

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 124**

51 Int. Cl.:

G06F (2012.01)
G02B 27/01 (2006.01)
A63F 13/211 (2014.01)
A63F 13/213 (2014.01)
A63F 13/655 (2014.01)
G06F 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2016 PCT/JP2016/054459**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.07.2017 WO17122367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2016 E 16884970 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2022 EP 3404624**

54 Título: **Sistema de visualización de imágenes, procedimiento de control del sistema de visualización de imágenes, sistema de distribución de imágenes y dispositivo de visualización montado en la cabeza**

30 Prioridad:

15.01.2016 JP 2016006653

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2023

73 Titular/es:

**MELEAP INC. (100.0%)
1-7-1, Daiba, Minato-ku
Tokyo 135-8707, JP**

72 Inventor/es:

**FUKUDA, HIROSHI;
ARAKI, HITOSHI;
MOTOKI, TAKUMA;
OTA, NAOKI y
TAKEUCHI, TSUYOSHI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 935 124 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 de visualización de imágenes, procedimiento de control del sistema de visualización de imágenes, sistema de distribución de imágenes y dispositivo de visualización montado en la cabeza

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de visualización de imágenes y a un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes.

Técnica anterior

- 10 Convencionalmente, un dispositivo de visualización montado en la cabeza (HMD) se conoce como un dispositivo que puede integrar información de vídeo del mundo virtual en información de vídeo del mundo real en tiempo real (por ejemplo, véase el documento de patente 1). Sin embargo, aunque el dispositivo de visualización montado en la cabeza del documento de patente 1 puede visualizar la información de vídeo del mundo virtual, el dispositivo de visualización montado en la cabeza del documento de patente 1 no puede cambiar esta información de vídeo según el movimiento (en particular, el movimiento de una mano o una pierna) de un portador que lleve el dispositivo de visualización montado en la cabeza o similar. Así, es difícil mejorar la sensación de inmersión (sensación de presencia) del portador.

Técnica relacionadaDocumentos

- 20 Documento de patente 1: JP 2015-226110A.
Documento de patente 2: La Solicitud de patente europea EP 1060772 A2 proporciona un aparato de realidad mixta y un procedimiento de presentación de realidad mixta, que puede presentar la realidad incluso cuando una pluralidad de jugadores comparte un espacio de realidad mixta común. Los objetos virtuales se superponen para ocultar dispositivos como un HMD y similares que lleva otro jugador. Además, se divulga un aparato de interfaz de usuario al que el usuario (jugador) puede acostumbrarse fácilmente, y que puede reconocer con precisión las instrucciones (comandos) que el usuario (jugador) pretendía. El aparato de interfaz de usuario tiene un sensor de ubicación/postura fijado a la cabeza del usuario, y un sensor de ubicación/postura fijado a su mano, analiza la acción de la mano sobre la base de la posición relativa de la ubicación/postura de la mano con respecto a las de la cabeza, y estima el estado de acción actual a partir del resultado del análisis. El aparato determina entonces una instrucción de usuario (comando de jugador) en base al estado de la acción.
- 30 Documento de patente 3: La Solicitud de patente estadounidense US2010/079356 A1 proporciona un sistema de visualización montado en la cabeza y procedimientos de funcionamiento que permiten a los usuarios acoplar y desacoplar un dispositivo electrónico portátil, como un dispositivo electrónico portátil de mano, con un dispositivo separado montado en la cabeza (por ejemplo, integra temporalmente los dispositivos separados en una sola unidad). El dispositivo electrónico portátil puede estar acoplado físicamente al dispositivo montado en la cabeza, de manera que el dispositivo electrónico portátil puede llevarse en la cabeza del usuario.
- 35 Documento de patente 4: La Solicitud de patente estadounidense US2014/125698 A1 divulga un sistema de juego que comprende un dispositivo de visualización transparente, un subsistema lógico y un subsistema de almacenamiento que guarda instrucciones. Cuando son ejecutadas por el subsistema lógico, las instrucciones muestran en el dispositivo de visualización transparente un área virtual, un avatar controlado por el usuario y un avatar del oponente. El escenario virtual parece estar integrado en un espacio físico cuando éste se ve a través del dispositivo de visualización transparente. En respuesta a la recepción de una entrada del usuario, las instrucciones también pueden visualizar en el dispositivo de visualización transparente un avatar actualizado controlado por el usuario. Documento de patente 5: La
- 40 Solicitud de patente europea EP1117074 A2 permite la presentación del punto de vista objetivo del vídeo de RA a un tercero que no sea un jugador del juego de RA. Documento de patente 6: La Solicitud de patente internacional WO2015123771 A1 divulga el uso de sensores de potencial muscular para determinar los gestos del portador.
- 45 Documento no de patente 1: "Registro superior de la realidad aumentada mediante la integración del seguimiento de puntos de referencia y el seguimiento magnético", de State A et al, presenta un procedimiento de seguimiento híbrido para el registro preciso entre objetos reales y virtuales para aplicaciones de realidad aumentada, que combina la precisión del seguimiento basado en la visión con la robustez del seguimiento magnético sin comprometer el rendimiento en tiempo real o la usabilidad.

Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de visualización de imágenes y un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes que puede controlar la información de vídeo mostrada en un dispositivo de visualización montado en la cabeza de acuerdo con la posición y el movimiento de un portador.

5 Medios para resolver los problemas

El objeto anterior se consigue con la presente invención según las reivindicaciones adjuntas.

Efectos de la invención

Según la presente invención, dado que la información de vídeo del mundo virtual que se muestra en el dispositivo de visualización montado en la cabeza puede controlarse según la posición y el movimiento del portador, es posible mejorar la comodidad.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de configuración que muestra una primera realización de un sistema de juego al que se aplica un sistema de visualización de imágenes y un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista que muestra un ejemplo de un campo de visión de RA visualizado en un dispositivo de visualización montado en la cabeza.

La Fig. 3 es una vista que muestra otro ejemplo del campo de visión de RA visualizado en el dispositivo de visualización montado en la cabeza.

La Fig. 4 es una vista que muestra ejemplos modificados de la disposición de un marcador.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo de visualización montado en la cabeza.

La Fig. 6 es una vista que muestra un ejemplo de una imagen mostrada en la pantalla de un terminal móvil del dispositivo de visualización montado en la cabeza.

La Fig. 7 es un diagrama de bloques del sistema de juego mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 8 es un diagrama de configuración que muestra una segunda realización del sistema de juego al que se aplica el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención.

La Fig. 9 es un diagrama de bloques del sistema de juego mostrado en la Fig. 8.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

A continuación, se describirá detalladamente un sistema de visualización de imágenes y un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención basado en las realizaciones preferentes que se muestran en los dibujos adjuntos.

<Primera realización>

En primer lugar, se describirá un sistema de visualización de imágenes y un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes según una primera realización de la presente invención.

La Fig. 1 es un diagrama de configuración que muestra una primera realización de un sistema de juego al que se aplica el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención. Cada una de las Figs. 2 y 3 es una vista que muestra un ejemplo de un campo de visión de RA visualizado en un dispositivo de visualización montado en la cabeza. La Fig. 4 es una vista que muestra ejemplos modificados de la disposición de un marcador. La Fig. 5 es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo de visualización montado en la cabeza. La Fig. 6 es una vista que muestra un ejemplo de una imagen visualizada en la pantalla de un terminal móvil del dispositivo de visualización montado en la cabeza. La Fig. 7 es un diagrama de bloques del sistema de juego mostrado en la Fig. 1. A este respecto, a efectos de ilustración, se omite una representación gráfica para un mundo real en cada una de las Figs. 2, 3 y 6.

Como se muestra en la Fig. 1, un sistema de juego 100 al que se aplican el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención tiene principalmente un marcador 200 dispuesto en un campo F, un dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 y un sensor de movimiento (una parte de detección de información del movimiento) 400 que son llevados por un jugador (un portador) P, una cámara (un dispositivo de captura) 500 para capturar al jugador P, un dispositivo de visualización (un dispositivo de visualización de imágenes) 600 para visualizar un vídeo capturado por la cámara 500 y un servidor 700.

En el sistema de juego 100 descrito anteriormente, se muestra en el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 un vídeo obtenido mediante la integración de información de vídeo del mundo real con información de vídeo del mundo virtual, y la información de vídeo del mundo virtual se cambia en función de la posición (información de la posición) y el movimiento (información del movimiento) del jugador P. En concreto, el sistema de juego 100 está configurado para controlar la información de vídeo del mundo virtual en función de la posición y el movimiento

del jugador P. Por lo tanto, según el sistema de juego 100, es posible proporcionar al jugador P una RA (realidad aumentada) sensible al cuerpo.

A continuación, se describirá un ejemplo de juego realizado mediante el sistema de juego 100. Este juego es un juego de tipo batalla para luchar con un monstruo M. Como se muestra en el campo de visión AR (una imagen vista por el jugador P) que se muestra en la Fig. 2, el monstruo M (la información de vídeo del mundo virtual) creado a partir de CG (Computer Graphics) aparece delante de los ojos del jugador P que lleva el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 (es decir, el monstruo M aparece en la información de vídeo del mundo real vista por el jugador P). El jugador P puede mover su propio cuerpo para invocar órdenes (instrucciones) correspondientes a su movimiento. Entonces, el jugador P puede utilizar los comandos para luchar con el monstruo M y el jugador P puede ganar la batalla con el monstruo M cuando un punto de golpe del monstruo disminuye a cero. Además, como se muestra en el campo de visión AR mostrado en la Fig. 3, las imágenes de ataque del jugador P y del monstruo M, las imágenes de los puntos de impacto del jugador P y del monstruo M y otras similares son visualizadas por los CGs durante la batalla. Esto permite dar sensación de presencia a la batalla con el monstruo M. En este sentido, los comandos no son especialmente limitados. Dependiendo del contenido del juego, los ejemplos de los comandos incluyen un comando de ataque (ataque de habilidad especial, ataque mágico y similares), un comando de defensa (guardia, evasión, magia de curación y similares) y un comando para cambiar un arma.

Además, la batalla entre el jugador P y el monstruo M se visualiza como un vídeo visto desde un punto de vista de la cámara 500 mediante el uso de la cámara 500 y este vídeo creado se muestra en el dispositivo de visualización 600 como se muestra en la Fig. 1. Así, otras personas (espectadores) además del jugador P pueden ver la batalla entre el jugador P y el monstruo M. Esto permite mejorar la sensación de unión entre el jugador P y los espectadores. En este sentido, el vídeo mostrado en el dispositivo de visualización 600 puede distribuirse a lugares remotos a través de Internet. En lo sucesivo, cada componente contenido en el sistema de juego 100 se describe en secuencia.

[Servidor]

El servidor 700 es un motor de juego para el sistema de juego 100 y tiene la función de realizar contenidos de juego del sistema de juego 100. Además, el servidor 700 está conectado al dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 y a la cámara 500, por lo que se puede transmitir y recibir información entre los mismos. A este respecto, aunque el procedimiento de conexión al servidor 700 puede ser una conexión por cable o una conexión inalámbrica, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 y la cámara 500 se conectan al servidor 700 a través de la red Wi-Fi (marca registrada) en esta realización.

A este respecto, aunque el servidor 700 es un denominado "servidor físico" situado en las proximidades del campo F en esta realización, el servidor 700 puede ser un denominado "servidor virtual" representado por un servidor en la nube (un servidor en la web).

[Marcador]

El marcador 200 es colocado en el borde del campo F, como se muestra en la Fig. 1, y se dispone en un plano sustancialmente vertical (por ejemplo, la superficie de una pared de una habitación, un tabique dispuesto en una habitación y similares). Este marcador 200 tiene un patrón predeterminado. Al realizar el reconocimiento de imágenes de este patrón con una cámara 312 provista en el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300, es posible obtener información de la posición tridimensional (información sobre una posición y una postura) del dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 (el jugador P).

A este respecto, el patrón, la disposición y similares del marcador 200 no están particularmente limitados, siempre que el reconocimiento de la imagen del marcador 200 pueda realizarse utilizando la cámara 312 del dispositivo de visualización montado en la cabeza 300. El patrón, la disposición y similares del marcador 200 pueden seleccionarse adecuadamente en función del uso previsto. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 4, el marcador 200 puede estar dispuesto en una superficie de suelo o dispuesto de forma que cruce dos o más superficies (una superficie de pared, una superficie de suelo y una superficie de techo) con diferentes orientaciones. Además, el marcador 200 es un marcador tridimensional que utiliza objetos sólidos, como una estructura y un ornamento. Además, por ejemplo, en el caso de jugar a este juego en una habitación, se puede utilizar como marcador 200 una forma propia de la habitación (en particular, una parte distinguible, como una estructura que contenga una columna y una ventana y un accesorio interior que contenga una pintura y una iluminación a la que se pueda realizar fácilmente el reconocimiento de la imagen). En este caso, la forma de la habitación se escanea previamente y estos datos escaneados pueden utilizarse como marcador. Así, este caso tiene la ventaja de que no es necesario preparar especialmente el marcador.

[Sensor de movimiento]

El sensor de movimiento 400 está configurado para ser llevado en un brazo del jugador P para detectar el movimiento del brazo. Un sensor de aceleración 410 para detectar una aceleración y un sensor de velocidad angular 420 para detectar una velocidad angular están incorporados en el sensor de movimiento 400, como se ha descrito anteriormente. Las señales de detección (información del movimiento) del sensor de aceleración 410 y del sensor de

velocidad angular 420 se transmiten al dispositivo de visualización montado en la cabeza 300. Aunque el procedimiento de conexión entre el sensor de movimiento 400 y el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 puede ser un procedimiento con cable o un procedimiento inalámbrico, el sensor de movimiento 400 se conecta al dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 a través del Bluetooth (marca registrada) en la presente realización.

A este respecto, una configuración del sensor de movimiento 400 no está particularmente limitada, siempre que pueda detectar el movimiento del brazo. El sensor de movimiento 400 tiene además un sensor de potencial muscular que puede detectar el potencial muscular y utilizar este sensor de potencial muscular para detectar si la mano del jugador P está bien o no está bien agarrada o para detectar el movimiento de los dedos (por ejemplo, piedra, tijeras y papel) y el movimiento de una muñeca (flexión y estiramiento de la muñeca, giro de la muñeca). Si el movimiento de los dedos puede ser detectado como se ha descrito anteriormente, será posible preparar más comandos que los mencionados anteriormente y por lo tanto será posible realizar la batalla con una manera más precisa. Además, el sensor de movimiento 400 se lleva en el brazo.

[Dispositivo de visualización montado en la cabeza]

Como se muestra en la Fig. 5, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 tiene un terminal móvil 310 y una montura 320 a la cual el terminal móvil 310 se puede unir de forma desmontable.

El terminal móvil 310 tiene una pantalla (una parte de visualización de imágenes) 311 dispuesta en una superficie (una superficie frontal) del mismo y la cámara 312 (una parte de captura 312) dispuesta en la otra superficie (una superficie trasera) del mismo para capturar el mundo real en el lado opuesto a la pantalla 311. Aunque el terminal móvil 310 descrito anteriormente no está particularmente limitado, un teléfono inteligente, un terminal de tableta y similares pueden ser utilizados como el terminal móvil 310, por ejemplo. Además, un teléfono inteligente o similar propiedad del jugador P puede utilizarse como terminal móvil 310. De este modo, es posible mejorar la comodidad del dispositivo de visualización montado en la cabeza 300.

Por otra parte, la montura 320 tiene un cuerpo principal de la montura 330 y una banda 340 para fijar el cuerpo principal de la montura 330 en la cabeza del jugador P. Además, el cuerpo principal de la montura 330 tiene una forma de caja que cubre los ojos del jugador P. En un estado en el que el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 se lleva en la cabeza, el cuerpo principal de la montura 330 tiene una porción frontal 331 posicionada delante de los ojos del jugador P, una porción superior 332 posicionada en el lado superior, una porción inferior 333 posicionada en el lado inferior (el lado de los pies del jugador P con respecto a un espacio S posicionado entre el terminal móvil 310 y los ojos del jugador P), porciones laterales 334, 335 posicionadas en los lados laterales (lados izquierdo y derecho del jugador P con respecto al espacio S) y una porción de lente 336 posicionada entre los ojos y la porción frontal 331 (en el espacio S). Además, en una parte del cuerpo principal de la montura 330 que entra en contacto con la cabeza, hay una parte de absorción de impactos 337 realizada de esponja o similar.

Además, una porción de ranura (una porción de soporte) 350 a la que se une el terminal móvil 310 y un mecanismo de bloqueo 360 para fijar el terminal móvil 310 a la porción de ranura 350 se proporcionan en la porción frontal 331.

La porción de ranura 350 puede soportar de forma desmontable el terminal móvil 310. La porción de ranura 350, como se ha descrito anteriormente, tiene un puerto de la ranura 351 provisto en el lado lateral de la porción frontal 331. El terminal móvil 310 puede insertarse en la porción de ranura 350 a través de este puerto de la ranura 351. Además, en la porción de ranura 350 se proporciona una porción de ventana 352 para permitir la captura de la cámara 312. La porción de ventana 352 de esta realización está constituida por una abertura. El terminal móvil 310 está unido a la porción de ranura 350, como se ha descrito anteriormente, en un estado en el que la pantalla 311 está dirigida hacia el lado de los ojos del jugador P y la cámara 312 está dirigida hacia el lado frontal del jugador P.

Por otra parte, el mecanismo de bloqueo 360 puede abrir y cerrar el puerto de la ranura 351 moviendo pivotantemente una placa de bloqueo 361. La inserción del terminal móvil 310 en la porción de ranura 350 se habilita abriendo el puerto de la ranura 351 y el terminal móvil 310 puede fijarse a la porción de ranura 350 cerrando el puerto de la ranura 351. Además, al enganchar una ranura 361a provista en la placa de bloqueo 361 con un tornillo 362 provisto en la porción lateral 335 y apretar el tornillo 362, es posible mantener un estado en el que el puerto de la ranura 351 esté cerrado.

Además, la porción superior 332 no transmite sustancialmente la luz y, por lo tanto, sirve como una sombra para bloquear la luz exterior (en particular, la luz del sol y la luz de la iluminación del techo). Al proporcionar la porción superior 332, como se ha descrito anteriormente, resulta más fácil ver la imagen mostrada en la pantalla 311 del terminal móvil 310. Por otro lado, cada una de la porción inferior 333 y las porciones laterales 334, 335 tiene una porción de ventana a través de la cual puede pasar la luz. Con esta configuración, el jugador P puede ver (visualizar) un mundo externo (el mundo real) desde el lado inferior y los lados laterales del cuerpo principal de la montura 330 a través de las porciones de ventana, incluso en el estado de uso. Así, se mejora la seguridad en el estado de portado. En este sentido, la porción de ventana de la porción inferior 333 está constituida por un miembro de placa sustancialmente incoloro y transparente 333a y las ventanas de las porciones laterales 334, 335 están respectivamente constituidas por aberturas (agujeros pasantes) 334a, 335a en esta realización. Sin embargo, las

configuraciones de las porciones de ventana no están particularmente limitadas. Por ejemplo, todas las porciones de ventana de la porción inferior 333 y las porciones laterales 334, 335 pueden estar constituidas respectivamente por aberturas o constituidas por miembros de placa incoloros y transparentes. Además, un miembro de espejo (un miembro que es considerado como un espejo de un lado brillante (un exterior) y considerado como un miembro transparente a través del cual el exterior puede ser visto de un lado oscuro (el lado del jugador P)) puede ser utilizado en lugar del miembro de placa incoloro y transparente.

Además, la porción de lente 336 tiene una lente 336L para el ojo izquierdo del jugador P y una lente 336R para el ojo derecho del jugador P. Con la porción de lente 336 como se ha descrito anteriormente, es posible ampliar la pantalla 311 del terminal móvil 310 y visualizar la pantalla ampliada 311.

En el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300, como se ha descrito anteriormente, la información de vídeo del mundo real capturada por la cámara 312 se muestra en la pantalla 311 y el jugador P puede ver el mundo real que se extiende delante del jugador P a través del vídeo mostrado en la pantalla 311. Además, la información de vídeo del mundo virtual (el monstruo M y los comandos descritos anteriormente) se integra con la información de vídeo del mundo real mencionada anteriormente en tiempo real y esta información de vídeo integrada se muestra en la pantalla 311. Con esta configuración, es posible realizar una RA con el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300.

En esta realización, la pantalla 311 se divide en un área de imagen 311L para el ojo izquierdo y un área de imagen 311R para el ojo derecho, como se muestra en la Fig. 6, y la misma imagen sin disparidad se muestra en estas áreas de imagen 311L, 311R para proporcionar al jugador P el vídeo como una imagen de visión plana 2D. Sin embargo, por ejemplo, la imagen de vídeo del mundo virtual puede proporcionarse como una imagen de visión estereoscópica 3D mostrando una imagen estereoscópica que tenga una disparidad en las áreas de imagen 311L, 311R. Además, por ejemplo, en el caso en el que el terminal móvil 310 puede crear una imagen de visión estereoscópica pseudo 3D a partir de la información de vídeo de la cámara 312 o en un caso en el que la cámara 312 esté constituida por una cámara estereoscópica y pueda proporcionar la imagen de visión estereoscópica 3D, la información de vídeo del mundo real puede proporcionarse también como la imagen de visión estereoscópica 3D mostrando la información de vídeo del mundo real como una imagen estereoscópica.

En el caso presente, como se muestra en la Fig. 7, el terminal móvil 310 tiene una parte de determinación del movimiento 313, una parte de determinación de posición (una parte de detección de información de la posición) 314 y una parte de creación de información de vídeo 315.

La parte de determinación del movimiento 313 recibe la señal de detección (la información del movimiento) del sensor de movimiento 400 y detecta el movimiento del brazo del jugador P a partir de la señal de detección recibida. Además, la parte de determinación del movimiento 313 determina si el movimiento detectado del brazo coincide o no con el movimiento registrado preliminarmente del brazo y selecciona un comando (instrucción) correspondiente a este movimiento del brazo si el movimiento coincide con el movimiento registrado. Una pluralidad de comandos se registra en la parte de determinación del movimiento 313. Por ejemplo, el movimiento de que los brazos se crucen delante de la cara corresponde a "defensa", el movimiento de que el brazo se mueva rápidamente hacia el lado delantero corresponde a "ataque", el movimiento de que el brazo se balancee rápidamente corresponde a "cambio de arma" y similares. En el caso de que el movimiento del brazo detectado por la parte determinante del movimiento 313 coincida con la orden de "defensa" registrada, la parte determinante del movimiento 313 selecciona la "defensa".

La parte de determinación de la posición 314 realiza el reconocimiento de la imagen del marcador 200 utilizando la cámara 312 para obtener una coordenada posicional de la cámara 312, la cual se basa en el marcador 200 como referencia. En concreto, los datos de la imagen del marcador 200 se registran en el terminal móvil 310 por adelantado. La parte de determinación de la posición 314 compara los datos de la imagen registrada y la imagen del marcador 200 capturada por la cámara 312 (en un punto de un tamaño, una orientación y similares) para calcular la información de la posición del jugador P (la cámara 312) con el uso de una posición de marcador como punto de origen. Con esta configuración, se puede obtener la información de la posición tridimensional del jugador P. En este caso, dado que el marcador 200 registrado en el terminal móvil 310 por adelantado está configurado para tener un tamaño y una posición que son realistas con respecto a la información del campo (una posición, una forma, un tamaño y similares del campo F), es posible obtener con mayor precisión la información de la posición del jugador P (la cámara 312). Además, la parte de determinación de la posición 314 realiza la determinación de una posición de emisión de la habilidad (la magia) y la determinación de la colisión de la habilidad (determinación de si la habilidad del enemigo alcanza o no al jugador P) en tiempo real en base a la información de la posición del jugador P. Además, la parte de determinación de la posición 314 permite que un objeto virtual correspondiente al jugador P siga al jugador P y utilice este objeto virtual para realizar la determinación de la colisión entre la habilidad y el jugador P. Así, es posible realizar la determinación de la colisión con mayor precisión. En este sentido, el objeto virtual está configurado para ser incoloro y transparente y, por lo tanto, el jugador P no puede ver el objeto virtual en la pantalla 311.

A este respecto, la parte de determinación de la posición 314 puede adoptar cualquier configuración, siempre que pueda obtener al menos una coordenada posicional bidimensional del jugador P.

La parte de creación de información de vídeo 315 crea la información de vídeo del mundo virtual (el monstruo M, la habilidad, la magia y similares) que debe visualizarse en la pantalla 311 en base a la información del juego recibida del servidor 700, el resultado de la determinación de la parte de determinación del movimiento 313 y la información de la posición obtenida por la parte de determinación de la posición 314 e integra la información de vídeo creada con la información de vídeo del mundo real en tiempo real para visualizar esta información de vídeo integrada en la pantalla 311.

Además, el vídeo visualizado en la pantalla se almacena en el terminal móvil 310 y en el servidor 700 y, por lo tanto, el jugador P puede comprobar el vídeo después de jugar el juego. Además, el vídeo puede distribuirse a usuarios remotos (terminales móviles remotos, ordenadores personales remotos y similares) desde el servidor 700 a través de Internet.

Hasta lo mencionado anteriormente, aunque se ha descrito el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300, la configuración del dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 no está particularmente limitada, siempre que tenga las funciones descritas anteriormente. Por ejemplo, aunque cada una de la porción superior 332, la porción inferior 333 y las porciones laterales 334, 335 del cuerpo principal de la montura 330 tiene una forma de placa plana y están conectadas ortogonalmente entre sí, cada una de estas porciones puede estar curvada y conectada entre sí para formar una forma ovalada en su conjunto. Además, las porciones de conexión (porciones de esquina) de la porción superior 332, la porción inferior 333 y las porciones laterales 334, 335 pueden estar biseladas para tener una forma curva. Además, por ejemplo, aunque el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 adopta la configuración en la que se utiliza el terminal móvil 310 en esta realización, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 puede adoptar una configuración en la que no se utiliza el terminal móvil. En concreto, se puede emplear como dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 un dispositivo de visualización de tipo transmisivo óptico o de tipo transmisivo de vídeo en la que el cuerpo principal de la montura 330 tiene la función de visualización de imágenes.

[Cámara]

La cámara 500 está dispuesta de forma fija fuera del campo F para capturar un área completa del campo F. Además, la cámara 500 crea información de vídeo vista desde un punto de vista de la cámara 500 cambiando la información de vídeo del mundo virtual mostrada en el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 (es decir, la información del mundo virtual que el jugador P está experimentando) en base a la diversa información como la información de la posición del jugador P transmitida desde el servidor 700 y los tipos de comandos (ataque, defensa y similares) seleccionados por el jugador P. A continuación, la información de vídeo creada se integra con la información de vídeo del mundo real capturada por la cámara 500 en tiempo real para crear un vídeo para los espectadores y este vídeo para los espectadores se muestra en el dispositivo de visualización 600.

A este respecto, el vídeo de los espectadores creado como se ha descrito anteriormente se almacena en el servidor 700 y el jugador P puede comprobar el vídeo de los espectadores después de jugar al juego. Además, el vídeo de los espectadores puede distribuirse a terminales remotos (usuarios remotos) desde el servidor 700 a través de Internet. Así, es posible ver el juego del jugador P incluso en lugares remotos para experimentar el juego conjuntamente.

La cámara 500 descrita anteriormente no está particularmente limitada. Por ejemplo, se utiliza como cámara 500 un terminal móvil (como un teléfono inteligente y una tableta) que tiene una función de cámara. Utilizando dicho terminal móvil, es posible crear la información de vídeo del mundo virtual en el terminal móvil, de la misma manera que el terminal móvil 310 descrito anteriormente y realizar fácilmente la comunicación con el servidor 700, simplificando así la configuración del sistema. Además, como cámara 500 puede utilizarse una cámara fotográfica digital, una cámara de vídeo digital y similares (en lo sucesivo, "cámara digital"). En este caso, la cámara digital está conectada a un ordenador personal y la creación de la información de vídeo del mundo virtual y la comunicación con el servidor 700, tal como se ha descrito anteriormente, son realizadas por el ordenador personal. Mediante el uso de la cámara digital, es posible mejorar la calidad de la imagen, ya que se puede realizar la captura con mayor resolución y el mayor número de fotogramas en comparación con el terminal móvil.

A este respecto, aunque la cámara 500 está dispuesta fuera del campo F en esta realización, la disposición de la cámara 500 no está limitada a lo mencionado. Por ejemplo, la cámara 500 puede estar dispuesta en el campo F o la cámara 500 puede estar dispuesta por encima del campo F (un espacio superior con respecto al campo F) suspendiendo la cámara 500 del techo, por ejemplo. Además, aunque la cámara 500 es fija en esta realización, la cámara 500 puede estar dispuesta de forma que la cámara 500 pueda moverse. Al disponer la cámara 500 de forma que pueda moverse, es posible capturar un vídeo siguiendo el movimiento del jugador P, mejorando así la sensación de presencia del vídeo mostrado en el dispositivo de visualización 600.

[Dispositivo de visualización]

El dispositivo de visualización 600 es un dispositivo de visualización para los espectadores (personas distintas del jugador P) y está dispuesta en las proximidades del campo F, por ejemplo. Como se ha descrito anteriormente, el vídeo de los espectadores (el vídeo obtenido mediante la integración de la información de vídeo del mundo real

captada por la cámara 500 con la información de vídeo del punto de vista de la cámara 500 creada al cambiar la información de vídeo del mundo virtual mostrada en el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300) se muestra en esta dispositivo de visualización 600. Al disponer el dispositivo de visualización 600 como se ha descrito anteriormente, los espectadores también pueden experimentar la misma RA que el jugador P está experimentando, mejorando así la sensación de presencia del juego.

A este respecto, aunque la imagen mostrada en el dispositivo de visualización 600 puede ser una imagen de visión plana 2D o una imagen de visión estereoscópica 3D, la imagen de visión plana 2D se muestra en el dispositivo de visualización 600 en esta realización.

Además, el dispositivo de visualización 600 no está particularmente limitada mientras pueda visualizar una imagen. Por ejemplo, la pantalla 600 puede adoptar una configuración en la que se proyecte una imagen sobre un dispositivo de visualización o una superficie de pared mediante un proyector. Además, un terminal móvil (un teléfono inteligente, una tableta y similares) de cada espectador puede utilizarse como dispositivo de visualización 600. En este caso, el vídeo se distribuye al terminal móvil de cada espectador desde el servidor 700.

Hasta ahora se ha descrito el sistema de juego 100. A este respecto, aunque en esta realización se ha descrito el caso en el que un jugador P juega el juego, el número de jugadores P no está particularmente limitado a uno. El número de jugadores P puede ser dos o más y los dos o más jugadores P pueden luchar contra el monstruo M en cooperación entre sí. En este caso, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 (el terminal móvil 310) que lleva cada jugador P está configurada para recibir diversas informaciones (la información de la posición, la información del movimiento y similares) de otros jugadores P. Además del monstruo M y los comandos auto-seleccionados por cada jugador P, los comandos seleccionados por los otros jugadores P también se muestran en el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 que lleva cada jugador P como el vídeo.

<Segunda realización>

A continuación, se describirá un sistema de visualización de imágenes y un procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes según una segunda realización de la presente invención.

La Fig. 8 es un diagrama de configuración que muestra la segunda realización del sistema de juego al que se aplica el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención. La Fig. 9 es un diagrama de bloques del sistema de juego mostrado en la Fig. 8.

A continuación, el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes según la segunda realización de la presente invención se describirán poniendo énfasis en los aspectos que difieren de la realización descrita anteriormente, omitiendo los mismos aspectos en la descripción.

El sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes según la segunda realización tienen las mismas configuraciones que las de la primera realización descrita anteriormente, excepto que los contenidos del juego se modifican. A este respecto, se añaden los mismos números de referencia a los mismos componentes que los de la realización descrita anteriormente.

Como se muestra en las Figs. 8 y 9, el sistema de juego 100 de la presente realización tiene principalmente un par de marcadores 200A, 200B dispuestos en el campo F, un dispositivo de visualización montado en la cabeza 300A y un sensor de movimiento 400A llevados por un primer jugador P1, un dispositivo de visualización montado en la cabeza 300B y un sensor de movimiento 400B llevados por un segundo jugador P2, la cámara 500 para capturar al primer jugador P1 y al segundo jugador P2, el dispositivo de visualización 600 para visualizar el vídeo capturado por la cámara 500 y el servidor 700.

Un juego realizado utilizando el sistema de juego 100 de la presente realización es un juego de tipo batalla en el que el primer jugador P1 y el segundo jugador P2 luchan entre sí. El primer jugador P1 y el segundo jugador P2 se colocan uno frente al otro y cada jugador P1, P2 mueve su cuerpo para atacar al jugador contrario o defenderse del ataque del jugador contrario para la batalla. Los comandos invocados por cada jugador P1, P2 son visualizados por los CGs y mostrados en los dispositivos de visualización montados en la cabeza 300A, 300B respectivamente llevadas por los jugadores P1, P2. Además, la batalla entre el primer jugador P1 y el segundo jugador P2 es visualizada por la cámara 500 y este vídeo se muestra en el dispositivo de visualización 600.

[Marcadores]

Los marcadores 200A, 200B están dispuestos respectivamente en ambos extremos del campo F, de forma que se enfrentan entre sí. Además, el marcador 200A está dispuesto en la parte delantera del primer jugador P1 (la parte trasera del segundo jugador P2) y se utiliza como marcador para obtener la información de la posición del primer jugador P1. Por otro lado, el marcador 200B está dispuesto en la parte delantera del segundo jugador P2 (la parte trasera del primer jugador P1) y se utiliza como marcador para obtener la información de la posición del segundo jugador P2. A este respecto, cada uno de los marcadores 200A, 200B tiene la misma configuración que el marcador 200 explicado en la primera realización descrita anteriormente. Además, las disposiciones de los marcadores 200A,

200B no se limitan a las disposiciones descritas anteriormente, siempre que puedan obtener respectivamente la información de la posición del primer jugador P1 y del segundo jugador P2 (por ejemplo, véase la Fig. 4).

[Sensores de movimiento]

El sensor de movimiento 400A lo lleva en un brazo el primer jugador P1 y una señal de detección del sensor de movimiento 400A se transmite al dispositivo de visualización montado en la cabeza 300A que lleva el primer jugador P1. Además, el sensor de movimiento 400B lo lleva en un brazo el segundo jugador P2 y una señal de detección del sensor de movimiento 400B se transmite al dispositivo de visualización montado en la cabeza 300B que lleva el segundo jugador P2. En este sentido, cada uno de los sensores de movimiento 400A, 400B tiene la misma configuración que el sensor de movimiento 400 explicado en la primera realización descrita anteriormente.

[Dispositivos de visualización montados en la cabeza]

El dispositivo de visualización montado en la cabeza 300A realiza el reconocimiento de la imagen del marcador 200A para obtener la información de la posición del primer jugador P1. Además, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300A detecta el movimiento del brazo del primer jugador P1 en base a la señal de detección del sensor de movimiento 400A y selecciona los comandos correspondientes al movimiento detectado del brazo. A continuación, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300A crea información de vídeo del mundo virtual basada en la información de la posición del primer jugador P1, los comandos seleccionados por el primer jugador P1 y diversa información (la información del juego, la información de la posición del segundo jugador P2, los comandos seleccionados por el segundo jugador P2 y similares) recibida del servidor 700 e integra la información de vídeo creada con la información de vídeo del mundo real en tiempo real para visualizar esta información de vídeo integrada.

Por otra parte, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300B realiza el reconocimiento de la imagen del marcador 200B para obtener la información de la posición del segundo jugador P2. Además, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300B detecta el movimiento del brazo del jugador P2 en base a la señal de detección del sensor de movimiento 400B y selecciona los comandos correspondientes al movimiento detectado del brazo. A continuación, el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300B crea información de vídeo del mundo virtual basada en la información de la posición del primer jugador P2, los comandos seleccionados por el primer jugador P2 y diversa información (la información del juego, la información de la posición del primer jugador P1, los comandos seleccionados por el primer jugador P1 y similares) recibida del servidor 700 e integra la información de vídeo creada con la información de vídeo del mundo real en tiempo real para visualizar esta información de vídeo integrada.

Cada uno de los dispositivos de visualización montados en la cabeza 300A, 300B descritos anteriormente tiene la misma configuración que el dispositivo de visualización montado en la cabeza explicado en la primera realización descrita anteriormente.

Hasta ahora se ha descrito la segunda realización. Aunque el sistema de juego de tipo batalla uno a uno se ha descrito en la presente realización, el número de jugadores no está particularmente limitado. El estilo de batalla del sistema de juego 100 puede ser un estilo de varios a varios, como un estilo de dos a dos, un estilo de tres a tres.

Hasta ahora, aunque el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes de la presente invención se han descrito en base a las realizaciones ilustradas en los dibujos, la presente invención no se limita a las mismas. La configuración de cada componente puede ser sustituida por una configuración arbitraria que tenga la misma función. Además, pueden añadirse otros componentes arbitrarios a la presente invención. Además, las realizaciones pueden combinarse adecuadamente entre sí.

Además, aunque la configuración en la que el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes se aplican al sistema de juego que se ha descrito en las realizaciones descritas anteriormente, el campo al que se aplican el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes no se limita al campo del juego. Por ejemplo, el sistema de visualización de imágenes y el procedimiento para controlar el sistema de visualización de imágenes pueden aplicarse a una simulación de diseño para la electrónica doméstica, un coche, un avión y similares.

Aplicabilidad industrial

El sistema de juego 100 al que se aplica el sistema de visualización de imágenes de la presente invención contiene el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 que tiene la cámara para capturar el mundo real y el dispositivo de visualización para visualizar la información de vídeo obtenida mediante la integración de la información de vídeo del mundo real capturada por esta cámara con la información de vídeo del mundo virtual, el sensor de movimiento 400 para detectar el movimiento del cuerpo del portador que lleva el dispositivo de visualización montado en la cabeza 300 como información del movimiento y el marcador 200 utilizado para detectar la información de la posición del portador. El sistema de juego 100 controla la información de vídeo del mundo virtual en base a la información del movimiento y la información de la posición. Según esta configuración, es posible

controlar la información de vídeo mostrada en el dispositivo de visualización montado en la cabeza según la posición y el movimiento del portador. Por la razón expuesta, la presente invención tiene aplicabilidad industrial.

Descripción de los signos de referencia

- 5 100--- Sistema de juego; 200, 200A, 200B--- Marcador; 300, 300A, 300B--- Dispositivo de visualización montado en la cabeza; 310--- Terminal móvil; 311--- Pantalla; 311L, 311R--- Área de imagen; 312--- Cámara; 313--- Parte que determina el movimiento; 314--- Parte que determina la posición; 315--- Parte de creación de información de vídeo; 320--- Montura; 330--- Cuerpo principal de la montura; 331--- Porción frontal; 332--- Porción superior; 333--- Porción inferior; 333a--- Miembro de placa; 334, 335--- Porción lateral; 334a, 335a--- Apertura; 336--- Porción de lente; 336L, 336R--- Lente; 337--- Porción de absorción de impactos; 340--- Banda; 350--- Porción de ranura; 351--- Puerto de la ranura; 352--- Porción de ventana; 360--- Mecanismo de bloqueo; 361--- Placa de bloqueo; 361a--- Ranura; 362--- Tornillo; 400, 400A, 400B--- Sensor de movimiento; 410--- Sensor de aceleración; 420--- Sensor de velocidad angular; 500--- Cámara; 600--- Dispositivo de visualización; 700--- Servidor; F--- Campo; M--- Monstruo; P--- Jugador; P1--- Primer jugador; P2--- Segundo jugador; S--- Espacio

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de visualización de imágenes, que comprende:

un dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B) que tiene una parte de captura (312) para obtener la primera información de vídeo del mundo real mediante la captura de un mundo real y una parte de visualización de imágenes (311) para visualizar el primer vídeo obtenido mediante la integración de la primera información de vídeo del mundo real capturada por la parte de captura (312) con la primera información de vídeo del mundo virtual;

una parte de detección de información del movimiento (400, 400A, 400B) para detectar el movimiento del cuerpo de un portador (P, P1, P2) que lleva el dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B) como información del movimiento;

una parte de detección de información de la posición (314) para detectar la información de la posición del portador (P, P1, P2);

en el que el sistema de visualización de imágenes comprende además

un dispositivo de captura (500) configurado para capturar un campo predeterminado (F) en el que existe el portador (P, P1, P2) para obtener una segunda información de vídeo del mundo real; y

un dispositivo de visualización de imágenes (600) para visualizar el segundo vídeo obtenido mediante la integración de la segunda información de vídeo del mundo real obtenida por el dispositivo de captura (500) con la segunda información de vídeo del mundo virtual obtenida mediante el cambio de la primera información de vídeo del mundo virtual con un punto de vista del dispositivo de captura (500) que es diferente de un punto de vista del portador,

en el que el sistema de visualización de imágenes está configurado para controlar la primera información de vídeo del mundo virtual y la segunda información de vídeo del mundo virtual en base a la información del movimiento y la información de la posición,

en el que la parte de detección de información de la posición (314) está configurada para obtener la información de la posición del portador (P, P1, P2) realizando el reconocimiento de imágenes de un marcador (200, 200A, 200B) dispuesto en un espacio con el uso de la parte de captura (312) del dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B),

el marcador (200, 200A, 200B) es un marcador tridimensional que utiliza objetos sólidos en el espacio,

el segundo vídeo visualizado en el dispositivo de visualización de imágenes (600) es diferente del primer vídeo visualizado en la parte de visualización de imágenes (311) de el dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B), y

la parte de detección de información del movimiento (400, 400A, 400B) que está configurada para ser llevada en un brazo del portador (P, P1, P2) y tiene un sensor de aceleración (410) para detectar una aceleración, un sensor de velocidad angular (420) para detectar una velocidad angular y un sensor de potencial muscular para detectar un potencial muscular del brazo del portador (P, P1, P2).

2. El sistema de visualización de imágenes según la reivindicación 1, en el que la parte de detección de información de la posición (314) está configurada para obtener información de la posición tridimensional del portador (P, P1, P2).

3. El sistema de visualización de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B) tiene un terminal móvil (310) que incluye la parte de captura (312) y la parte de visualización de imágenes (311) y una montura (320) que está configurada para ser llevada en la cabeza del portador (P, P1, P2) y al cual el terminal móvil (310) está unido de forma desmontable.

4. Un procedimiento para controlar un sistema de visualización de imágenes, el sistema de visualización de imágenes contiene un dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B) que tiene una parte de captura (312) para obtener una primera información de vídeo del mundo real mediante la captura de un mundo real y una parte de visualización de imágenes (311) para visualizar un primer vídeo obtenido mediante la integración de la primera información de vídeo del mundo real capturada por la parte de captura (312) con una primera información de vídeo del mundo virtual, una parte de detección de información del movimiento (400, 400A, 400B) para detectar el movimiento de un cuerpo de un portador (P, P1, P2) que lleva el dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B) como información del movimiento, una parte de detección de información de la posición (314) para detectar información de la posición del portador (P, P1, P2), el procedimiento en el que el procedimiento comprende además:

el sistema contiene además un dispositivo de captura (500) configurado para capturar un campo predeterminado (F) en el que existe el portador (P, P1, P2) para obtener una segunda información de vídeo del mundo real y un dispositivo de visualización de imágenes (600) para visualizar el segundo vídeo, y

en el que el sistema de visualización de imágenes permite que el dispositivo de visualización de imágenes (600) muestre el segundo vídeo obtenido mediante la integración de la segunda información de vídeo del mundo real obtenida por el dispositivo de captura (500) con la segunda información de vídeo del mundo virtual obtenida mediante el cambio de la primera información de vídeo del mundo virtual con un punto de vista del dispositivo de captura (500) que es diferente de un punto de vista del portador,

el sistema de visualización de imágenes está configurado para controlar la primera información de vídeo del mundo virtual y la segunda información de vídeo del mundo virtual en base a la información del movimiento y la información de la posición,

5 la parte de detección de información de la posición (314) está configurada para obtener la información de la posición del portador (P, P1, P2) realizando el reconocimiento de imágenes de un marcador (200, 200A, 200B) dispuesto en un espacio con el uso de la parte de captura (312) del dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B),

10 el marcador (200, 200A, 200B) es un marcador tridimensional que utiliza objetos sólidos en el espacio, el segundo vídeo visualizado en el dispositivo de visualización de imágenes (600) es diferente del primer vídeo visualizado en la parte de visualización de imágenes (311) del dispositivo de visualización montado en la cabeza (300, 300A, 300B), y

15 la parte de detección de información del movimiento (400, 400A, 400B) que está configurada para ser llevada en un brazo del portador (P, P1, P2) y tiene un sensor de aceleración (410) para detectar una aceleración, un sensor de velocidad angular (420) para detectar una velocidad angular y un sensor de potencial muscular para detectar un potencial muscular del brazo del portador (P, P1, P2).

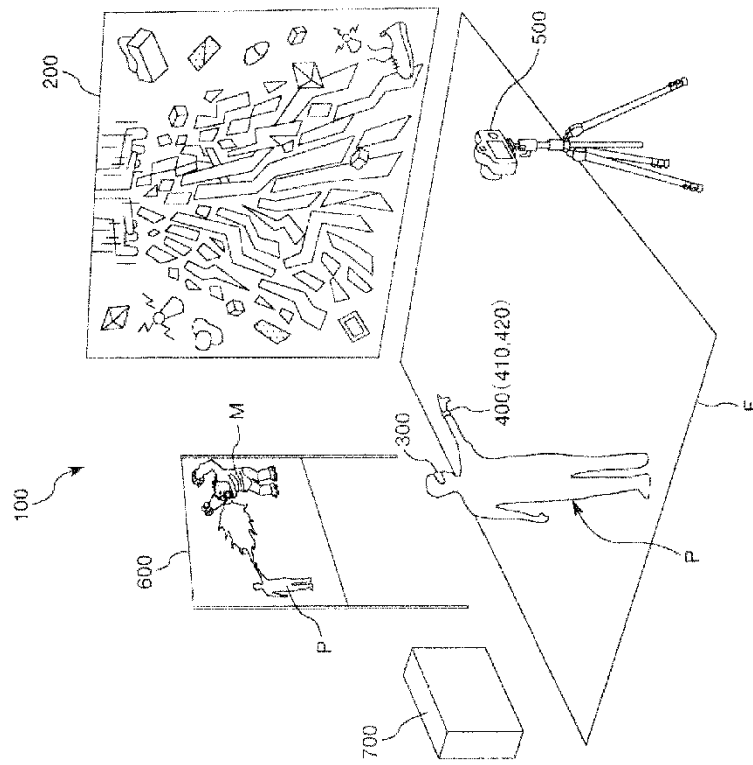


FIG. 1

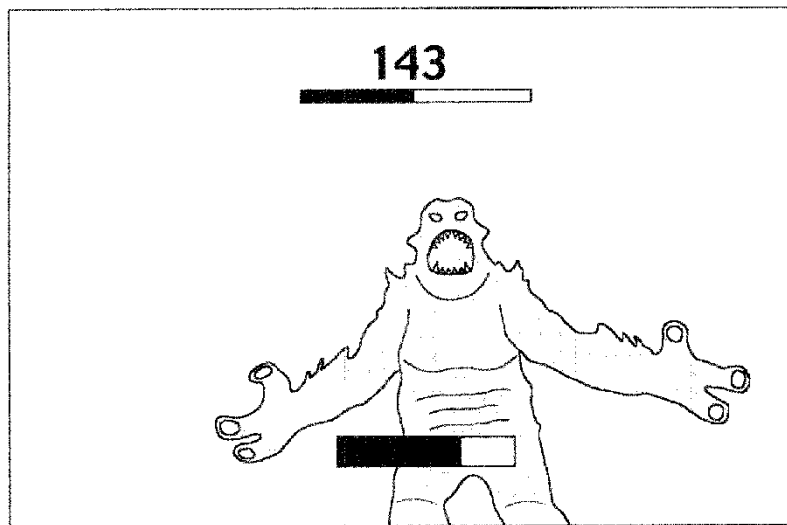


FIG. 2

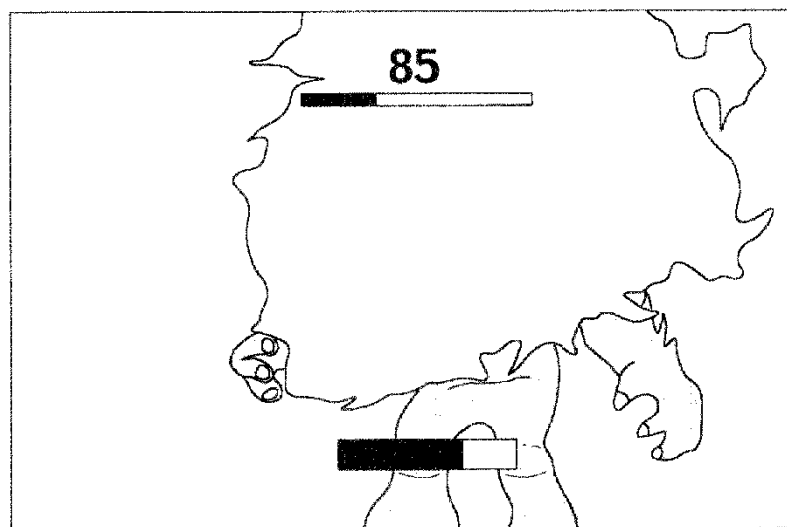


FIG. 3

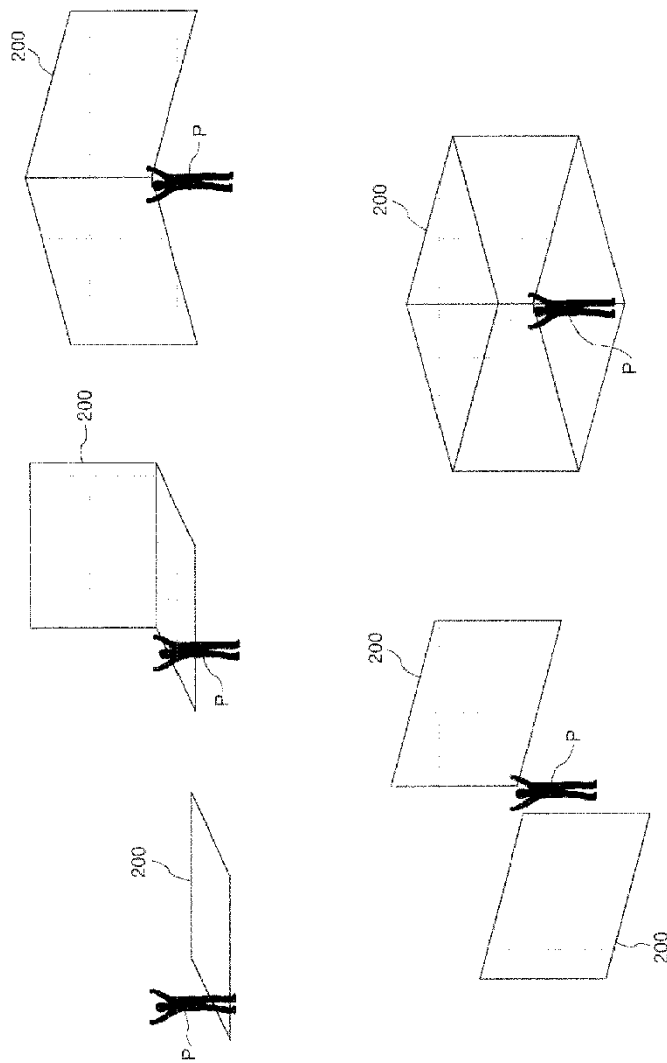


FIG. 4

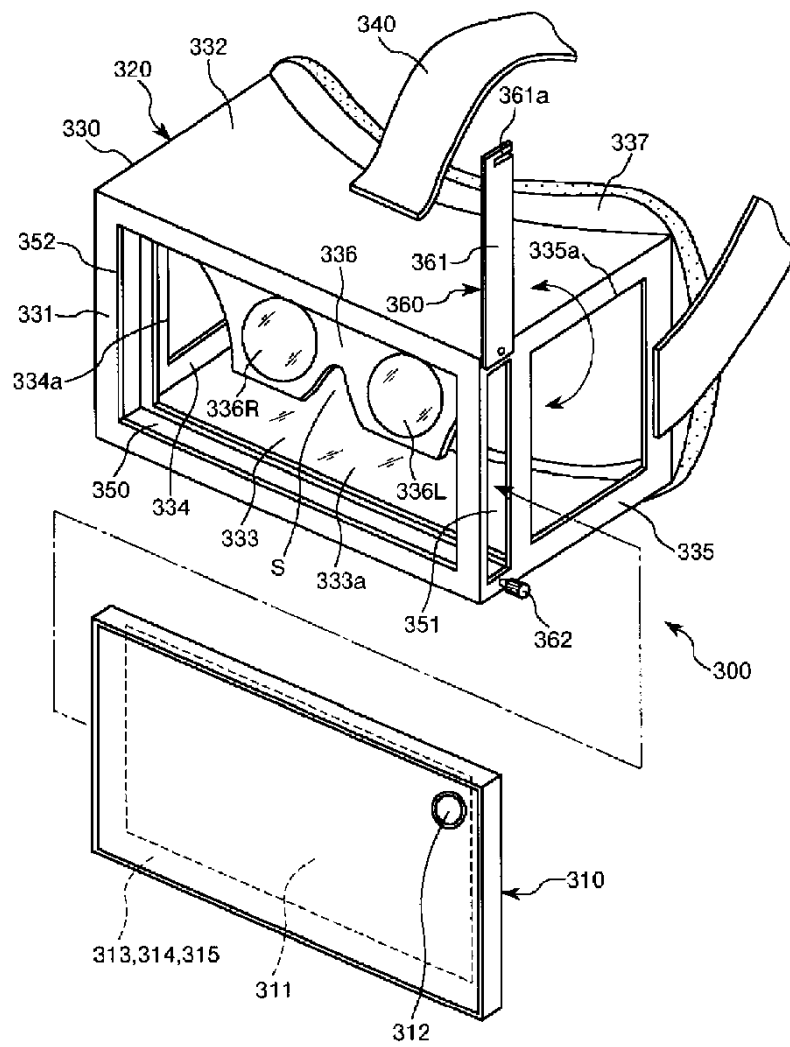


FIG.5

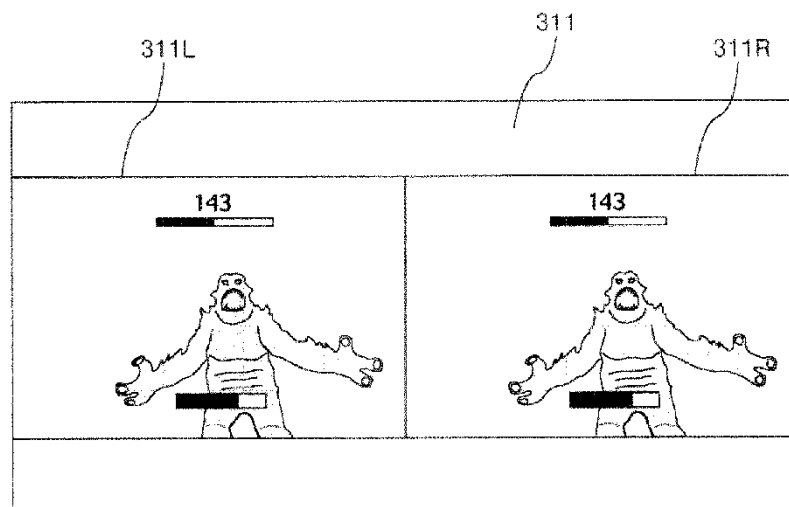


FIG.6

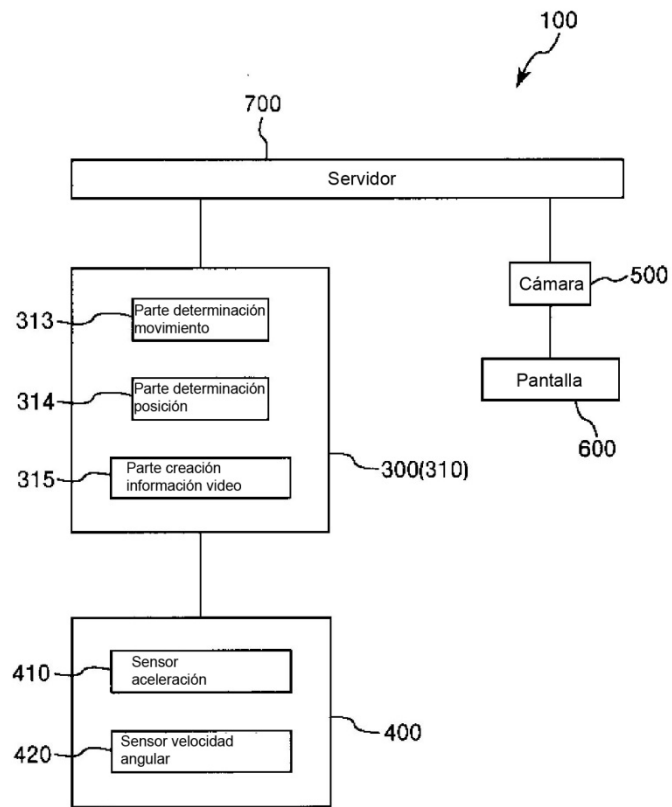


FIG.7

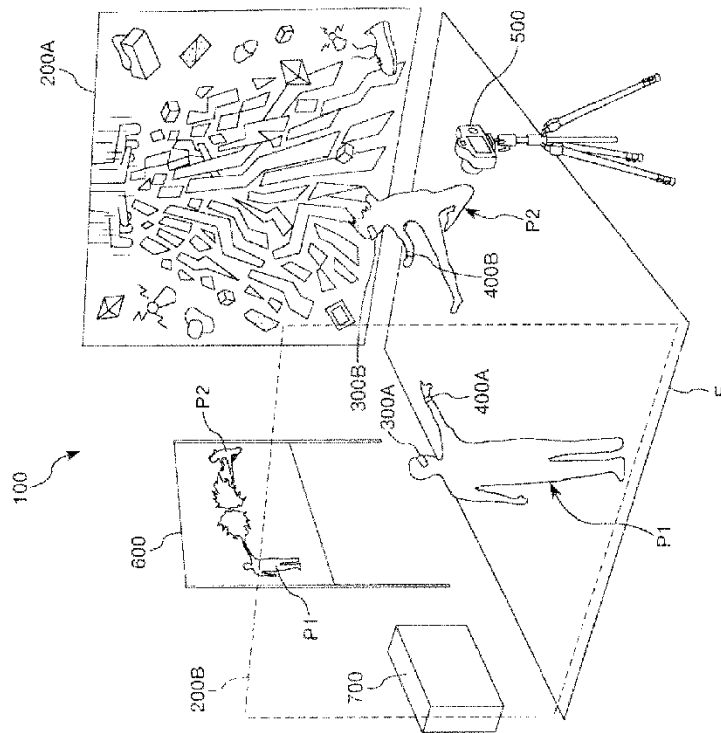


FIG.8

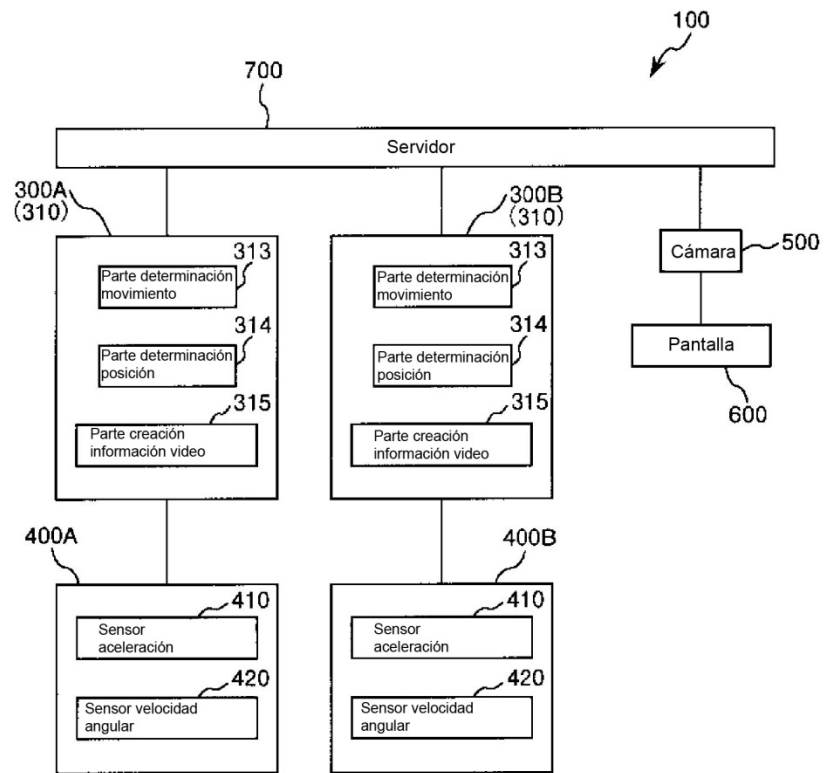


FIG.9