así como captar información sonora del entorno. En la parte central del sistema, se dispone la tableta digital (4), la cual alberga el sistema de procesamiento, ofreciendo, así

mismo, otro medio de interacción adicional, la interacción por contacto (háptica). Este modo de interacción permite también llevar a cabo terapias de rehabilitación o comunicación basadas en el contacto del paciente con las interfaces mostradas en la pantalla de la tableta digital (4). El tamaño de la pantalla sugerido para la tableta digital (4) a utilizar en el sistema es de 12 pulgadas (diagonal). Debajo de la tableta digital (4), se encuentra el sensor de seguimiento de mirada (5), sensor 3D, que está calibrado respecto a la tableta digital (4) y permite conocer la posición de la mirada del paciente respecto a las interfaces de usuario mostradas en la pantalla de la tableta digital (4). La calibración del sensor de seguimiento de mirada (5) respecto a cada paciente y la capacidad de cómputo de la tableta digital (4) empleada en el sistema son de gran importancia. Finalmente, montado en el lateral del sistema se encuentra el brazo giratorio (6), con un grado de libertad, sobre el cual se ubica el sensor de corto alcance (2), sensor 3D, capaz de obtener y llevar a cabo un seguimiento de las manos de los usuarios. Este sensor ofrece una precisión muy elevada para la representación de las manos de los usuarios, permitiendo obtener información precisa sobre la ubicación espacial, local y global, sobre la orientación de la mano, la posición de cada uno de los dedos, así como su orientación. Esta información se utiliza y combina con la información obtenida de otros sensores para llevar a cabo terapias de rehabilitación que requieran movimientos precisos de las manos, una pose, o cierto gesto de los dedos de las manos.

El brazo giratorio (6) permite deshabilitar el sensor de corto alcance (2) (retirándolo hacia atrás) de forma que para aquellos usuarios que por cierto motivo no puedan interactuar mediante este dispositivo, este no suponga un estorbo para el resto de sensores. El brazo giratorio (6) rota sobre un eje, es decir, que tiene un grado de libertad, permitiendo la rotación del mismo en un rango de 70°. Este conjunto de equipos se organiza sobre la plataforma móvil (7), permitiendo así la posibilidad de mover el sistema de una manera sencilla en un entorno doméstico.

En el modo de funcionamiento del sistema de la invención, juega un papel relevante la tableta digital (4), que recibe información de todos los sensores mencionados, ya que los sensores están directamente conectados a la misma. El sistema dispone inicialmente de un espacio de trabajo para el desarrollo de todo tipo de aplicaciones. Estas permitirán llevar a cabo rehabilitación o comunicación de usuarios a través de interfaces hombre-máquina. Inicialmente, el sistema propuesto está a la espera de identificar un usuario en el entorno para ajustar su configuración a los requisitos de ese usuario en concreto. Estos requisitos son previamente definidos con ayuda de un terapeuta o un cuidador, el cual da al usuario de

alta en el sistema y además ayuda al entrenamiento del sistema para ese paciente en concreto. De esta forma, un paciente puede ser posteriormente reconocido y además puede definir un conjunto de sensores a utilizar en función de su tipo de discapacidad o carencia, así como, una serie de gestos personalizados, los cuales serán posteriormente reconocidos.

5 Mediante esta personalización a medida para cada paciente, y la calibración de los sensores para su correcto funcionamiento, se consigue que el sistema se adapte lo mejor posible al usuario en concreto y ofrezca una interfaz lo más natural posible.

10 El sistema propuesto permite la personalización de gestos propios para cada paciente y para cada uno de los sensores; de esta forma se posibilita la creación de un conjunto de poses, gestos de la mano, ojos, comandos de voz, distintos para llevar a cabo las mismas acciones sobre el sistema. Mediante estas acciones el usuario puede navegar por el entorno del sistema, opciones, aplicaciones, etcétera, así como llevar a cabo una rehabilitación o comunicación específica con una aplicación concreta.

15

Inicialmente se han definido una serie de aplicaciones sobre el sistema. No obstante, el conjunto inicial de aplicaciones es extensible en función de las distintas necesidades de los pacientes. Además el sistema, como se ha mencionado previamente, proporciona un espacio de trabajo flexible y modular para el desarrollo de nuevas terapias. Se han definido

20 las siguientes aplicaciones: aplicación de escritura predictiva para una comunicación natural y ágil mediante un teclado virtual y una serie de acciones para su navegación y utilización.

Manipulación virtual de objetos, interfaz 3D usable en la que los pacientes pueden interactuar con una serie de objetos virtuales llevando a cabo una serie de ejercicios o tareas de rehabilitación: organización, desplazamiento, deformación, etcétera. Aplicación de

25 dibujo guiado, mediante la cual los usuarios utilizando distintas formas de interactuar pueden llevar a cabo una terapia de rehabilitación cognitiva y motora. Finalmente, se propone una

aplicación para la rehabilitación motora de ciertas partes del cuerpo como las manos, mediante la utilización del sensor 3D de corto alcance, el cual nos provee una representación precisa de estas. Mediante esta aplicación se propone la realización de una

30 serie de poses con la mano a modo de ejercicio para la rehabilitación de los usuarios. Esta terapia se lleva a cabo mediante la utilización de una interfaz gráfica 3D, la cual permite representar las manos del usuario de forma virtual. De esta forma, la terapia resulta más atractiva y usable para los pacientes a través del uso de técnicas de realidad virtual.

35 Conforme se ha descrito, una realización de la invención se refiere a un sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad que comprende:

- 1a) un sensor de seguimiento de mirada (5) configurado para un seguimiento de ojos de un usuario y obtener una posición de la mirada;
- 1b) una matriz de micrófonos (3) configurados para captar órdenes de voz de un usuario y para captar información sonora del entorno;
- 5 1c) una tableta digital (4) configurada para:
- 1c1) recibir información del sensor de seguimiento de mirada (5);
 - 1c2) recibir información de la matriz de micrófonos (3).
 - 1c3) interactuar con un usuario del sistema multisensor.
- 10 Conforme a otras características de la invención:
2. El sensor de seguimiento de mirada (5) puede estar dispuesto en una banda inferior de la tableta digital (4).
- 15 3. El sistema multisensor puede comprender:
- 3a) un sensor de largo alcance (1) configurado para detectar información de un entorno del sistema multisensor;
- donde:
- 3b) la tableta digital (4) está configurada para:
- 20 3b1) recibir información del sensor de largo alcance (1).
4. El sensor de largo alcance (1) puede estar configurado para operar en una distancia comprendida entre 0,7m y 4,5m.
- 25 5. El sensor de largo alcance (1) puede estar en una parte superior del sistema.
6. El sensor de largo alcance (1) puede ser un sensor 3D.
7. La matriz de micrófonos (3) puede estar en una parte superior del sistema.
- 30 8. La matriz de micrófonos (3) puede estar por debajo de un sensor de largo alcance (1).
9. El sistema multisensor puede comprender:
- 9a) un brazo giratorio (6):
- 35 9a1) que comprende un primer extremo (61) conectado al sistema multisensor;
- 9a2) que comprende un segundo extremo (62), libre, opuesto al primer extremo (61);

9a3) configurado para ser girado en torno a un eje de rotación que pasa por el primer extremo (61).

10. El sistema multisensor puede comprender:

5 10a) un sensor de corto alcance (2) en el segundo extremo (62), configurado para proporcionar una representación virtual precisa de una mano de un usuario;

donde:

10b) la tableta digital (4) está configurada para:

10b1) recibir información del sensor de corto alcance (2).

10

11. El sensor de corto alcance (2) puede ser un sensor 3D.

12. El sistema multisensor puede tener forma de atril.

15 13. El sistema multisensor puede comprender:

13a) una plataforma móvil (7) donde van montados todos los componentes del sistema.

14. El sistema multisensor puede comprender:

14a) medios de interacción configurados para permitir un uso del sistema por un paciente (100):

14a1) emitiendo estímulos al paciente (100) para provocar acciones del paciente;

14a2) recibiendo y registrando respuestas del paciente (100) seleccionadas entre:

14a2a) reacciones del paciente (100) a los estímulos emitidos por los medios de interacción;

25 14a2b) acciones espontáneas del paciente (100).

15. El sistema multisensor puede comprender:

15a) medios de personalización configurados para permitir un ajuste del sistema por un terapeuta/cuidador para adaptar un comportamiento del sistema a necesidades de uso del paciente (100). Los medios de personalización permiten una parametrización o customización del sistema por parte del terapeuta o cuidador, estableciendo parámetros del sistema para definir las tareas que debe ejecutar el paciente (100). De esta manera el sistema funciona de manera personalizada adecuando su comportamiento a las necesidades de cada paciente (100).

35

16. El sistema multisensor puede comprender:

- 16a) medios de identificación configurados para identificar al paciente (100) que va a utilizar el sistema. Los medios de identificación permiten que el sistema ejecute las acciones predeterminadas para el paciente (100) identificado, asegurando así que las actividades que va a llevar a cabo el paciente (100) son las que corresponden a sus necesidades y evitando que, por error, un paciente (100) pueda acceder a actividades que no son favorables para sus condiciones o que incluso puedan resultar perjudiciales o peligrosas.
- 5
17. Los medios de interacción pueden comprender una aplicación seleccionada entre:
- 10 17a) una aplicación de escritura predictiva configurada para permitir una comunicación mediante un teclado virtual;
- 17b) una aplicación de manipulación virtual de objetos, configurada para permitir una interacción del paciente (100) con una serie de objetos virtuales;
- 17c) una aplicación de dibujo guiado;
- 15 17d) y combinaciones de las mismas.
18. El sistema multisensor puede comprender:
- 18a) medios de interpretación configurados para generar órdenes del paciente:
- 18a1) detectando gestos del paciente (100);
- 20 18a2) traduciendo los gestos del paciente (100) a una pluralidad de órdenes básicas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad **caracterizado por que** comprende:
- 5 1a) un sensor de seguimiento de mirada (5) configurado para un seguimiento de ojos de un usuario y obtener una posición de la mirada;
- 1b) una matriz de micrófonos (3) configurados para captar órdenes de voz de un usuario y para captar información sonora del entorno;
- 1c) una tableta digital (4) configurada para:
- 10 1c1) recibir información del sensor de seguimiento de mirada (5);
- 1c2) recibir información de la matriz de micrófonos (3);
- 1c3) interactuar con un usuario del sistema multisensor.
2. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** el sensor de seguimiento de mirada (5) está dispuesto en una banda inferior de la tableta digital (4).
- 15
3. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** comprende:
- 20 3a) un sensor de largo alcance (1) configurado para detectar información de un entorno del sistema multisensor;
- donde:
- 3b) la tableta digital (4) está configurada para:
- 3b1) recibir información del sensor de largo alcance (1).
- 25
4. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 3 **caracterizado por que el** sensor de largo alcance (1) está configurado para operar en una distancia comprendida entre 0,7m y 4,5m.
- 30
5. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 3 **caracterizado por que el** sensor de largo alcance (1) está en una parte superior del sistema.
- 35
6. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** el sensor de largo alcance (1) es un sensor 3D.

7. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** la matriz de micrófonos (3) está en una parte superior del sistema.
- 5
8. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 7 **caracterizado por que** la matriz de micrófonos (3) está por debajo de un sensor de largo alcance (1).
- 10
9. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** además comprende:
- 9a) un brazo giratorio (6):
- 9a1) que comprende un primer extremo (61) conectado al sistema multisensor;
- 9a2) que comprende un segundo extremo (62), libre, opuesto al primer extremo (61);
- 15 9a3) configurado para ser girado en torno a un eje de rotación que pasa por el primer extremo (61).
10. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 9 **caracterizado por que** comprende:
- 20 10a) un sensor de corto alcance (2) en el segundo extremo (62), configurado para proporcionar una representación virtual precisa de una mano de un usuario;
- donde:
- 10b) la tableta digital (4) está configurada para:
- 10b1) recibir información del sensor de corto alcance (2).
- 25
11. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 10 **caracterizado por que** el sensor de corto alcance (2) es un sensor 3D.
- 30
12. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 **caracterizado por que** tiene forma de atril.
13. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** comprende:
- 35 13a) una plataforma móvil (7) donde van montados todos los componentes del sistema.

14. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 1 **caracterizado por que** comprende:

14a) medios de interacción configurados para permitir un uso del sistema por un paciente (100):

5 14a1) emitiendo estímulos al paciente (100) para provocar acciones del paciente;

14a2) recibiendo y registrando respuestas del paciente (100) seleccionadas entre:

14a2a) reacciones del paciente (100) a los estímulos emitidos por los medios de interacción;

14a2b) acciones espontáneas del paciente (100).

10

15. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 14 **caracterizado por que** comprende:

15a) medios de personalización configurados para permitir un ajuste del sistema por un terapeuta/cuidador para adaptar un comportamiento del sistema a necesidades de uso del paciente (100).

15

16. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 14 **caracterizado por que** comprende:

16a) medios de identificación configurados para identificar al paciente (100) que va a utilizar el sistema.

20

17. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 14 **caracterizado por que** los medios de interacción comprenden una aplicación seleccionada entre:

25 17a) una aplicación de escritura predictiva configurada para permitir una comunicación mediante un teclado virtual;

17b) una aplicación de manipulación virtual de objetos, configurada para permitir una interacción del paciente (100) con una serie de objetos virtuales;

17c) una aplicación de dibujo guiado;

30 17d) y combinaciones de las mismas.

18. Sistema multisensor para rehabilitación e interacción de personas con discapacidad según la reivindicación 14 **caracterizado por que** comprende:

18a) medios de interpretación configurados para generar órdenes del paciente:

35 18a1) detectando gestos del paciente (100);

18a2) traduciendo los gestos del paciente (100) a una pluralidad de órdenes básicas.

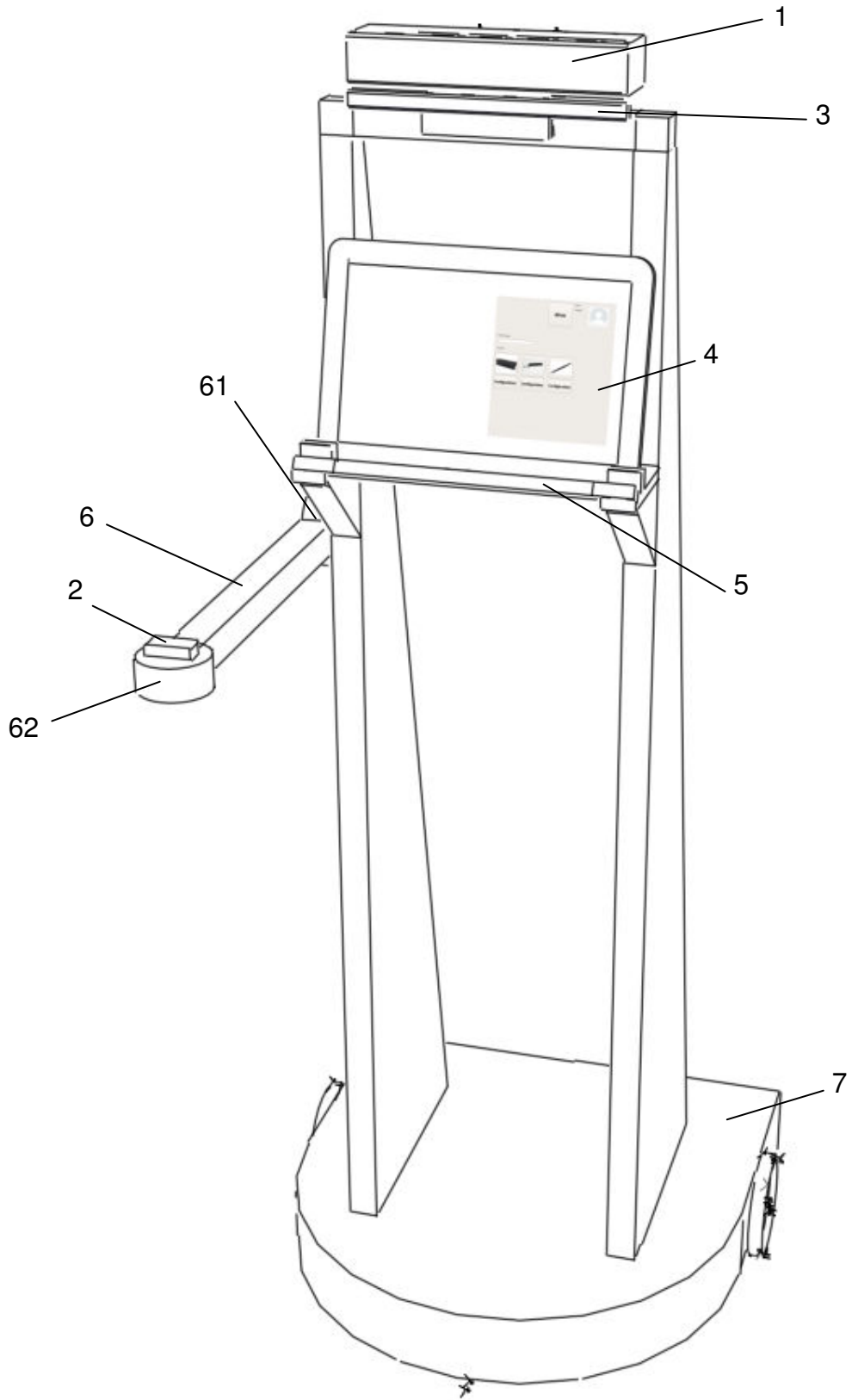


FIG. 1

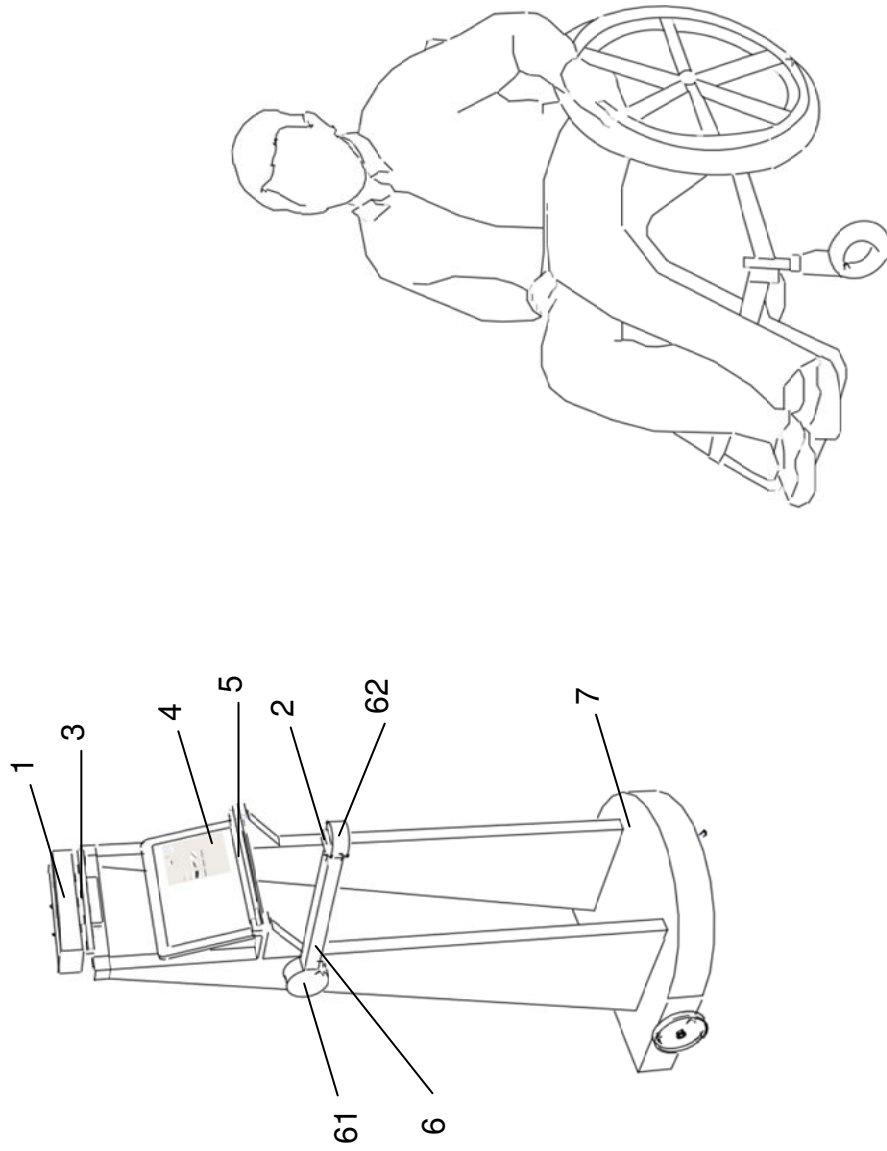


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201531430
②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.10.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2013001358 A1 (FRANCE TELECOM) 03.01.2013, página 7, línea 5 – página 12, línea 21; figura 1.	1-18
X	US 2015003687 A1 (UTSUNOMIYA et al.) 01.01.2015, página 3, párrafo [78] – página 4, párrafo [87]; página 6, párrafo [105] – página 7, párrafo [111]; figuras 1,4.	1-18
X	ES 1138656 U (SYNERGY MOVEMENT TECHNOLOGIES 3000, S.L.) 24.04.2015	1-18
A	CN 203149575 U (WUXI MICROSENS TECHNOLOGY CO LTD) 21.08.2013, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1
A	US 2007219059 A1 (SCHWARTZ et al.) 20.09.2007, página 6, párrafos [70-74]; figuras 1,2A,2B.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
19.02.2016

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G06F9/00 (2006.01)

B25J9/00 (2006.01)

A63B24/00 (2006.01)

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

G06F, B25J, A63B

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-18	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-18	NO

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2013001358 A1 (FRANCE TELECOM)	03.01.2013
D02	US 2015003687 A1 (UTSUNOMIYA et al.)	01.01.2015
D03	ES 1138656 U (SYNERGY MOVEMENT TECHNOLOGIES 3000, S.L.)	24.04.2015
D04	CN 203149575 U (WUXI MICROSENS TECHNOLOGY CO LTD)	21.08.2013
D05	US 2007219059 A1 (SCHWARTZ et al.)	20.09.2007

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

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un sistema multisensor para rehabilitación e interacción de un usuario que podría tener una determinada discapacidad, y que comprende un sensor de seguimiento de mirada (Página 10, línea 7) configurado para el seguimiento de los ojos del usuario y obtener una posición de su mirada, sensores de sonido (Página 10, línea 8) como pueden ser una serie de micrófonos configurados para captar información relacionada con el usuario o bien información sonora del entorno, y un aparato de comunicación tipo tableta digital (Página 11, línea 15) con la cual el usuario puede interactuar con el sistema y recibir la información de los sensores. Por lo tanto no existe diferencia alguna entre el documento D01 y la 1ª reivindicación de la solicitud objeto de estudio, quedando la novedad de dicha primera reivindicación totalmente cuestionada con el documento D01.

Con respecto a las reivindicaciones 2ª a 18ª también diríamos que no incluyen ninguna característica técnica que en combinación con las características de la reivindicación 1ª de la que dependen directa o indirectamente, cumplan con el requisito de actividad inventiva, por lo motivos que se detallan a continuación.

La ubicación de los sensores de seguimiento de mirada y de los micrófonos, así como la naturaleza de dichos sensores en cuanto a su alcance, descrita en las reivindicaciones comprende solo modos de realización y no se puede considerar que el objeto de dichas reivindicaciones implique actividad inventiva. Por los mismos motivos carecería de actividad inventiva el objeto de las reivindicaciones 10ª y 11ª.

La configuración geométrica del dispositivo que comprende el sistema descrito en las reivindicación 1ª de la cual dependen, y que queda descrita en las reivindicaciones 9ª, 12ª y 13ª, podría ser considerada por el experto en la materia como una opción normal de diseño para resolver el problema planteado en la invención, y por lo tanto dichas reivindicaciones carecerían de actividad inventiva.

Con respecto a las reivindicaciones 14ª a 18ª también diríamos que no incluyen ninguna característica técnica que en combinación con las características de la reivindicación 1ª de la que dependen directa o indirectamente, cumplan con el requisito de actividad inventiva, por los siguientes motivos:

-Reivindicación 14ª: Partiendo de la unidad de recursos terapéuticos (118) descrita en el sistema para rehabilitación de personas del documento D01, que contiene toda la información relativa a las distintas técnicas de rehabilitación terapéutica, sería evidente para el experto en la materia la existencia en dicho documento de los medios de interacción descritos en esta reivindicación 14ª capaces de emitir estímulos al paciente, y por otra parte recibir y registra las respuestas del paciente a dichos estímulos, por lo tanto esta reivindicación carecería de actividad inventiva a partir del documento D01.

-Reivindicaciones 15ª, 16ª y 18ª: Asimismo parecería evidente la incorporación en el sistema desarrollado en el documento D01, tanto de los medios de personalización para ajustar el sistema a las necesidades del paciente, como de los medios de identificación del propio paciente, así como de los medios de interpretación para detectar y traducir determinados gestos del paciente. Esto es debido a la existencia de un procesador (120) en el sistema que haría que la incorporación de todos esos medios resultasen meras ejecuciones particulares obvias para un experto en la materia.

-Reivindicación 17ª: Una vez que han sido cuestionados en cuanto a su actividad inventiva los medios de interacción tal cual se describen en la reivindicación 14ª, el objeto de la reivindicación 17ª comprendería sólo distintos modos de realización y no se puede considerar que implique actividad inventiva.

Por razones análogas a lo explicado anteriormente, también se podría considerar que el contenido de los documentos D02 y D03 podría cuestionar la novedad o la actividad inventiva de la invención objeto de estudio, tal cual es descrita en las reivindicaciones 1ª a 18ª, y por otro lado, los documentos D04 y D05 reflejarían el estado de la técnica anterior.

A modo de resumen, podríamos concluir que en el sistema multisensor para rehabilitación e interacción de un usuario que presenta una discapacidad descrito en las reivindicaciones 1ª a 18ª de la presente solicitud, no se aprecia actividad inventiva, y por lo tanto la patentabilidad de la invención se vería cuestionada conforme a los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.