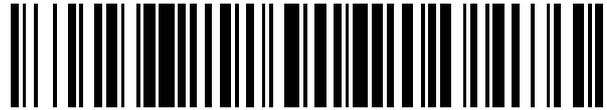


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 172**

51 Int. Cl.:

**A63B 24/00** (2006.01)

**A63F 13/00** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2012 E 12710265 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2643061**

54 Título: **Sistema y métodos para interactuar remota y asincrónamente con videojuegos de rehabilitación**

30 Prioridad:

**11.04.2011 EP 11161962**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**11.09.2014**

73 Titular/es:

**COREHAB S.R.L. (100.0%)**

**Via Klagenfurt 62**

**38121 Trento, IT**

72 Inventor/es:

**TACCONI, DAVID**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

**ES 2 493 172 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

**Sistema y métodos para interactuar remota y asíncronamente con videojuegos de rehabilitación**5 **Antecedentes**

La invención se refiere a sistemas y métodos mejorados para dar soporte al uso de videojuegos para rehabilitación, con un controlador detector de movimiento y una interacción asíncrona entre un paciente y un terapeuta. En particular, se refiere a un escenario en el que el paciente está usando dicho controlador sensible al movimiento para controlar un videojuego específicamente diseñado y el terapeuta es capaz de imponer a través de ajustes remotos algunos umbrales para limitar los movimientos del paciente.

A diferencia de cualquier otra invención previa, donde algunos sensores y actuadores limitan el movimiento del paciente, en la presente invención los movimientos del paciente se limitan sin interferir con el controlador. En su lugar, el videojuego reacciona para filtrar la salida de los controladores (es decir el movimiento del paciente) con los ajustes del terapeuta. Por lo tanto la ventaja técnica es que el paciente limita por sí mismo los movimientos gracias a la realimentación audiovisual del videojuego. Una ventaja adicional es que en esta forma el paciente puede jugar efectivamente un videojuego, incluso aunque esté seriamente lesionado, gracias al filtro impuesto por el terapeuta: esto tiene la ventaja de introducir diversión en el proceso de rehabilitación, haciendo al paciente más dispuesto a someterse a la sesión de rehabilitación

Adicionalmente, los resultados y los datos acerca del ejercicio realizado a través del uso de los videojuegos se envían y guardan periódicamente para control remoto por parte del terapeuta. Dicha interacción bidireccional se obtiene por medio del uso de un servicio web compartido, accesible sólo por el terapeuta y el paciente, en el que el terapeuta puede establecer y fijar ajustes y en donde se pueden analizar los datos de los juegos jugados, es decir sobre los ejercicios realizados.

Dichos controladores sensibles al movimiento usados por los pacientes son dispositivos que hacen uso de acelerómetros tridimensionales, giróscopos y medidores de peso para detectar un movimiento de un brazo o una pierna y en la comunicación infrarroja entre el controlador en sí y un receptor de infrarrojos dispuesto próximo a la pantalla para determinar la distancia al jugador desde la pantalla; adicionalmente, dichos controladores tienen la capacidad de conectarse a un ordenador portátil, un ordenador o una consola de juegos a través de protocolos de comunicación estándar, tales como Bluetooth, USB o RF-COMM. Con dichos controladores, los jugadores son capaces de controlar un videojuego a través de los movimientos del cuerpo. Dichos controladores pueden estar compuestos por una pluralidad de dispositivos en los que cada uno detecta el movimiento de una parte del cuerpo y conectados entre sí a través de comunicaciones inalámbricas o por cable. Dichos controladores detectores del movimiento incluyen también tarjetas capaces de detectar con precisión el peso del jugador y el movimiento del jugador con respecto al eje de equilibrio, es decir dejar que el jugador controle el juego con un ligero movimiento del cuerpo con respecto a dicho eje.

En esta invención, los ejercicios de rehabilitación específicos se asocian con videojuegos simples, para su control con movimientos del cuerpo, fijados a dichos controladores detectores de movimiento que permiten al paciente realizar un ejercicio correcto para la terapia relacionada.

El uso de videojuegos con propósitos de rehabilitación es conocido en la técnica. Por ejemplo, el documento US 6712692 propone el uso de videojuegos existentes para entrenamiento físico y rehabilitación, y se agrupa la entrada procedente de controladores de juego para controlar la interacción con el videojuego en sí. Los movimientos capaces de controlar el videojuego se diseñan específicamente para propósitos de rehabilitación.

En muchos trabajos, el terapeuta puede interactuar con el videojuego de modo síncrono, es decir corregir los movimientos del paciente mientras juega, a través del soporte de una conexión de video o mediante la comprobación de la salida del videojuego en tiempo real, comunicando entonces con el paciente a través de una conexión (Internet o teléfono). A través de la misma conexión la información se almacena remotamente. Este es el caso del documento US 6918858, en el que se proponen sistemas y métodos para proporcionar un dispositivo de ejercicio mejorado con acceso a programación motivacional a través de líneas de conexión de comunicación telefónica. En el documento US 2006/0277074 se introduce un sistema clínico por ordenador para rehabilitación. La información se almacena remotamente en dicho sistema y se recupera para evitar desperdicio de tiempo para el paciente cuando está en la clínica o para determinar un mejor uso de las máquinas de rehabilitación. En el documento de Patente de Estados Unidos 6458060, se presentan sistemas y métodos para la interacción con un dispositivo de ejercicio especial: en particular, el objetivo de la invención es introducir dichos dispositivos para simular ejercicios en grupo y sincronizarlos con un programa. En el documento WO 2007113890, se propone un modelo de rehabilitación que implementa métodos tradicionales para mejorar la interacción entre el paciente y el proveedor de cuidados de rehabilitación o terapeuta, con recurso a sistemas de ordenador conectados a través de una red, a través de la que es posible la intervención en apoyo por otros especialistas, así como el control remoto, por las estructuras de salud competentes, de los resultados obtenidos en el hogar del paciente. En el documento WO 2007030947 se describe un dispositivo de interfaz para una conexión operativa entre un ordenador y un sistema

de entrada del movimiento para permitir a los pacientes realizar rehabilitación mientras juegan con videojuegos interactivos.

5 Además, otras invenciones propusieron sistemas y métodos para controlar los movimientos del usuario cambiando las fuerzas de resistencia de un hardware o máquina diseñada específicamente, adaptado para la rehabilitación de una parte del cuerpo.

10 La patente de Estados Unidos 6613000 muestra un sistema para la motivación y control del rendimiento de un paciente a través de la web para rehabilitación de un brazo o incluso otra parte del cuerpo a través del uso de un hardware común, tal como una palanca de juegos de bajo coste. La innovación principal se da por el hecho de que pueden controlarse simultáneamente múltiples usuarios y no en tiempo real tan pronto como se descarga información personalizada sobre el dispositivo del paciente antes del inicio de una sesión. En esta invención el terapeuta interactúa de modo asíncrono con el paciente, y algunos ajustes son capaces de controlar las actividades de una palanca de juegos o hardware, mediante la influencia sobre el movimiento del controlador en sí.

15 Éste es también el caso del documento US 2007/0299371 en donde se introduce un dispositivo de rehabilitación capaz de guiar los movimientos del paciente. Dicho dispositivo aprende de los movimientos anteriores del paciente o de los movimientos del terapeuta y a continuación los reproduce para el paciente. En particular son programables trayectorias y fuerzas.

20 El documento WO02069609A2 presenta una invención similar, en donde las fuerzas se controlan a través de un aparato robótico y una conexión inalámbrica con un sensor y un actuador sobre el dispositivo de rehabilitación. El sensor proporciona datos acerca de lo que se ha realizado, mientras que el actuador se activa como una consecuencia de los datos analizados.

25 Adicionalmente, en la Patente de Estados Unidos 7169085, se introduce un sistema y método para generar prescripción de ejercicios en base a la evaluación del paciente. En particular se generan protocolos de ejercicios mediante evaluaciones basadas en algoritmos completadas por el usuario, incluyendo, pero sin limitarse a, movimientos y ejercicios útiles para evaluar las capacidades del usuario. Sin embargo, los protocolos evaluados se proporcionan a los usuarios a través de cualquier medio de comunicación, y no determinan directamente la forma en la que el paciente interactúa con el dispositivo de rehabilitación.

35 El documento US 2010/0125026 describe un controlador de juegos que puede proporcionar una resistencia variable o ajustable durante el ejercicio de entrenamiento de resistencia en una máquina de entrenamiento. El sistema puede usarse para permitir una fisioterapia automatizada. El sistema permite la descarga de parámetros desde un servidor remoto, siendo los parámetros ajustados por un fisioterapeuta en base al estado actual del programa de fisioterapia del paciente.

40 **Sumario de la invención**

La invención es un método y un sistema del mismo para proporcionar un servicio de rehabilitación personalizado a un paciente con impedimentos de movimiento empleando una plataforma de juegos con sensores de movimiento. El método comprende la descarga de parámetros de rehabilitación desde un servidor remoto, en el que los parámetros están siendo ajustados por un terapeuta en base al estado actual del programa de rehabilitación del paciente. De acuerdo con la invención los parámetros modifican la salida de dichos sensores de movimiento de dicha plataforma de juegos a través de un controlador para determinar una realimentación audiovisual diferente del movimiento del jugador en la plataforma de juegos de modo que se fuerce al paciente a realizar movimientos específicos gracias a la realimentación audiovisual de la plataforma de juegos que son el resultado de una combinación de los movimientos del paciente y de los ajustes de parámetros del terapeuta de modo que la utilidad del juego quede inalterada por el movimiento impedido del paciente.

55 Con la invención actual, un terapeuta puede interactuar asíncrona y remotamente con el videojuego del paciente ajustando umbrales específicos como por ejemplo el tiempo de juego, amplitud de los movimientos y peso sobre una parte del cuerpo. Dichos parámetros influyen la salida del videojuego en sí, y no de un hardware específicamente diseñado.

60 Esto tiene una ventaja notable en que no se necesita un hardware diseñado de modo personalizado y caro, sino solamente el software puede controlar la eficacia del juego a través de los ajustes del terapeuta. Más aún, puede convertir a la rehabilitación remota en accesible a todo el mundo gracias al bajo coste y gran disponibilidad de las plataformas de juego. En particular, siempre que se decide un ajuste por el terapeuta y se guarda en el servicio web compartido, es recogido antes de que comience el juego y a continuación filtra la salida del controlador de detección del movimiento y determina una realimentación audiovisual diferente del videojuego al movimiento del jugador. Dicho ajuste está relacionado por ejemplo con el peso máximo que un paciente lesionado en la pierna izquierda puede poner sobre la pierna en sí: tan pronto como se alcance este umbral de peso, el videojuego reacciona como si el paciente hubiera puesto el máximo peso sobre el lado izquierdo, filtrando al peso añadido una cantidad de valor medido real. Al mismo tiempo, para alcanzar el movimiento máximo del videojuego en el lado derecho, el paciente

ha de poner el peso máximo en esa parte, debido a que no se ha impuesto ningún ajuste para ese movimiento. Éste filtrado de la salida del controlador permite a los pacientes controlar naturalmente sus movimientos sobre la parte lesionada y mantener el movimiento normal sobre las partes no lesionadas.

5 La información y los datos acerca de los movimientos del paciente, realizados mientras juega, se almacenan continuamente en el espacio web compartido. La información se almacena con respecto a los ajustes previos del terapeuta, es decir teniendo en cuenta los umbrales especificados por el juego. El terapeuta puede acceder a dicha información en cualquier momento y decidir sobre los siguientes ajustes para el paciente de acuerdo con lo que se ha realizado.

10 Por ejemplo, un terapeuta puede variar dichos ajustes siempre que un paciente haya acabado un ciclo de rehabilitación o haya pasado con éxito un examen médico o un control periódico, incrementando por ejemplo el umbral del peso a posar sobre la pierna izquierda para el ejemplo citado.

15 Como se ha dicho, después de cada sesión de juego, se envía y guarda en el servicio web compartido un informe sobre el ejercicio realizado por el paciente incluyendo el tiempo empleado realizando la rehabilitación y una síntesis de los movimientos realizados con dichos controladores de detección de movimiento. Dicho informe se asocia con la parte actual del ciclo de rehabilitación y se compara con el ajuste decidido previamente. En esta forma, el terapeuta tiene siempre una visión completa de la rehabilitación realizada por el paciente; en el lado contrario, el paciente conoce que un terapeuta está comprobando lo que ha realizado hasta el momento, y está de alguna forma influenciado para realizar la rehabilitación más continuamente.

**Breve descripción de los dibujos:**

- 25 Fig. 1 Componentes del sistema
- Fig. 2 Intercambio de mensajes entre paciente y terapeuta a través del servicio web
- Fig. 3 Diagrama de flujo que representa el filtrado de información tal como se decide por los ajustes del terapeuta antes de alcanzar la salida del videojuego
- 30 Fig. 4 Intercambio de mensajes entre módulos para la carga de ajustes del terapeuta y salida de filtros del intérprete del controlador para dirigir la plataforma de juegos apropiadamente
- Fig. 5 Información cargada en el servidor web después de la sesión de juegos
- Fig. 6 Información cargada en el servicio web y generación automáticamente de nuevos ajustes de carga.

**Descripción detallada de la invención**

35 Los aspectos principales de la invención son los siguientes:

- 40 1. El primero se relaciona con el filtrado impuesto al movimiento del paciente por los ajustes del terapeuta cuando el paciente juega un videojuego. El paciente es forzado a realizar algunos movimientos específicos gracias a la realimentación audiovisual del videojuego que serán el resultado de la combinación de los movimientos del paciente y de los ajustes del terapeuta. Adicionalmente, un paciente con habilidad limitada en la realización de ciertos movimientos será capaz de jugar efectivamente un videojuego, gracias a la combinación de movimientos y ajustes específicos.
- 45 2. El segundo aspecto se relaciona con la forma en la que se almacena la información en el espacio web compartido mientras el paciente está jugando, con respecto a los ajustes del terapeuta. Esta información ayuda al terapeuta en la comprensión de lo que el paciente ha realizado y decide nuevos ajustes de acuerdo con el historial de los movimientos del paciente vinculado con los ajustes impuestos, y el estado del programa de rehabilitación.

50 Una realización de la invención (**100**) propuesta incluye un medio de ordenador para llevar a cabo las siguientes operaciones:

55 **Intérprete del Controlador (105):** el intérprete del controlador está a cargo de convertir la información procedente de los controladores (**107**) de detección del movimiento en un formato legible para las capas superiores. Dicha información puede contener, pero sin limitarse a: amplitud de un movimiento a lo largo de cada uno de los tres ejes; intensidad de un movimiento expresado en velocidad o aceleración; peso de una parte del cuerpo en una dirección específica.

60 **Conexión en Red (104):** el componente de conexión en red es responsable de la comunicación con el espacio web (**107**) compartido. En particular recogerá los ajustes impuestos por el terapeuta desde el espacio web compartido tan pronto como se inicia el juego; adicionalmente, enviará al espacio web compartido datos acumulados relacionados con el último juego jugado, para que sean leídos posteriormente por el terapeuta.

65 **Filtro de Ajustes (103):** éste es el módulo que maneja el filtrado de datos procedentes del intérprete del controlador con la información recogida por la conexión en red desde el espacio web compartido. Aquí, los

movimientos del paciente con el controlador de detección del movimiento son objetivo de una transformación que dirigirá el videojuego de tal manera que el paciente limite esos movimientos que podrían ser peligrosos para su situación.

5            Plataforma de Juegos (**102**): la plataforma de juegos obtiene la salida transformada del filtro de ajustes y dirige un videojuego específico (**101**), traduciendo el movimiento en una orden para dicho videojuego. La plataforma de juegos está a cargo también de la carga del videojuego apropiado para el paciente actual.

10           Dichos componentes interactúan entre sí para dirigir un videojuego tal como se describe en **300**. El paciente que juega (**305**) crea salidas desde el controlador de detección del movimiento que él/ella está usando. Dicha salida es leída por el intérprete del controlador (**304**). Al mismo tiempo, el módulo de conexión en red (**306**) recoge información desde el espacio web (**307**) en el que el terapeuta (**308**) ha cargado ajustes específicos. El filtro de ajustes (**303**) obtiene esa información y produce una salida legible para la plataforma de juegos (**302**). Finalmente, los datos dirigen el videojuego (**301**).

15           Como se ha establecido anteriormente, uno de los aspectos principales de la invención se relaciona con la forma en la que los ajustes del terapeuta se imponen al juego del videojuego por el paciente. En **200**, se muestra cómo el paciente (**204**) y el terapeuta (**201**) interactúan de modo asíncrono a través del espacio web compartido (**202**). En primer lugar el terapeuta se registra en el espacio web compartido (**205**) y accede al espacio específico (**206**) del paciente. A continuación, puede regular los ajustes (**207**) a través de una interfaz web utilizable, y recibe un mensaje de validación de la actualización (**208**) que ha tenido lugar. Después de un momento, el paciente por sí mismo inicia el ejercicio de rehabilitación con la presente invención y la plataforma de juegos (**204**) accede al espacio web compartido (**209, 210**). Los ajustes se recogen entonces y se cargan sobre la plataforma de juegos (**211**). A partir de este momento en adelante, todas las salidas del controlador (**212**) son filtradas por la plataforma de juegos, y se muestra una salida filtrada de los movimientos, a través del juego seleccionado por la plataforma de juegos, al paciente (**203**). La Fig. **400** muestra más en detalle la interacción necesaria de los componentes para obtener el filtrado de las salidas del controlador antes del control de un juego de la plataforma de juegos. En particular, el filtro de ajustes (**403**), tan pronto como tiene los datos listos desde el intérprete del controlador (**401**), pregunta al módulo de conexión en red (**402**) acerca de los datos de ajuste (**406, 407**), para producir una salida filtrada (**408**) capaz de controlar la plataforma de juegos (**404**) apropiadamente y a continuación produce una entrada de videojuego (**409**) correcta.

35           El segundo aspecto de la invención se relaciona en su lugar con los datos recogidos en el espacio web compartido. Durante el juego o al final de él, se envían datos al servicio web que los analiza, los correlaciona con la información personal del paciente y los ajustes del terapeuta y finalmente, cuando ha acabado la sesión de juegos, crea un informe legible y significativo sobre las actividades realizadas. La figura **500** muestra cómo se carga la información en el servicio web (**501**) después de jugar con la plataforma de juegos (**502**). Los datos (**504**) procedentes del controlador de juegos (**503**) representan la entrada de la plataforma de juegos. La plataforma de juegos recoge los ajustes del terapeuta desde el servicio web (**505, 506**) que filtra la salida de los controladores de juego. La información se envía entonces al servicio web (**507**) o bien cuando el juego ha acabado o tan pronto como una cantidad de datos está lista para su análisis por el servicio web.

45           De acuerdo con una mejora adicional de este aspecto de la invención, durante el envío (**607**) de los datos de juego al servicio web (**601**) que los analiza, los ajustes del terapeuta se correlacionan con información de valores preestablecidos y, comparando automáticamente con dichos valores preestablecidos, se generan valores de comparación de datos. La nueva comparación de dichos valores de datos de comparación con dichos datos maestros de comparación establecidos genera automáticamente nuevos parámetros de rehabilitación (**608**) en base a la evolución de la terapia de rehabilitación. El ciclo se repite n veces hasta un nivel de comparación por debajo de un valor de umbral.

50           Se identifican tres escenarios específicos para explicar mejor esta invención:

55           En el primer escenario, los ajustes del terapeuta interfieren con la amplitud del movimiento de un brazo del paciente que juega un juego, por ejemplo el máximo y el mínimo grado para el movimiento de un brazo; cuando el paciente alcanza el grado especificado como el máximo, el videojuego recibe una orden de modo que el paciente está en su grado máximo real, o respectivamente en el mínimo real: de esa manera, el paciente es “forzado” a controlar el movimiento dentro del intervalo especificado. La intensidad y la amplitud de los movimientos realizados con el brazo se envían al servidor web, junto con información acerca del tiempo empleado en el juego.

60           En el segundo escenario los ajustes del terapeuta interfieren con la amplitud del movimiento de doblado de una pierna, cuando el paciente está jugando un juego, por ejemplo el grado máximo para el movimiento de doblado de una pierna; cuando el paciente alcanza el grado especificado como máximo, el videojuego recibe una orden de modo que el paciente está en su grado máximo de movimiento, o respectivamente en el mínimo. Mientras el juego se está jugando, se envía información sobre el doblado de la pierna al servidor web, de nuevo junto con el tiempo empleado en el juego.

En el tercer y final escenario los ajustes del terapeuta especifican el peso máximo para la parte izquierda o derecha del cuerpo en correspondencia con un movimiento de un brazo o una pierna, tanto para la parte superior como inferior del cuerpo. Cuando el paciente juega con un tablero de equilibrio controla el videojuego moviendo su cuerpo en la parte superior del tablero de equilibrio en sí, para girar o mover algo sobre la pantalla izquierda o derecha.

5 Después de una calibración apropiada del tablero, se obtiene el máximo giro con el máximo peso del paciente trasladado sobre esa parte del cuerpo. Si el máximo giro para parte la izquierda o derecha es el especificado por los ajustes impuestos para un juego específico, el paciente tiene el máximo giro o movimiento cuando alcanza este umbral. Los ajustes del terapeuta especifican el peso máximo para la parte izquierda o derecha del cuerpo, tanto para la parte superior como inferior del cuerpo. Cuando el paciente juega con un tablero de equilibrio controla el

10 videojuego moviendo su cuerpo en la parte superior de un tablero de equilibrio en sí para girar o mover algo en la pantalla. El máximo giro se obtiene con el máximo peso del paciente trasladado sobre esa parte del cuerpo. Si el máximo giro para la parte izquierda o derecha es el especificado por los ajustes impuestos para un juego específico, el paciente obtiene el máximo giro o movimiento cuando alcanza este umbral. Los movimientos y su intensidad se envían al servicio web para ser analizados y para crear un informe acerca de la sesión de juegos para el terapeuta.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para proporcionar un servicio de rehabilitación personalizado a un paciente con impedimentos de movimiento empleando una plataforma de juegos con sensores de movimiento,
- 5 comprendiendo dicho método la descarga de parámetros de rehabilitación desde un servidor remoto, siendo ajustados dichos parámetros por un terapeuta en base al estado actual del programa de rehabilitación del paciente, modificando dichos parámetros la salida de dichos sensores de movimiento de dicha plataforma de juegos a través de un controlador para determinar una realimentación audiovisual diferente del movimiento del jugador de la
- 10 plataforma de juegos de modo que se fuerce al paciente a realizar movimientos específicos gracias a la realimentación visual de la plataforma de juego que es el resultado de una combinación de los movimientos del paciente y de los ajustes de parámetros del terapeuta de modo que la utilidad del juego queda inalterada por el movimiento impedido el paciente;
- 15 controlando dicho paciente la ejecución correcta del ejercicio de rehabilitación observando y escuchando el efecto de su movimiento en la pantalla de juegos, mientras juega el juego sin limitaciones en el hardware de dicha plataforma de juegos y
- 20 suministro de dicho paciente de datos actualizados relativos a la sesión de rehabilitación a un servidor remoto para un control adicional del terapeuta, **caracterizado por que** dicho método comprende además: dichos datos actualizados desde la plataforma de juegos del paciente son automáticamente comparados con valores preestablecidos;
- 25 la generación de valores de datos de comparación;
- 30 comparación de dichos valores de datos de comparación con unos datos maestros de comparación preestablecidos;
- y
- 35 generación automáticamente de nuevos parámetros de rehabilitación en base a la evolución de la terapia de rehabilitación.
2. El método de la reivindicación 1, en el que dichos datos actualizados desde la plataforma de juegos del paciente se comparan automáticamente con valores preestablecidos, siendo ajustados dichos valores en base a la evolución de la terapia de rehabilitación para generar automáticamente un informe para el terapeuta.
3. El método de la reivindicación 1 en el que dichos controladores comprenden acelerómetros tridimensionales, giróscopos, dispositivos de medición del peso.
4. El método de cualquier reivindicación precedente en el que dichos parámetros son accedidos por el paciente y por el terapeuta para su modificación a través de una interfaz web.
5. Un aparato para proporcionar un servicio de rehabilitación personalizado a un paciente con impedimentos de movimiento empleando una plataforma de juegos con sensores de movimiento, comprendiendo dicho aparato:
- 45
- medios para descarga de parámetros de rehabilitación desde un servidor remoto,
  - medios para el ajuste de dichos parámetros por un terapeuta en base al estado actual del programa de rehabilitación del paciente
  - medios para modificar la salida de dichos sensores de movimiento de dicha plataforma de juegos a través de un controlador para determinar una realimentación audiovisual diferente del movimiento del jugador de la plataforma de juegos de modo que se fuerce al paciente a realizar movimientos específicos gracias a la realimentación audiovisual de la plataforma de juegos que es el resultado de una combinación de los movimientos del paciente y de parámetros del terapeuta de modo que la utilidad del juego queda inalterada por el movimiento impedido del paciente;
- 50
- medios para comparar automáticamente dichos datos actualizados desde la plataforma de juegos del paciente con valores preestablecidos,
  - medios para generar unos valores de datos de comparación,
  - medios para comparar dichos valores de datos de comparación con unos datos de comparación maestros preestablecidos,
  - medios para generar automáticamente nuevos parámetros de rehabilitación en base a la evolución de la
- 55
- medios para generar automáticamente nuevos parámetros de rehabilitación en base a la evolución de la terapia de rehabilitación.
- 60
6. El aparato de la reivindicación 5 que comprende adicionalmente una pantalla y un altavoz donde dicho paciente controla la ejecución correcta del ejercicio de rehabilitación observando y escuchando el efecto de su movimiento, mientras juega al juego sin limitaciones sobre el hardware de dicha plataforma de juegos.
- 65

7. El aparato de la reivindicación 6, que comprende además medios para que dicho paciente proporcione datos actualizados relativos a la sesión de rehabilitación a un servidor remoto para un control adicional del terapeuta.
- 5 8. El aparato de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente medios para comparar automáticamente dichos datos actualizados desde la plataforma de juegos del paciente con valores preestablecidos, siendo ajustados dichos valores en base a la evolución de la terapia de rehabilitación para generar automáticamente un informe para el terapeuta.
- 10 9. El aparato de la reivindicación 8 en el que dichos controladores comprenden acelerómetros tridimensionales, giróscopos, dispositivos de medición del peso.
10. El aparato de las reivindicaciones 5-9 que comprende medios para acceder a dichos parámetros a través de una interfaz web para modificación por el paciente y el terapeuta.
- 15 11. Un medio legible por ordenador para el almacenamiento de un programa de ordenador que comprende instrucciones para la ejecución del método de las reivindicaciones 1-4.

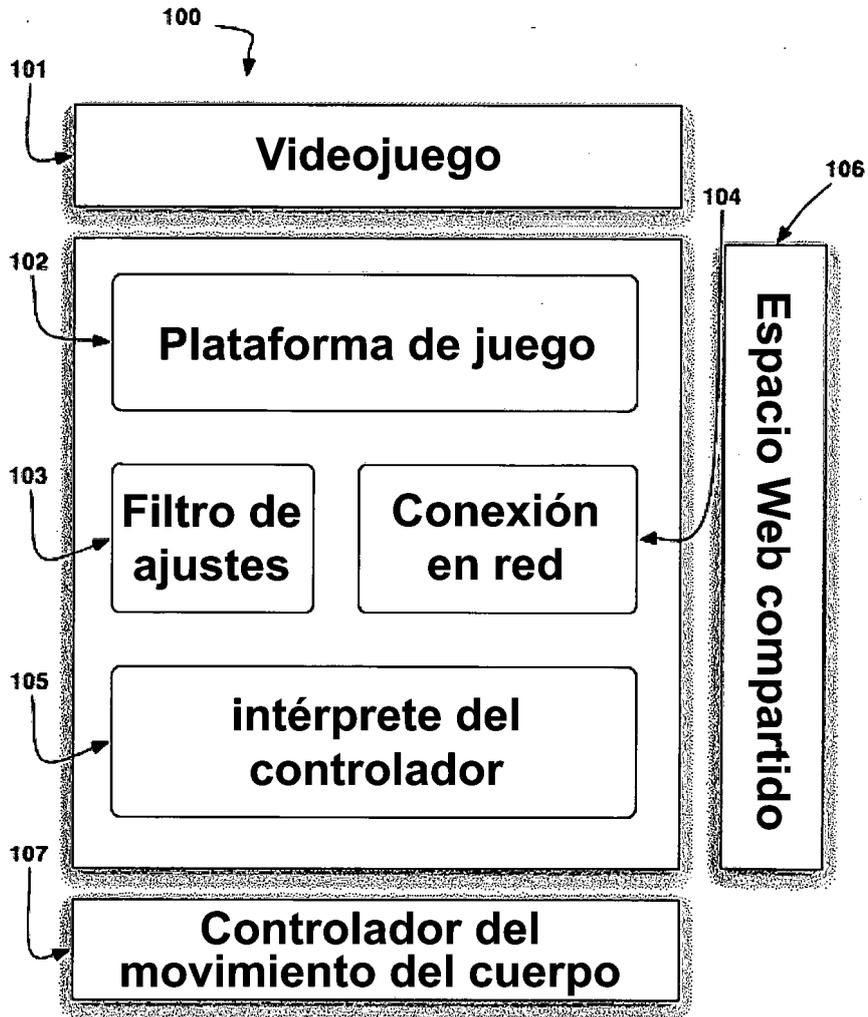


Fig. 1

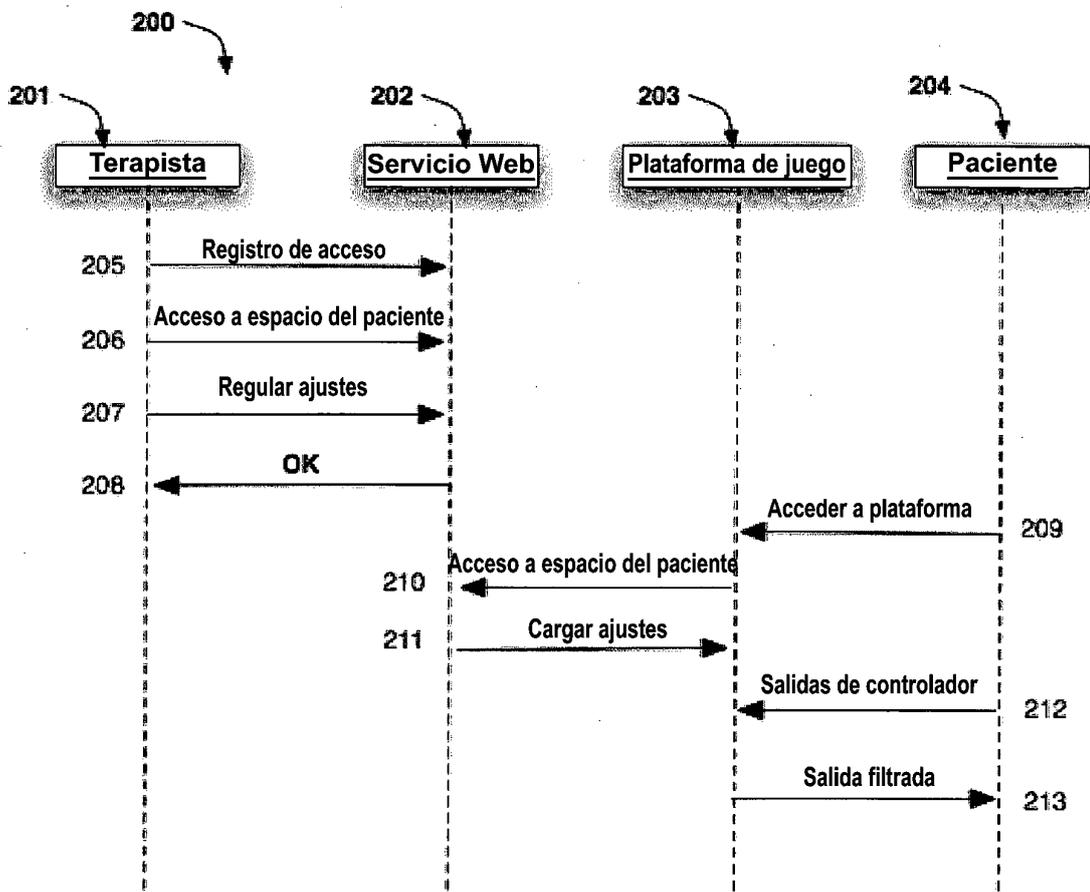


Fig. 2

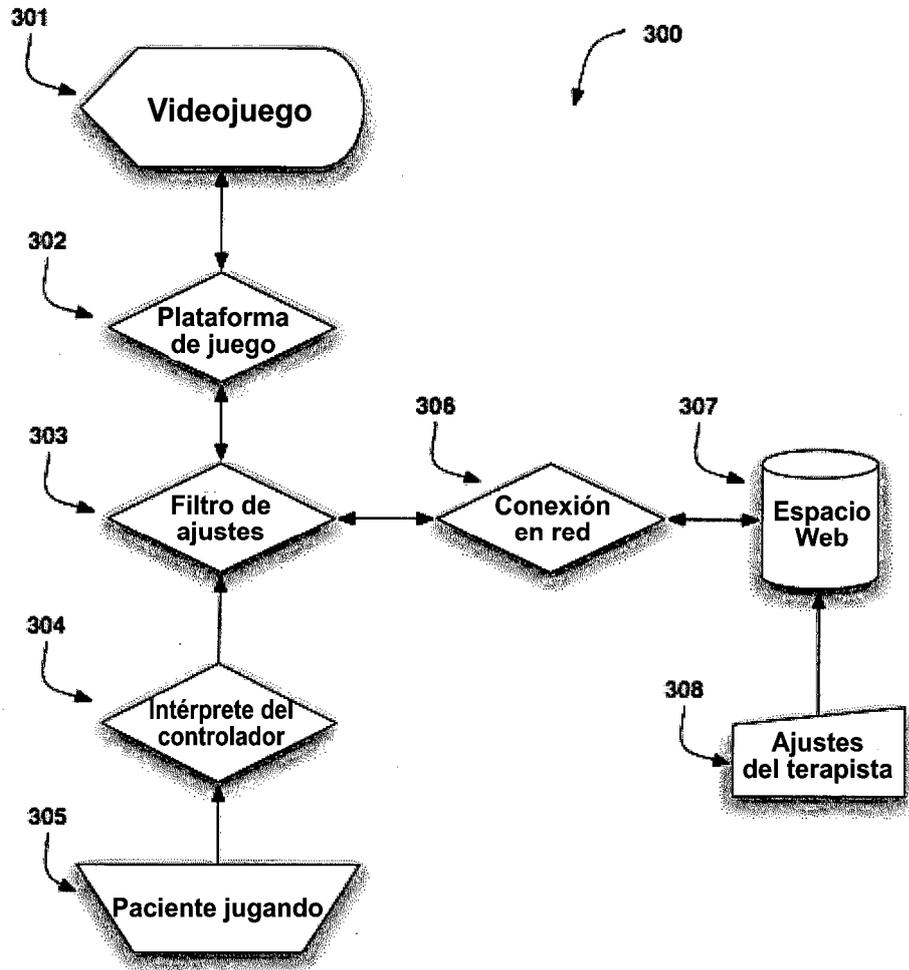


Fig. 3

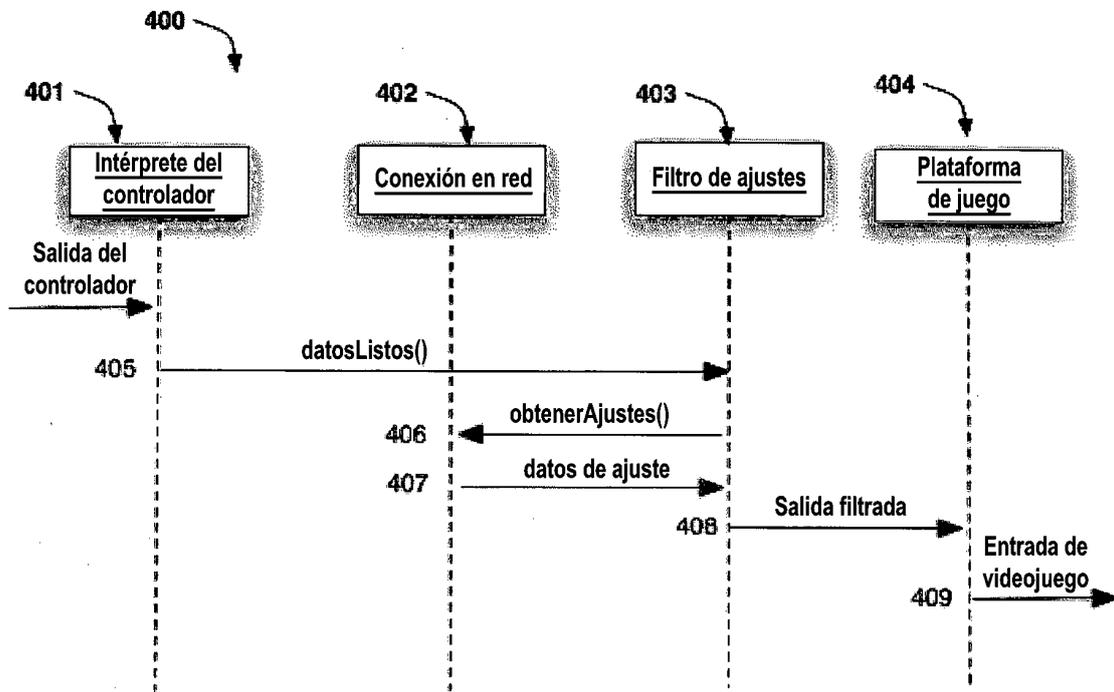


Fig. 4

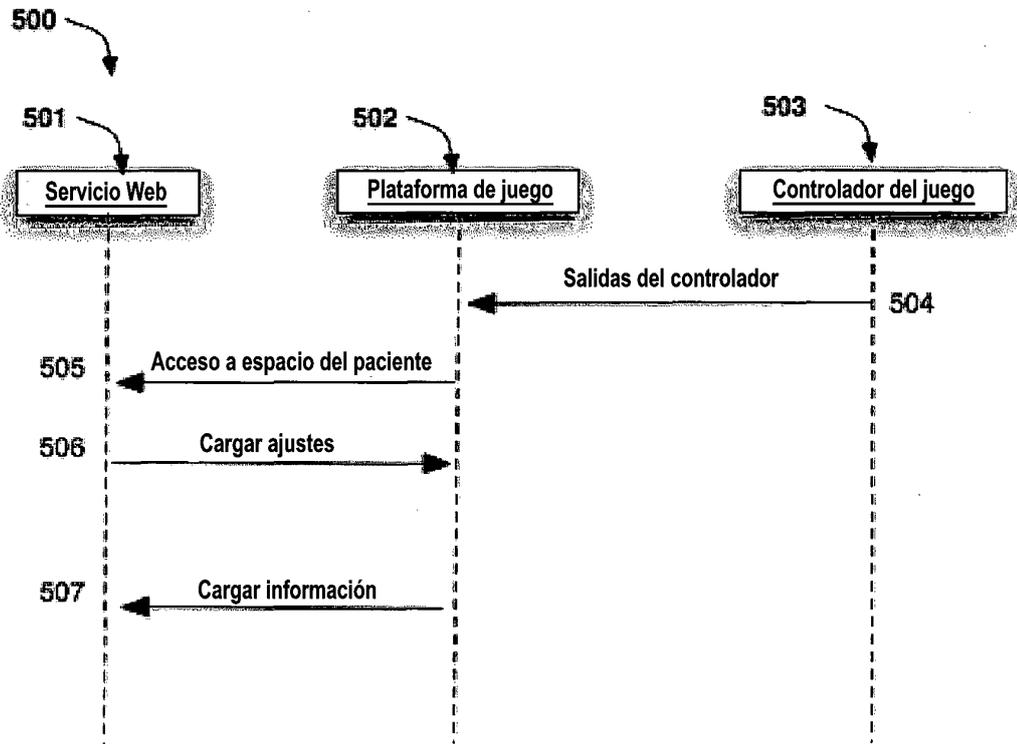


Fig. 5

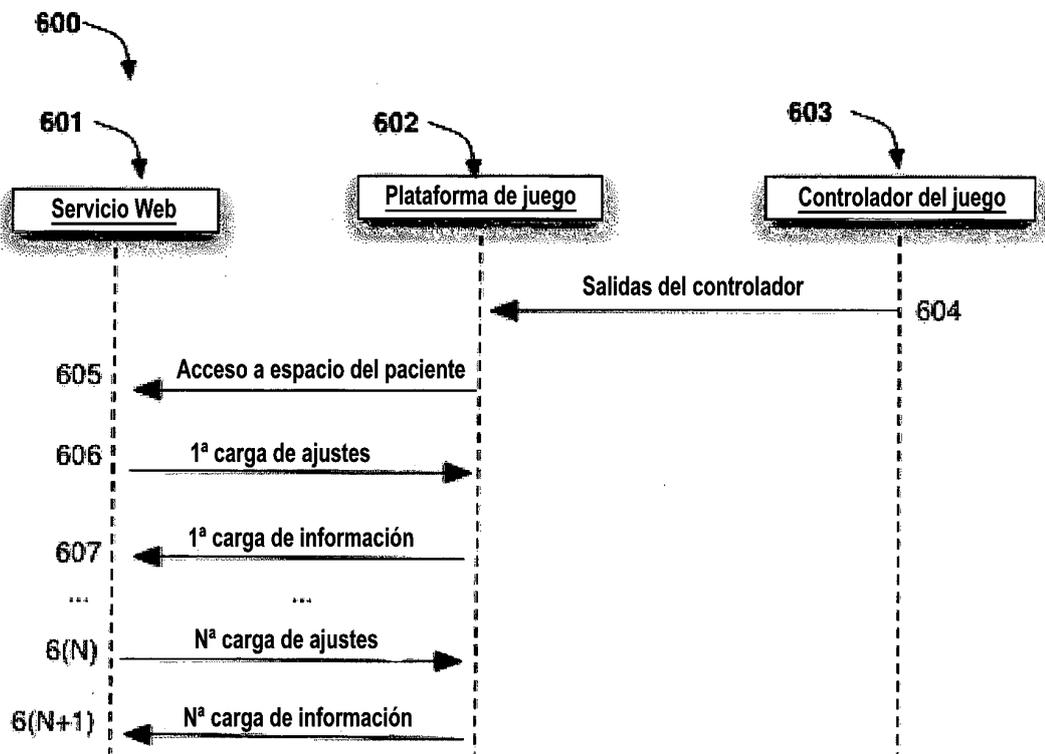


Fig. 6