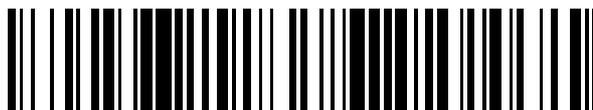


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 115**

51 Int. Cl.:

A63B 24/00 (2006.01)

G06F 3/0346 (2013.01)

G06F 3/0481 (2013.01)

A61B 5/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2009 E 09774754 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2375978**

54 Título: **Representaciones gráficas**

30 Prioridad:

10.12.2008 EP 08171164

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

09.06.2014

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**VAN ACHT, VICTOR M. G.;
LAMBERT, NICOLAAS;
BONGERS, EDWIN G. J. M.;
TE VRUGT, JUERGEN JTV;
WILLMANN, RICHARD D.;
LANFERMANN, GERD y
KELLY, DECLAN P.**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 466 115 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).

REPRESENTACIONES GRÁFICAS**DESCRIPCIÓN****5 Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a representaciones gráficas, y en particular a representaciones gráficas de usuarios, conocidas de otro modo como avatares.

10 Antecedentes a la invención

Recientemente, se han realizado esfuerzos para desarrollar sistemas para ayudar en la rehabilitación de personas que han sufrido una lesión o discapacidad (por ejemplo debido a un derrame cerebral), y en particular para proporcionar sistemas que puedan indicar al usuario que realice ejercicios particulares, monitorizar los movimientos de las diferentes partes del cuerpo del usuario y proporcionar una realimentación útil al usuario sobre sus movimientos, sin que sea necesario que esté presente un fisioterapeuta u otro profesional. Por supuesto, estos sistemas también pueden usarse en presencia de un fisioterapeuta u otro profesional para ayudarles a proporcionar una terapia eficaz al usuario.

20 Normalmente, los usuarios invertirán mucho tiempo practicando ejercicios básicos. Esto conduce a los usuarios a frustración porque es difícil ver la relación entre los ejercicios básicos que necesitan practicar y las actividades de la vida diaria que quieren recuperar. Sin ver esta conexión, los usuarios pueden desmotivarse al practicar los ejercicios básicos.

25 Con el fin de motivar a los usuarios para realizar los ejercicios básicos, el usuario debe entender la relación entre los ejercicios básicos y el objetivo final. Los usuarios que han sufrido un derrame cerebral a menudo tienen dificultades cognitivas así como problemas físicos, así es deseable presentar la conexión entre los ejercicios básicos y los objetivos finales de manera intuitiva.

30 La realimentación y las instrucciones al usuario pueden proporcionarse, al menos en parte, mediante una representación gráfica del usuario en un dispositivo de visualización. Esta representación gráfica puede proporcionar una imagen del usuario generada por ordenador, de manera que el usuario puede ver si su movimiento y postura son correctos. Las representaciones gráficas proporcionan la ventaja de que es posible que el usuario vea sus propios movimientos desde puntos de vista diferentes (por ejemplo, la representación gráfica puede ser una imagen de espejo, una imagen real (no reflejada), una vista desde un lateral, etc.). Estas representaciones gráficas se conocen a menudo como avatares.

35 Pueden monitorizarse partes del cuerpo del usuario mediante unidades de sensor respectivas que incluyen sensores de movimiento (tales como acelerómetros, magnetómetros y giroscopios) que miden la posición y el movimiento de la parte del cuerpo en un marco de referencia de coordenadas global. Normalmente se necesitan al menos cinco unidades de sensor unidas, respectivamente, al pecho y al brazo y antebrazo. Esto permite que el avatar represente el movimiento y la postura de la mitad superior del cuerpo del usuario.

45 Pueden unirse unidades de sensor adicionales a las piernas para permitir que el avatar represente todo el cuerpo del usuario. Claramente, cuantas más unidades de sensor se coloquen en el cuerpo del usuario, más preciso será el avatar.

50 Sin embargo, surge el problema de que el algoritmo que crea la representación gráfica del usuario a partir de los datos de la unidad de sensor no tiene conocimiento de la orientación o posición del dispositivo de visualización, lo que significa que es difícil usar el dispositivo de visualización como, por ejemplo, un espejo virtual (de manera que cuando el usuario mire hacia el dispositivo de visualización, la representación gráfica del usuario mire hacia el usuario).

55 Si no se realiza ninguna acción, esta situación deseada sólo se alcanza para una única disposición del dispositivo de visualización. La figura 1 muestra un ejemplo de esta disposición particular. En este caso, el usuario 2 mira hacia un dispositivo 4 de visualización. El usuario mira hacia el norte, y la pantalla 5 de visualización del dispositivo 4 de visualización está orientada a lo largo de un eje este-oeste, con la pantalla 5 de visualización mirando hacia el sur. Varias unidades 6 de sensor se unen al usuario 2 para medir la posición y el movimiento del usuario 2.

60 El algoritmo que crea la representación 8 gráfica se configura de manera que la representación 8 gráfica mira hacia fuera del dispositivo 4 de visualización cuando el usuario 2 mira hacia el norte (según se mide mediante el/los magnetómetro(s) en las unidades 6 de sensor).

65 Sin embargo, tal como se muestra en la figura 2, si el dispositivo 4 de visualización no está orientado a lo largo de un eje este-oeste, la representación 8 gráfica creada usando el mismo algoritmo no será una imagen de espejo del usuario 2.

5 En particular, el dispositivo 4 de visualización está orientado a lo largo de un eje norte-sur con la pantalla 5 de visualización del dispositivo 4 de visualización mirando hacia el oeste. Como ahora el usuario 2 mira hacia el este, el algoritmo crea la representación 8 gráfica que está girada a la izquierda en la pantalla 5 de visualización (es decir, mirando al sur).

10 Este problema surge como resultado de que la orientación del usuario 2 se está midiendo en un marco de referencia fijo global mediante los magnetómetros (conocido de otro modo como compases electrónicos) en las unidades 6 de sensor.

15 Un enfoque para eludir este problema es prever un control para configurar el giro del compás de la representación 8 gráfica manualmente.

Otra opción es calibrar el algoritmo con respecto a la orientación o posición del dispositivo 4 de visualización. Normalmente, esto se hace haciendo que el usuario 2 mire el dispositivo 4 de visualización, y usando la medición de orientación (magnetómetro) de las unidades 6 de sensor para calibrar el algoritmo. Sólo después de que se haya tomado esta medición inicial puede visualizarse la representación 8 gráfica correctamente en la pantalla 5 de visualización.

20 Sin embargo, se desea proporcionar una solución a este problema que no necesite una acción o calibración manual por el usuario.

Sumario de la invención

25 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un controlador para un dispositivo de visualización, comprendiendo el controlador un procesador configurado para recibir una indicación de la orientación de un usuario del dispositivo de visualización; recibir una indicación de la orientación del dispositivo de visualización; y generar una representación gráfica de un usuario del dispositivo de visualización usando las indicaciones recibidas, de manera que la orientación de la representación gráfica del usuario se adapte basándose en la orientación del dispositivo de visualización.

30 Preferiblemente, el procesador está configurado para generar una representación gráfica a partir de la indicación recibida de la orientación del usuario que se gira un ángulo dado por la indicación recibida de la orientación del dispositivo de visualización.

35 Incluso más preferiblemente, el procesador está configurado para generar una representación gráfica a partir de la indicación recibida de la orientación del usuario que se gira alrededor de un eje vertical de la representación gráfica un ángulo dado por la indicación recibida de la orientación del dispositivo de visualización.

40 En algunas realizaciones, el procesador está configurado para generar una representación gráfica del usuario que es una imagen de espejo del usuario cuando se visualiza en el dispositivo de visualización.

45 En estas realizaciones, el procesador está configurado preferiblemente para reflejar la representación gráfica antes de visualizar la representación gráfica mediante el dispositivo de visualización.

Preferiblemente, las orientaciones se dan con respecto a una dirección predeterminada. En una realización preferida, la dirección predeterminada es el norte magnético. En algunas realizaciones, las orientaciones se dan en tres dimensiones.

50 En realizaciones adicionales, el procesador está configurado además para recibir indicaciones del movimiento y/o postura del usuario, y para generar la representación gráfica de manera que la representación gráfica corresponde al movimiento y/o postura indicados del usuario.

55 En aún realizaciones adicionales, el procesador está configurado además para animar la representación gráfica para demostrar movimientos y/o posturas al usuario cuando la representación gráfica se visualiza en un dispositivo de visualización.

60 En estas realizaciones, el procesador está configurado preferiblemente para animar la representación gráfica para demostrar una pluralidad de movimientos básicos que juntos forman un movimiento complejo, comprendiendo cada movimiento básico el movimiento de una única articulación en la representación gráfica del usuario.

65 Preferiblemente, el procesador está configurado para generar representaciones gráficas primera y segunda, animándose la primera representación gráfica para demostrar la pluralidad de movimientos básicos, y animándose la segunda representación gráfica para demostrar el movimiento complejo.

En algunas realizaciones, el procesador está configurado para animar la representación gráfica para indicar una

capacidad actual del usuario con respecto a una capacidad deseada.

Un segundo aspecto de la invención proporciona un dispositivo de visualización, que comprende un sensor para determinar la orientación del dispositivo de visualización y un controlador tal como se ha descrito anteriormente.

Preferiblemente, el sensor es un magnetómetro. En realizaciones adicionales, el sensor comprende además un acelerómetro.

Un tercer aspecto de la invención proporciona un método para generar una representación gráfica de un usuario para visualizarla en un dispositivo de visualización, comprendiendo el método recibir una indicación de la orientación del usuario del dispositivo de visualización; recibir una indicación de la orientación del dispositivo de visualización; y generar una representación gráfica del usuario del dispositivo de visualización usando las indicaciones recibidas, de manera que la orientación de la representación gráfica del usuario se adapte basándose en la orientación del dispositivo de visualización.

Un cuarto aspecto de la invención proporciona un producto de programa informático que comprende un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un ordenador o procesador adecuado, está adaptado para realizar las etapas en el método descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

la figura 1 muestra a un usuario y un dispositivo de visualización en una primera disposición;

la figura 2 muestra a un usuario y un dispositivo de visualización en una segunda disposición;

la figura 3 muestra a un usuario y un dispositivo de visualización según una primera realización de la invención;

la figura 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo de visualización según una realización de la invención;

la figura 5 es una ilustración de un usuario y un dispositivo de visualización; y

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas en un método según la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Aunque la invención se describirá a continuación con referencia a un sistema de rehabilitación o ejercicio, se apreciará que la invención puede aplicarse a cualquier sistema en el que va a generarse una representación gráfica de un usuario o avatar a partir de datos de sensor medidos en un marco de referencia de coordenadas global. Por ejemplo, la invención puede aplicarse en una consola de juegos de ordenador o en un ordenador de uso general.

La figura 3 muestra un dispositivo 14 de visualización según la invención. Como antes, se proporciona a un usuario 2 varias unidades 6 de sensor que monitorizan la posición y el movimiento de las partes del cuerpo del usuario 2. Los datos recogidos por las unidades 6 de sensor se transmiten de manera inalámbrica al dispositivo 14 de visualización. En una realización preferida, las unidades 6 de sensor incluyen un acelerómetro para medir el movimiento del usuario 2, y un magnetómetro para medir la orientación del usuario 2 con respecto al norte magnético.

En realizaciones alternativas, las unidades 6 de sensor pueden sustituirse por un sistema de seguimiento visual que observa al usuario 2 y determina la orientación y el movimiento del usuario 2 a partir de las imágenes obtenidas.

El dispositivo 14 de visualización comprende una pantalla 16 de visualización que proporciona imágenes, incluyendo la representación 18 gráfica del usuario 2. Sin embargo, según la invención, el dispositivo 14 de visualización está dotado de un sensor 20 de orientación que mide la dirección hacia la que mira el dispositivo 14 de visualización (y por tanto la pantalla 16 de visualización). En una realización preferida, el sensor 20 de orientación mide la orientación del dispositivo 14 de visualización con respecto al norte magnético.

Se apreciará que la orientación del usuario 2 o del dispositivo 14 de visualización puede determinarse usando cualquier sensor o sistema de sensores adecuado. Por ejemplo, en realizaciones alternativas, es posible determinar la orientación del usuario 2 o del dispositivo 14 de visualización usando radar, sónar, dispositivos Doppler o potenciómetros.

Por tanto, dado que se conoce la orientación del dispositivo 14 de visualización a partir del sensor 20 de orientación, el algoritmo usado para generar la representación 18 gráfica puede generar la representación 18 gráfica del usuario 2 a partir de los datos de las unidades 6 de sensor, y girar la representación 18 gráfica generada para su

visualización al usuario 2, de manera que la representación 18 gráfica visualizada mire en una dirección requerida.

Por ejemplo, cuando el algoritmo es para generar una representación 18 gráfica del usuario 2 que es una imagen de espejo del usuario 2 (de modo que, por ejemplo, el avatar 18 mira hacia el usuario 2 cuando el usuario 2 mira hacia el dispositivo 14 de visualización y el movimiento del brazo izquierdo del usuario 2 se muestra mediante el movimiento del brazo derecho del avatar 18), el algoritmo genera la representación 18 gráfica a partir de los datos de las unidades 6 de sensor, gira la representación 18 gráfica usando la orientación determinada del dispositivo 14 de visualización, y refleja la representación 18 gráfica sobre un eje vertical de manera que la representación 18 gráfica visualizada es una imagen de espejo del usuario 2.

En realizaciones alternativas, el algoritmo puede proporcionar una representación 18 gráfica no reflejada del usuario 2 (por ejemplo como si estuviese montada una cámara en el dispositivo 14 de visualización), o cualquier otra orientación deseada del usuario 2 (por ejemplo el avatar 18 puede mostrar al usuario 2 desde el lateral), usando la orientación medida del dispositivo 14 de visualización.

Por tanto, independientemente de la orientación del dispositivo 14 de visualización (con respecto al norte magnético), la invención prevé que el avatar 18 mostrado en la pantalla 16 de visualización se adaptará de manera que mire en una dirección requerida.

La figura 4 muestra el dispositivo 14 de visualización en más detalle. El dispositivo 14 de visualización comprende un controlador 22 para controlar el funcionamiento del dispositivo 14 de visualización y para generar la representación 18 gráfica a partir de los datos de la unidad de sensor. El controlador 22 recibe la indicación de la orientación del dispositivo 14 de visualización del sensor 20 de orientación (un magnetómetro en esta realización) y los datos de la unidad de sensor del usuario 2 a través de una antena 24 y un sistema 26 de circuitos transmisor-receptor o receptor. El controlador 22 también proporciona los datos de imagen para la representación 18 gráfica a la pantalla 16 de visualización.

Se apreciará que, en realizaciones alternativas, la representación 18 gráfica puede generarse mediante un controlador o procesador que está separado del dispositivo 14 de visualización.

A continuación con referencia a las figuras 5 y 6 se describirá en más detalle el funcionamiento del controlador 22 para adaptar la representación 18 gráfica del usuario 2.

En la figura 5, se muestra un usuario 2 orientado en un ángulo θ con respecto al norte magnético (con θ definido para ser 0 cuando el usuario 2 mira hacia el norte, positivo cuando el usuario 2 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj, y negativo cuando el usuario 2 gira en el sentido de las agujas del reloj). El dispositivo 14 de visualización se muestra orientado en un ángulo φ con respecto al norte magnético (con φ definido de la misma manera que θ).

También se define un ángulo α como $\theta - \varphi$. El controlador 22 usa α para determinar la orientación de la representación 18 gráfica. Cuando α es 0, el controlador 22 genera la representación 18 gráfica de manera que mira hacia el interior del dispositivo 14 de visualización (es decir, se muestra la espalda del usuario 2 mediante la representación 18 gráfica).

El controlador 22 también está configurado de manera que cuando α es positivo, la representación 18 gráfica se gira en el sentido contrario a las agujas del reloj sobre un eje vertical (es decir, la representación 18 gráfica del usuario 2 se gira a la izquierda) un ángulo α , y cuando α es negativo, la representación 18 gráfica se gira en el sentido de las agujas del reloj sobre un eje vertical (es decir, la representación 18 gráfica del usuario 2 se gira a la derecha) un ángulo α .

Por tanto, en el ejemplo mostrado en la figura 3, el ángulo θ es 0 (el usuario 2 mira hacia el norte), el ángulo φ es 180° (el dispositivo 14 de visualización mira hacia el sur), de modo que α es 180° . Por tanto, el controlador 22 girará la representación 18 gráfica 180° de manera que ésta mire hacia fuera del dispositivo 14 de visualización hacia el usuario 2.

Para generar una imagen de espejo del usuario 2, la representación 18 gráfica girada puede voltearse sobre un eje vertical mediante el controlador 22.

En la etapa 101 de la figura 6, se obtienen mediciones de la orientación del usuario, en cuanto a un ángulo θ con respecto al norte magnético, de las unidades 6 de sensor, junto con mediciones de la postura y posición del cuerpo del usuario.

En la etapa 103, se obtiene una medición de la orientación del dispositivo de visualización, en cuanto a un ángulo φ con respecto al norte magnético, del magnetómetro 20.

- En la etapa 105, se genera una representación gráfica del usuario a partir de las mediciones de las unidades 6 de sensor.
- 5 En la etapa 107, la representación gráfica se gira alrededor de un eje vertical un ángulo $\theta-\varphi$, de manera que la representación gráfica, cuando se visualiza en la pantalla de visualización, mira en una dirección deseada.
- En la etapa 109, se obtiene la imagen de espejo volteando o reflejando la representación gráfica girada sobre un eje vertical.
- 10 En la etapa 111, la representación gráfica girada y volteada/reflejada se visualiza en la pantalla de visualización.
- Se apreciará que es posible combinar las etapas 105, 107 y 109 en una única etapa en la que el controlador genera la representación gráfica en la orientación girada y volteada/reflejada deseada.
- 15 También se apreciará que, en algunas de las realizaciones descritas anteriormente (particularmente las realizaciones en las que se usan magnetómetros o compases electrónicos), la invención se refiere principalmente a la orientación del usuario 2 y el dispositivo 14 de visualización sobre un eje vertical. Sin embargo, se apreciará que la invención también puede usarse para adaptar la representación 18 gráfica para cualquier orientación tridimensional del usuario 2 y/o del dispositivo 14 de visualización. Por tanto, en estas realizaciones, es necesario medir la orientación del usuario 2 y del dispositivo 14 de visualización en tres dimensiones. Esto puede realizarse, por ejemplo, usando un magnetómetro para medir la orientación con respecto al norte magnético y un acelerómetro para medir la orientación con respecto a la vertical (dada mediante la gravedad). Alternativamente, un sistema de seguimiento de cámara 3D puede identificar la orientación del usuario 2.
- 20
- 25 En realizaciones adicionales de la invención, puede usarse el avatar 18 visualizado para mostrar cómo se combinan los movimientos básicos (por ejemplo que comprenden el movimiento de una única articulación) para formar movimientos complejos. Por tanto, cuando el avatar 18 se usa de este modo, el avatar 18 no será una representación verdadera del usuario 2, y no se formará necesariamente usando todos los datos de las unidades 6 de sensor. Sin embargo, el avatar 18 visualizado todavía puede orientarse de manera que corresponda a la orientación del usuario 2 (de modo que el avatar todavía puede reflejar la dirección hacia la que mira el usuario 2, por ejemplo).
- 30
- Además, puede usarse el avatar 18 para mostrar qué partes de los movimientos complejos es capaz de realizar el usuario y qué partes todavía necesita practicar y mejorar el usuario. En esta realización, el controlador 22 puede obtener datos sobre la ejecución anterior del usuario 2 de una memoria, y, de manera correspondiente, puede generar y animar la representación 18 gráfica. El avatar 18 también puede usarse para mostrar al usuario 2 cómo contribuyen sus progresos en los ejercicios básicos a mejorar su capacidad de realizar movimientos diarios complejos.
- 35
- 40 En una realización, el controlador 22 puede animar el avatar 18 para mostrar al usuario 2 el movimiento complejo completo, y después los movimientos básicos separados que constituyen el movimiento complejo.
- En una realización alternativa, el controlador 22 puede visualizar al menos dos avatares 18 en cualquier momento dado, mostrando el primer avatar 18 el movimiento complejo completo y mostrando el segundo avatar 18 un movimiento básico particular. Los dos avatares 18 pueden sincronizarse de manera que el avatar 18 que muestra el movimiento básico particular sólo se mueva durante la parte correspondiente del movimiento complejo mostrado por el otro avatar 18.
- 45
- En una realización, puede usarse el avatar 18 para ilustrar al usuario 2 su progreso actual. Por ejemplo, el avatar 18 puede mostrar al usuario 2 las partes del movimiento complejo que es capaz de realizar, y qué partes necesita seguir practicando.
- 50
- Esto puede lograrse, por ejemplo, usando color para resaltar las partes del movimiento complejo que el usuario 2 puede realizar, es decir, usar un color (por ejemplo verde) para la parte del movimiento complejo que el usuario 2 puede realizar y un color de contraste (por ejemplo rojo) para resaltar las partes que no puede realizar y que, por tanto, necesita seguir entrenando.
- 55
- Alternativamente, el avatar 18 puede animarse para mostrar cuánto del movimiento complejo completo es capaz de realizar el usuario 2, es decir, el avatar 18 ilustrará la secuencia del movimiento complejo completo, pero sólo hasta donde el usuario 2 es capaz de hacerlo (es decir, las partes que el usuario 2 puede realizar y el rango de movimiento disponible para el usuario 2). En esta realización, es posible mostrar dos avatares 18, uno que ilustra el movimiento complejo completo, y otro que ilustra la capacidad actual del usuario.
- 60
- Como ejemplo, un movimiento complejo, tal como comer con cuchillo o tenedor, puede descomponerse en partes componentes, tales como:
- 65

1) Alcanzar el cuchillo y el tenedor; esto requiere la elevación/movimiento hacia delante del hombro, flexión/extensión del codo, apertura de los dedos, anteroflexión del hombro, extensión adicional del codo, y calibración de la anchura de agarre.

5 2) Agarrar el cuchillo y el tenedor; esto requiere una región del hombro y codo estática, desviación del cúbito, la muñeca cierra los dedos al pulgar en oposición, calibración de la anchura de agarre (flexión del pulgar).

3) Levantar el cuchillo y el tenedor; esto requiere un hombro estático, flexión de los codos, movimiento de la muñeca y calibración de anchura de agarre.

10 4) Mover la comida en el plato y levantar la comida hasta un cuarto del recorrido a la boca; esto requiere una pequeña aducción del hombro, flexión/extensión estática del codo y agarre, supinando la muñeca y pronando el codo.

15 5) Comida a la boca; esto requiere una pequeña elevación de los hombros y movimientos de flexión/extensión de los codos, movimientos de supinación/pronación de los codos y muñecas, y calibración de la anchura de agarre.

20 Por tanto, se proporciona un sistema y método que permite una visualización de una representación gráfica de un usuario, independientemente de la posición y orientación del dispositivo de visualización. Además, se proporciona un sistema y método que pueden proporcionar avatares que motivan a un usuario para continuar con un programa de ejercicios particular.

25 Los expertos en la técnica podrán entender y efectuar variaciones de las realizaciones dadas a conocer al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, el término "comprender" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un/una" no excluye una pluralidad.

30 Un único procesador u otra unidad puede cumplir con las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se enumeren diversas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda usarse de manera ventajosa una combinación de estas medidas. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como que limita el alcance. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, tales como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación por cable o inalámbricos.

35

REIVINDICACIONES

1. Controlador para un dispositivo de visualización, comprendiendo el controlador:
- 5 - un procesador configurado para:
- recibir una indicación de la orientación de un usuario del dispositivo de visualización;
- recibir una indicación de la orientación del dispositivo de visualización; y
- 10 generar una representación gráfica de un usuario del dispositivo de visualización usando las indicaciones recibidas, de manera que la orientación de la representación gráfica del usuario se adapte basándose en la orientación del dispositivo de visualización.
- 15 2. Controlador según la reivindicación 1, en el que el procesador está configurado para generar una representación gráfica a partir de la indicación recibida de la orientación del usuario que se gira un ángulo dado por la indicación recibida de la orientación del dispositivo de visualización.
- 20 3. Controlador según la reivindicación 1, en el que el procesador está configurado para generar una representación gráfica a partir de la indicación recibida de la orientación del usuario que se gira alrededor de un eje vertical de la representación gráfica un ángulo dado por la indicación recibida de la orientación del dispositivo de visualización.
- 25 4. Controlador según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el procesador está configurado para generar una representación gráfica del usuario que es una imagen de espejo del usuario cuando se visualiza en el dispositivo de visualización.
- 30 5. Controlador según la reivindicación 4, en el que el procesador está configurado para reflejar la representación gráfica antes de visualizar la representación gráfica mediante el dispositivo de visualización.
- 35 6. Controlador según cualquier reivindicación anterior, en el que las orientaciones se dan con respecto a una dirección predeterminada.
7. Controlador según la reivindicación 6, en el que la dirección predeterminada es el norte magnético.
- 40 8. Controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las orientaciones se dan en tres dimensiones.
9. Controlador según cualquier reivindicación anterior, en el que el procesador está configurado además para recibir indicaciones del movimiento y/o postura del usuario, y para generar la representación gráfica de manera que la representación gráfica corresponde al movimiento y/o postura indicados del usuario.
- 45 10. Controlador según cualquier reivindicación anterior, en el que el procesador está configurado además para animar la representación gráfica para demostrar movimientos y/o posturas al usuario cuando la representación gráfica se visualiza en un dispositivo de visualización.
- 50 11. Controlador según la reivindicación 10, en el que el procesador está configurado para animar la representación gráfica para demostrar una pluralidad de movimientos básicos que juntos forman un movimiento complejo, comprendiendo cada movimiento básico el movimiento de una única articulación en la representación gráfica del usuario.
- 55 12. Controlador según la reivindicación 11, en el que el procesador está configurado para generar representaciones gráficas primera y segunda, animándose la primera representación gráfica para demostrar la pluralidad de movimientos básicos, y animándose la segunda representación gráfica para demostrar el movimiento complejo.
- 60 13. Controlador según la reivindicación 10, 11 ó 12, en el que el procesador está configurado para animar la representación gráfica para indicar una capacidad actual del usuario con respecto a una capacidad deseada.
- 65 14. Dispositivo de visualización, que comprende:
- un sensor para determinar la orientación del dispositivo de visualización; y
- un controlador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Dispositivo de visualización según la reivindicación 14, en el que el sensor es un magnetómetro.
16. Dispositivo de visualización según la reivindicación 15, en el que el sensor comprende además un acelerómetro.
- 5 17. Método para generar una representación gráfica de un usuario para visualizarla en un dispositivo de visualización, comprendiendo el método:
- 10 - recibir una indicación de la orientación del usuario del dispositivo de visualización;
- recibir una indicación de la orientación del dispositivo de visualización; y generar una representación gráfica del usuario del dispositivo de visualización usando las indicaciones recibidas, de manera que la orientación de la representación gráfica del usuario se adapte basándose en la orientación del dispositivo de visualización.
- 15 18. Producto de programa informático que comprende un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un ordenador o procesador adecuado, está adaptado para realizar las etapas en el método según la reivindicación 17.

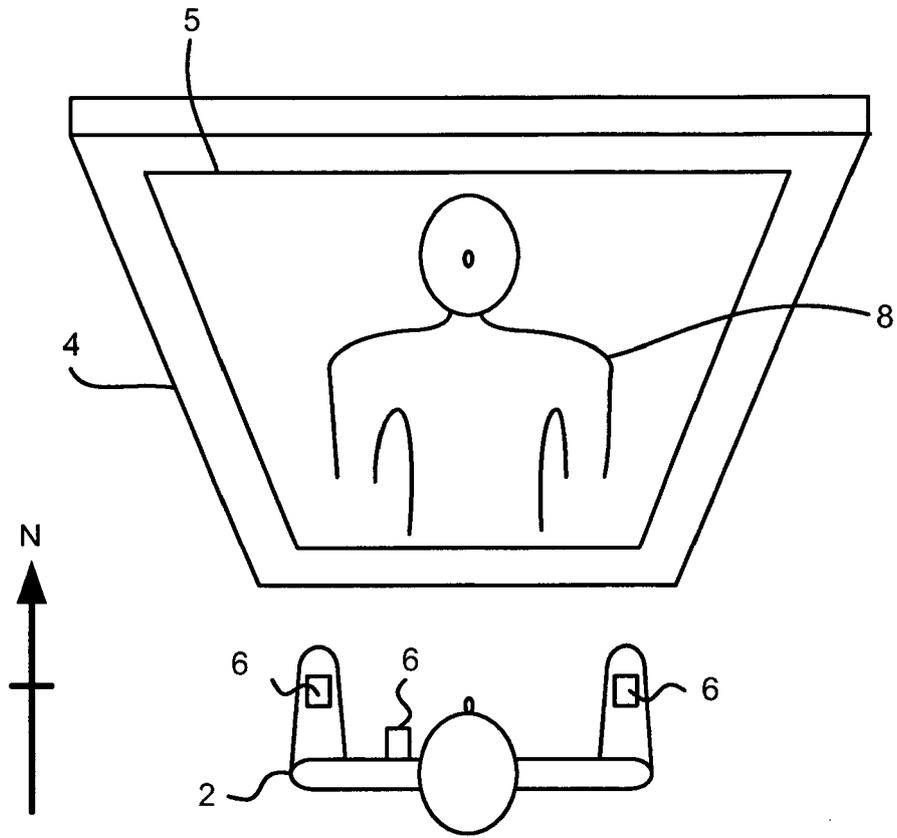


FIG. 1

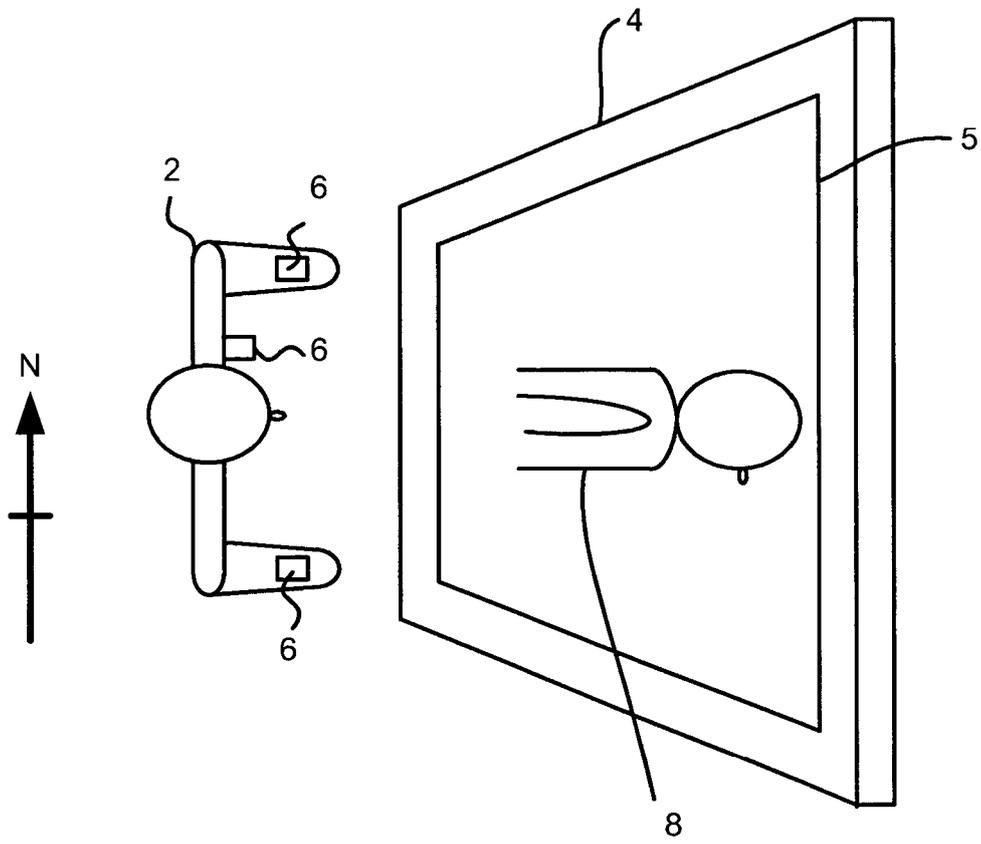


FIG. 2

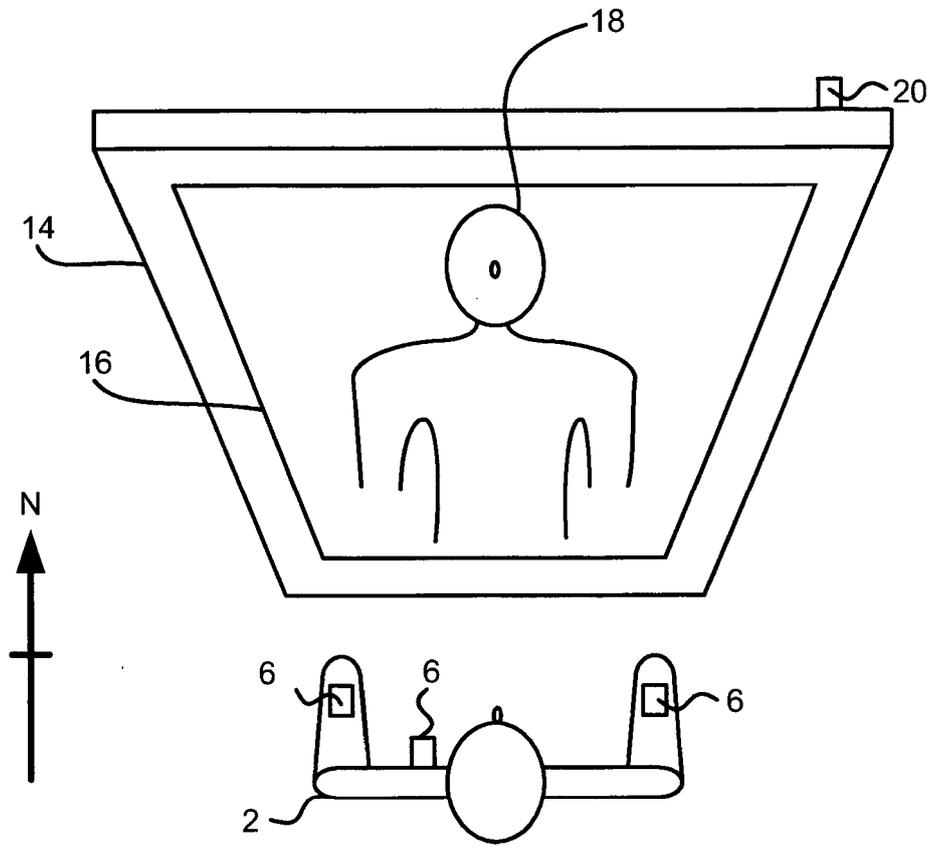


FIG. 3

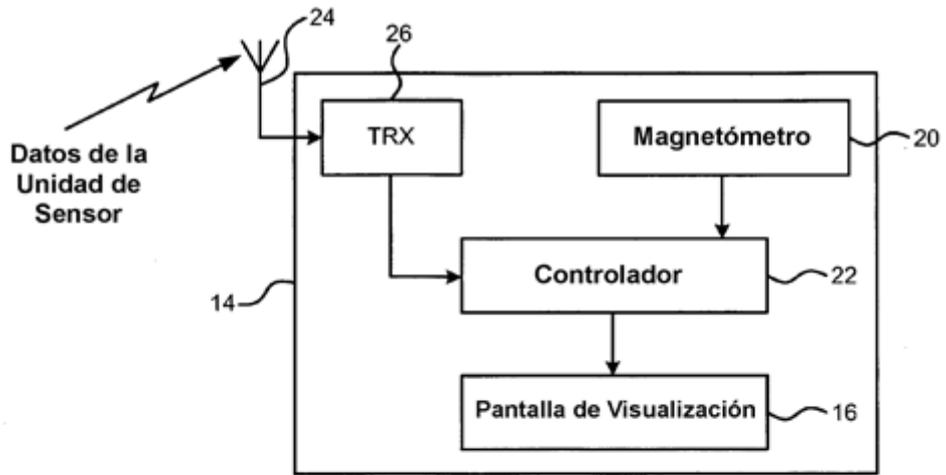


FIG. 4

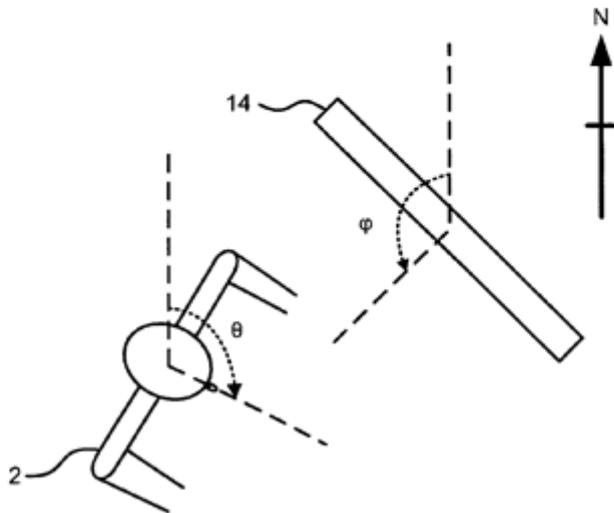


FIG. 5

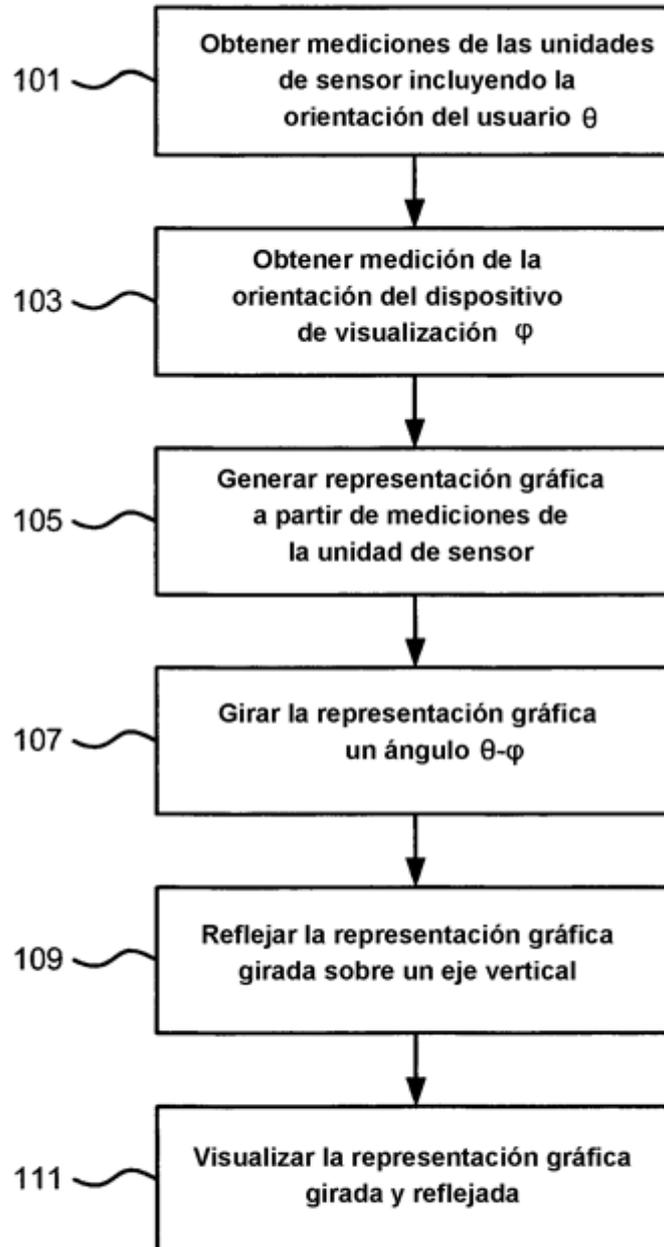


FIG. 6