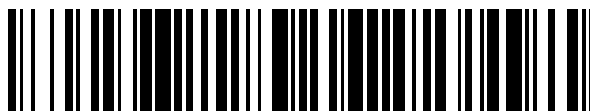


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 315**

51 Int. Cl.:

H04N 13/106 (2008.01)

H04N 13/344 (2008.01)

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 3/00 (2006.01)

G06T 15/10 (2011.01)

H04N 5/14 (2006.01)

H04N 9/31 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2015 PCT/KR2015/000071**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15102451**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2015 E 15733107 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3092613**

54 Título: **Procedimiento de procesamiento de imágenes y dispositivo electrónico que implementa el mismo**

30 Prioridad:

06.01.2014 KR 20140001538

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

14.08.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, WOOSUNG y
LEE, JUNGEUN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 779 315 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

Procedimiento de procesamiento de imágenes y dispositivo electrónico que implementa el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a un dispositivo electrónico para mostrar una imagen a un usuario y a un procedimiento para procesar la imagen, y más particularmente, a un dispositivo electrónico para mostrar una imagen a un usuario y un procedimiento de procesamiento de la imagen prediciendo el número de superficies que se pueden dividir en datos de imagen y determinando un procedimiento de renderización de distorsión inversa correspondiente al número previsto de superficies.

Antecedentes de la técnica

10 Un dispositivo montado en la cabeza (HMD) es un dispositivo electrónico en forma de anteojos o casco y puede incluir una unidad de visualización y una lente. El HMD proporciona una pantalla extra grande a un usuario al disponer la unidad de visualización justo frente a los ojos del usuario y es útil para proporcionar un mundo virtual realista ya que la pantalla se mueve junto con el movimiento del usuario. En el HMD, una unidad de lente generalmente está dispuesta en una parte frontal de la pantalla (es decir, entre los ojos del usuario y la unidad de visualización) para hacer que la
15 pantalla de la unidad de visualización se vea más grande para que el usuario pueda recibir una imagen a través de la unidad de lente.

Una unidad de lente incluida en un dispositivo montado en la cabeza (HMD) distorsiona una imagen proporcionada a una unidad de visualización y proporciona la imagen distorsionada a un usuario, y el usuario ve la imagen distorsionada a través de la unidad de lente. Para corregir la distorsión de la lente, un dispositivo electrónico puede procesar datos de imagen en una imagen distorsionada (por ejemplo, una imagen convexa) (es decir, realizar renderizado de distorsión inversa) y mostrar la imagen distorsionada. A continuación, el usuario puede recibir una imagen original que el dispositivo electrónico pretendía proporcionar a través de la unidad de lente. Un procedimiento convencional de renderización de distorsión inversa puede incluir un procedimiento de renderización de 2 pasadas. Por ejemplo, el
20 procedimiento de renderización de distorsión inversa puede incluir un procedimiento de renderización primaria de datos de imagen 3D en una imagen 2D y un procedimiento de renderización secundaria de la imagen 2D en una imagen distorsionada inversa. La imagen distorsionada inversa se convierte en una imagen plana por la lente y se muestra al usuario. Desde datos de imagen, como una imagen de cámara, que se produce y almacena en dos dimensiones solo requiere el procedimiento de entrega secundaria.

En la técnica relacionada, se genera una imagen distorsionada inversa en la unidad de píxeles y, por lo tanto, requiere el procedimiento de renderización secundaria. En el procedimiento de renderizado secundario, se vuelve a calcular un píxel que se ha procesado una vez, de modo que se pueda generar degradación de la calidad de la imagen en una porción de borde que esté seriamente distorsionada. Adicionalmente, el consumo de energía puede aumentar a medida que el renderizado se realiza dos veces. En particular, en un juego en 3D o cuando una pantalla se actualiza mediante el reconocimiento del movimiento de un usuario, Los cálculos para la renderización pueden aumentar aún
35 más. Por lo tanto, el HMD usado directamente en los ojos del usuario puede encontrar problemas relacionados con grandes cantidades de calor debido al aumento en el consumo de energía.

El documento US-6-288-689 desvela un casco de realidad virtual equipado con un generador de imágenes de distorsión preestablecido, en el que se aplica una corrección distorsionada inversa.

40 El documento "A Method of Computational Correction for Optical Distortion in Head-Mounted Displays" de Jannick Rolland y col. desvela un procedimiento para corregir una distorsión óptica informáticamente mediante un procesamiento de imagen en lugar de medios de hardware óptico.

El documento US 2007/268316 desvela un procedimiento de corrección de distorsión en un sistema para realidad aumentada, en el que ambas o solo una de las distorsiones de la cámara y la distorsión de la pantalla son corregidas

45 Diversas realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar un procedimiento de procesamiento de imagen y un dispositivo electrónico que lo implemente, lo que puede reducir el consumo de energía y la degradación de la calidad de la imagen cuando se realiza el procedimiento de renderización de distorsión inversa.

Divulgación de la invención

Problema técnico

50 La presente invención se ha realizado para abordar los problemas y/o desventajas mencionados anteriormente y para proporcionar al menos las anteriores ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención proporciona una renderización de distorsión inversa de datos de imagen 2D tales como una imagen de cámara a alta velocidad y bajo consumo de energía en comparación con datos de imagen 3D.

Solución al problema

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para procesar una imagen en un dispositivo electrónico, de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico, de acuerdo con la reivindicación 5.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un medio de grabación legible por ordenador no transitorio que incluye un programa para ejecutar un procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 12.

Las referencias a realizaciones que no entran dentro del ámbito de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

Efectos ventajosos de la invención

- 10 La presente divulgación puede proporcionar un procedimiento de procesamiento de imagen y un dispositivo electrónico que lo implemente, lo que puede reducir el consumo de energía y la degradación de la calidad de la imagen cuando se realiza el procedimiento de renderización de distorsión inversa.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un entorno de red que incluye un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 20 La figura 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo proveedor de imagen y una unidad de lente de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 4 ilustra un dispositivo que proporciona imágenes y un soporte en el que el dispositivo que proporciona imágenes puede montarse de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 25 Las figuras 5a y 5b son una vista lateral izquierda y una vista lateral derecha de un HMD de acuerdo con una realización de la presente invención, respectivamente;

La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo que proporciona imágenes de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las figuras 7a a 7c son ilustraciones de un procedimiento de renderización de 2 pasadas de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 30 Las figuras 8a y 8b son ilustraciones de un procedimiento de renderización de 1 pasada de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las figuras 10a y 10b ilustran un resultado de renderización de distorsión inversa de 1 pasada; y

- 35 Las figuras 11a y 11b ilustran un resultado de renderización de distorsión inversa de 2 pasadas.

Modo para la invención

De aquí en adelante, la presente invención se describe con referencia a los dibujos adjuntos.

Al describir los dibujos, elementos similares se designan con números de referencia similares.

- 40 Como se usa en la presente invención, la expresión "incluir" o "puede incluir" se refiere a la existencia de una función, operación, o elemento constituyente correspondiente, y no limita una o más funciones, operaciones o elementos constituyentes adicionales. Adicionalmente, como se usa en la presente invención, los términos como "incluir" o "tener" pueden interpretarse para denotar una determinada característica, número, etapa, operación, elemento constituyente, componente o una combinación de los mismos, pero no pueden interpretarse para excluir la existencia o la posibilidad de agregar una o más de otras características, números, etapas, operaciones, elementos constituyentes, componentes o combinaciones de los mismos.

- 45 Mientras que las expresiones que incluyen números ordinales, como "primero" y "segundo", como se usa en la presente invención puede modificar varios elementos constituyentes, dichos elementos constituyentes no están limitados por las expresiones anteriores. Por ejemplo, las expresiones anteriores no limitan la secuencia y/o importancia de los elementos constituyentes correspondientes. Las expresiones anteriores se usan simplemente para distinguir un elemento constituyente de otros elementos constituyentes. Por ejemplo, un primer dispositivo de usuario y un segundo dispositivo de usuario indican diferentes dispositivos de usuario, aunque ambos son dispositivos de usuario. Por ejemplo, un primer elemento constituyente puede denominarse un segundo elemento constituyente, y del mismo modo un segundo elemento constituyente puede denominarse un primer elemento constituyente sin apartarse del ámbito y espíritu de la presente invención.

5 Cuando se hace referencia a un componente como "conectado" o "accedido" por otro componente, Debe entenderse que el otro componente puede conectar o acceder directamente al otro componente, pero otro componente puede interponerse entre ellos. Al contrario, cuando se hace referencia a un componente como "conectado directamente" o "accedido directamente" por otro componente, Debe entenderse que no hay un componente adicional entre el componente y el otro componente.

Los términos utilizados en diversas realizaciones de la presente invención tienen el único fin de describir las realizaciones y no pretenden limitar la presente invención.

10 A menos que se defina lo contrario, todos los términos utilizados en el presente documento, incluyendo términos técnicos y términos científicos, tienen el mismo significado que entiende comúnmente una persona de habilidad ordinaria en la técnica a la que pertenece la presente invención. Se debe interpretar que tales términos como los definidos en un diccionario de uso general tienen significados iguales a los significados contextuales en el campo relevante de la técnica, y no deben interpretarse como que tienen significados ideales o excesivamente formales a menos que estén claramente definidos en la presente invención.

15 Un dispositivo electrónico de acuerdo con la presente invención puede ser un dispositivo que incluye una función de comunicación. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de entre un teléfono inteligente, un ordenador personal (PC) de tipo tableta, un teléfono móvil, un videoteléfono, un lector de libros electrónicos (e-book), un PC de sobremesa, un PC portátil, un ordenador netbook, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), un reproductor de Motion Experts Group Audio Layer 3 (MP3), una aplicación médica móvil, una cámara y un dispositivo portátil (por ejemplo, un dispositivo montado en la cabeza (HMD) como gafas electrónicas, ropa electrónica, una pulsera electrónica, un collar electrónico, un accesorio electrónico, tatuajes electrónicos o un reloj inteligente).

20 De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo electrónico puede ser un electrodoméstico inteligente con una función de comunicación. El electrodoméstico inteligente como dispositivo electrónico, por ejemplo, puede incluir al menos uno de un televisor, un reproductor de video digital (DVD), un audio, un refrigerador, un acondicionador de aire, un aspirador, un horno, un horno microondas, una lavadora, un depurador de aire, un decodificador, una caja de TV (por ejemplo, Samsung HomeSync™, Apple TV™ o Google TV™, una consola de juegos, un diccionario electrónico, una llave electrónica, un grabador de vídeo y un marco de fotos electrónico).

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, un dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de diversos dispositivos médicos (por ejemplo, angiografía por resonancia magnética (MRA), formación de imágenes por resonancia magnética (MRI), tomografía computarizada (CT) y máquinas de ultrasonidos), equipo de navegación, un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS), un registrador de datos de eventos (EDR), un registrador de datos de vuelo (FDR), un dispositivo de información y entretenimiento de automóvil, equipos electrónicos para buques (por ejemplo, equipo de navegación para buques y un girocompás), aviónica, equipo de seguridad, una unidad principal del vehículo, un robot industrial o doméstico, un cajero automático (ATM) de un sistema bancario y un punto de venta (POS) en una tienda.

30 De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo electrónico puede incluir al menos una de las partes de muebles o un edificio/estructura, una cartelera electrónica, un dispositivo de recepción de firmas electrónicas, un proyector y varios tipos de instrumentos de medición (por ejemplo, un contador de agua, un contador de electricidad, un medidor de gas y un medidor de ondas de radio). El dispositivo electrónico de acuerdo con la presente invención puede ser una combinación de uno o más de los diversos dispositivos mencionados anteriormente. Adicionalmente, el dispositivo electrónico según la presente invención puede ser un dispositivo flexible. Adicionalmente, será obvio para los expertos en la materia que el dispositivo electrónico de acuerdo con la presente divulgación no está limitado a los dispositivos anteriormente mencionados.

35 De aquí en adelante, se discutirán un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. El término "un usuario" como se usa en una realización de la presente invención puede referirse a cualquier persona que use un dispositivo electrónico o cualquier otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo electrónico de inteligencia artificial) que utiliza un dispositivo electrónico.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un entorno 100 de red que incluye un dispositivo 101 electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Con referencia a la figura 1, el dispositivo 101 electrónico puede incluir un bus 110, un procesador 120, una memoria 130, una interfaz 140 de entrada/salida, una pantalla 150, una interfaz 160 de comunicación y un módulo 170 de control de comunicación.

El bus 110 puede ser un circuito que interconecta los componentes antes mencionados y transmite comunicación (por ejemplo, un mensaje de control) entre los componentes antes mencionados.

45 El procesador 120, por ejemplo, recibe instrucciones de los componentes antes mencionados (por ejemplo, la memoria 130, la interfaz 140 de entrada/salida, la pantalla 150, la interfaz 160 de comunicación y el módulo 170 de control de comunicación) distintos del procesador 120 a través del bus 110, decodifica las instrucciones recibidas y realiza

operaciones aritméticas o procesamiento de datos de acuerdo con las instrucciones decodificadas.

5 La memoria 130 almacena instrucciones o datos recibidos o generados por el procesador 120 u otros componentes (por ejemplo, la interfaz 140 de entrada/salida, la pantalla 150, la interfaz 160 de comunicación y el módulo 170 de control de comunicación). La memoria 130 puede incluir módulos de programación, por ejemplo, un núcleo 131, middleware 132, una interfaz 133 de programación de aplicación (API) y aplicaciones 134. Cada uno de los módulos de programación descritos anteriormente puede estar formado por software, firmware, hardware, o una combinación de dos o más de los mismos.

10 El núcleo 131 controla o gestiona los recursos del sistema (por ejemplo, el bus 110, el procesador 120, y la memoria 130) utilizados para ejecutar operaciones o funciones implementadas por los otros módulos de programación restantes, por ejemplo, el middleware 132, la API 133 y las aplicaciones 134. Adicionalmente, el núcleo 131 puede proporcionar una interfaz para permitir que el middleware 132, la API 133, o las aplicaciones 134 para acceder y controlar o gestionar componentes individuales del dispositivo 101 electrónico.

15 El middleware 132 sirve para mediar entre la API 133 o las aplicaciones 134 y el núcleo 131, es decir, permite que la API 133 o las aplicaciones 134 se comuniquen e intercambien datos con el núcleo 131. Adicionalmente, el middleware 132 realiza el control (por ejemplo, programación o equilibrio de carga) para solicitudes de tareas recibidas de las aplicaciones 134 mediante, por ejemplo, un procedimiento para asignar una prioridad para su uso del recurso del sistema (por ejemplo, el bus 110, el procesador 120, o la memoria 130) del dispositivo 101 electrónico para al menos una de las aplicaciones 134.

20 La API 133 es una interfaz para permitir que las aplicaciones 134 controlen las funciones proporcionadas por el núcleo 131 y el middleware 132, y puede incluir al menos una interfaz o función (por ejemplo, instrucción) para, por ejemplo, control de archivos, control de ventanas, procesamiento de imágenes o control de texto.

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, la aplicación 134 incluye una aplicación de servicio de mensajes multimedia/servicio de mensajes cortos (SMS/MMS), una aplicación de correo electrónico, una aplicación de calendario, una aplicación de alarma, una solicitud de atención médica (por ejemplo, una aplicación para medir la cantidad de ejercicio o glucosa en sangre) y una aplicación de información ambiental (por ejemplo, una aplicación para proporcionar información de presión atmosférica, información de humedad, información de temperatura y similares). Adicionalmente o como alternativa, las aplicaciones 134 pueden incluir una aplicación asociada con el intercambio de información entre el dispositivo 101 electrónico y un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico). La aplicación asociada con el intercambio de información, por ejemplo, puede incluir una aplicación de retransmisión de notificación para transmitir información específica al dispositivo electrónico externo o una aplicación de gestión del dispositivo para gestionar el dispositivo electrónico externo.

30 Por ejemplo, la aplicación de retransmisión de notificaciones puede incluir una función de transmisión de información de notificación, generada en otra aplicación del dispositivo 101 electrónico (por ejemplo, la aplicación de SMS/MMS, la aplicación de correo electrónico, la aplicación de atención médica, o la aplicación de información ambiental), al dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico). Adicionalmente o como alternativa, la aplicación de retransmisión de notificaciones, por ejemplo, puede recibir información de notificación desde un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico) y proporciona la información de notificación recibida a un usuario. La aplicación de gestión de dispositivos, por ejemplo, puede administrar (por ejemplo, instalar, eliminar o actualizar) una función para al menos una parte de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico) que se comunica con el dispositivo 101 electrónico (por ejemplo, una función de encender/apagar un dispositivo electrónico externo (o algunos de sus componentes) o ajustar el brillo (o la resolución) de una pantalla), una aplicación que se ejecuta en el dispositivo electrónico externo, o un servicio provisto en el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, un servicio de llamadas o mensajes).

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, las aplicaciones 134 incluyen una aplicación especificada de acuerdo con el atributo (por ejemplo, tipo) de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico). Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico externo es un reproductor MP3, las aplicaciones 134 incluyen una aplicación asociada con la reproducción de música. De manera similar, cuando el dispositivo electrónico externo es un equipo médico móvil, las aplicaciones 134 incluyen una aplicación asociada con la atención médica. De acuerdo con una realización de la presente invención, las aplicaciones 134 incluyen al menos una de una aplicación asignada al dispositivo 101 electrónico o una aplicación recibida de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el servidor 106, o el dispositivo 104 electrónico).

55 la interfaz 140 de entrada/salida, por ejemplo, transfiere instrucciones o datos, entrada de un usuario a través de un dispositivo de entrada/salida (por ejemplo, un sensor, un teclado o una pantalla táctil), al procesador 120, la memoria 130, la interfaz 160 de comunicación, o el módulo 170 de comunicación a través del bus 110. Por ejemplo, la interfaz 140 de entrada/salida puede proporcionar al procesador 120 datos correspondientes a la entrada táctil de un usuario a través de una pantalla táctil. Adicionalmente, la interfaz 140 de entrada/salida puede, por ejemplo, recibir instrucciones o datos del procesador 120, la memoria 130, la interfaz 160 de comunicación, o el módulo 170 de control de aplicación a través del bus 110 y emiten las instrucciones o datos recibidos a través del dispositivo de entrada/salida (por ejemplo, un altavoz o una pantalla). Por ejemplo, Por ejemplo, la interfaz 140 de entrada/salida puede emitir datos

de voz procesados por el procesador 120 a un usuario por medio de un altavoz.

La pantalla 150 muestra varias piezas de información (por ejemplo, datos multimedia o datos de texto) a un usuario.

La interfaz 160 de comunicación establece comunicaciones entre el dispositivo 101 electrónico y un dispositivo externo (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico, o el servidor 106). Por ejemplo, la interfaz 160 de comunicación puede conectarse a la red 162 a través de comunicación inalámbrica o por cable y, por lo tanto, comunicarse con el dispositivo externo. La comunicación inalámbrica, por ejemplo, puede incluir al menos uno de Wireless Fidelity (WiFi), Bluetooth (BT), comunicación de campo cercano (NFC), un sistema de posicionamiento global (GPS) y comunicación celular (por ejemplo, evolución a largo plazo (LTE), LTE-avanzado (LTE-A), acceso múltiple por división de código (CDMA), CDMA de banda ancha (WCDMA), sistema de teléfonos móviles universal (UMTS), banda ancha inalámbrica (Wi-Bro) o sistema global para comunicación móvil (GSM). La comunicación por cable, por ejemplo, puede incluir al menos uno de un bus serie universal (USB), una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), norma recomendada 232 (RS-232) y servicio telefónico ordinario (POTS).

De acuerdo con una realización de la presente invención, la red 162 es una red de telecomunicaciones. La red de telecomunicaciones puede incluir al menos una de una red informática, Internet, Internet de las cosas y una red telefónica. De acuerdo con una realización de la presente invención, un protocolo (por ejemplo, un protocolo de capa de transporte, un protocolo de capa de enlace de datos, o un protocolo de capa física) para la comunicación entre el dispositivo 101 electrónico y el dispositivo externo es compatible con al menos una de las aplicaciones 134, la interfaz 133 de programación de aplicaciones, el middleware 132, el kernel 131 y la interfaz 160 de comunicación.

El módulo 170 de control de comunicación procesa al menos algunas piezas de información adquiridas de otros componentes (por ejemplo, el procesador 120, la memoria 130, la interfaz 140 de entrada/salida, y la interfaz 160 de comunicación) y proporciona la información procesada a un usuario de varias maneras. Por ejemplo, el módulo 170 de control de comunicación puede reconocer información sobre los componentes de conexión provistos en el dispositivo 101 electrónico, almacenar la información sobre los componentes de conexión en la memoria 130 y ejecutar las aplicaciones 134, basado en la información almacenada en los componentes de conexión. A continuación se proporciona información adicional del módulo 170 de control de comunicación a través de una descripción de las figuras 2 a 9.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato 200 electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 200 electrónico, por ejemplo, puede constituir todo o parte de un dispositivo 101 electrónico ilustrado en la figura 1.

Con referencia a la figura 2, el dispositivo 200 electrónico incluye al menos un procesador 210 de aplicaciones (AP), un módulo 220 de comunicación, al menos una ranura 224_1 a 224_N para tarjeta del módulo de identidad del suscriptor (SIM), una memoria 230, un módulo 240 de sensor, un módulo 250 de entrada, una pantalla 260, una interfaz 270, un módulo 280 de audio, un módulo 291 de cámara, un módulo 295 de gestión de energía, una batería 296, un indicador 297 y un motor 298.

El AP 210 ejecuta un sistema operativo o un programa de aplicación para controlar una pluralidad de componentes de hardware o software conectados al AP 210, y realiza procesamiento de datos y operaciones en varios tipos de datos, incluidos datos multimedia. El AP 210, por ejemplo, puede implementarse como un sistema en chip (SoC). De acuerdo con una realización, el AP 210 puede incluir además una unidad de procesamiento de gráficos (GPU).

El módulo 220 de comunicación (por ejemplo, la interfaz 160 de comunicación) realiza la transmisión/recepción de datos en comunicación con otros dispositivos electrónicos (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico o el servidor 106) conectados al dispositivo 200 electrónico (por ejemplo, el dispositivo 101 electrónico) a través de una red. De acuerdo con una realización de la presente invención, el módulo 220 de comunicación incluye un módulo 221 celular, un módulo 223 de WiFi, un módulo 225 de BT, un módulo 227 de GPS, un módulo 228 NFC y un módulo 229 de radiofrecuencia (RF).

El módulo 221 celular proporciona una llamada de voz, una llamada de vídeo, un servicio de SMS, un servicio de Internet o similares a través de una red de comunicación (por ejemplo, LTE, LTE-A, CDMA, WCDMA, UMTS, WiBro o GSM). Además, el módulo 221 celular puede identificar y autenticar un dispositivo electrónico en una red de comunicación utilizando, por ejemplo, un módulo de identificación del suscriptor (por ejemplo, la tarjeta SIM). De acuerdo con una realización de la presente invención, el módulo 221 celular puede realizar al menos algunas de las funciones que puede proporcionar el AP 210. Por ejemplo, el módulo 221 celular puede realizar al menos una función de control multimedia.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el módulo 221 celular puede incluir un procesador de comunicación (CP). Adicionalmente, el módulo 221 celular, por ejemplo, puede implementarse como un SoC. Aunque el módulo 221 celular (por ejemplo, un CP), la memoria 230, el módulo 295 de gestión de energía y similares se muestran como elementos separados del AP 210 en la figura 2, el AP 210 puede implementarse para incluir al menos algunos (por ejemplo, el módulo 221 celular) de los elementos antes mencionados de acuerdo con una realización de la presente invención.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el AP 210 o el módulo 221 celular (por ejemplo, un CP) carga un comando o datos recibidos de al menos uno de una memoria no volátil y otros elementos conectados al mismo en una memoria volátil y procesa el comando o los datos cargados. Adicionalmente, el AP 210 o el módulo 221 celular almacenan los datos recibidos o generados por al menos uno de otros componentes en la memoria no volátil.

5 Cada uno del módulo 223 de WiFi, el módulo 225 de BT, el módulo 227 GPS y el módulo 228 NFC, por ejemplo, puede incluir un procesador para procesar datos transmitidos o recibidos a través del módulo correspondiente. Aunque el módulo 221 celular, el módulo 223 de WiFi, el módulo 225 de BT, el módulo 227 de GPS y el módulo 228 de NFC se muestran como bloques separados en la figura 2, al menos algunos (por ejemplo, dos o más) del módulo 221 celular, el módulo 223 de WiFi, el módulo 225 de BT, el módulo 227 de GPS y el módulo 228 de NFC pueden incluirse en un
10 circuito integrado o chip, (IC) o un paquete de IC de acuerdo con una realización de la presente invención. Por ejemplo, al menos algunos de los procesadores correspondientes al módulo 221 celular, el módulo 223 de WiFi, el módulo 225 de BT, el módulo 227 GPS y el módulo 228 NFC respectivamente (por ejemplo, un CP correspondiente al módulo 221 celular y un procesador WiFi correspondiente al módulo 223 de WiFi) pueden implementarse como un SoC.

15 El módulo 229 de RF realiza la transmisión/recepción de datos, por ejemplo, transmisión/recepción de señal de RF. El módulo 229 de RF, por ejemplo, puede incluir un transceptor, un módulo amplificador de energía (PAM), un filtro de frecuencia, un amplificador de bajo ruido (LNA) o similares. Además, el módulo 229 de RF puede incluir además un componente para transmitir/recibir una onda electromagnética por el aire en comunicación inalámbrica, como un conductor o un cable conductor. Aunque la figura 2 muestra que el módulo 221 celular, el módulo 223 de WiFi, el
20 módulo 225 de BT, el módulo 227 de GPS y el módulo 228 de NFC comparten un módulo 229 de RF, al menos uno de entre el módulo 221 celular, el módulo 223 de WiFi, el módulo 225 de BT, el módulo 227 de GPS y el módulo 228 de NFC pueden realizar la transmisión/recepción de señal de RF a través de un módulo de RF separado de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 La al menos una tarjeta 225_1 a 225_N SIM es una tarjeta que incluye un módulo de identificación de suscriptor, y se inserta en al menos una ranura 224_1 a 224_N formada en una posición del dispositivo 200 electrónico. La al menos una tarjeta 225_1 a 225_N SIM incluye información de identificación única (por ejemplo, Identificador de tarjeta de circuito integrado (IC-CID)) o información del suscriptor (por ejemplo, identidad de abonado móvil internacional (IMSI)).

30 La memoria 230 (por ejemplo, la memoria 130) incluye una memoria 232 interna y una memoria 234 externa. La memoria 232 interna, por ejemplo, puede incluir al menos uno de una memoria volátil (por ejemplo, una RAM dinámica (DRAM), una RAM estática (SRAM) o una RAM dinámica síncrona (SDRAM) y una memoria no volátil (por ejemplo, una ROM programable una vez (OTPROM), una ROM programable (PROM), una ROM borrable y programable (EPROM), una ROM borrable y programable eléctricamente (EEPROM), una ROM de máscara, una ROM flash, una memoria flash NAND o una memoria flash NOR).

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, la memoria 232 interna es una unidad de estado sólido (SSD). La memoria 234 externa puede incluir adicionalmente una unidad flash, por ejemplo, una tarjeta de memoria Compact Flash (CF), una tarjeta de memoria Secure Digital (SD), una tarjeta de memoria Micro Secure Digital (Micro-SD), una tarjeta de memoria Mini Secure Digital (Mini-SD), una tarjeta digital extrema (xD) o una tarjeta de memoria. La memoria 234 externa se puede conectar funcionalmente con el dispositivo 200 electrónico por medio de diversas interfaces. De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo 200 electrónico puede incluir además una unidad de almacenamiento (o un medio de almacenamiento), tales como un disco duro.

40 El módulo 240 de sensor mide una cantidad física o detecta un estado de funcionamiento del dispositivo 200 electrónico, y convierte la información medida o detectada en una señal eléctrica. El módulo 240 de sensor, por ejemplo, puede incluir al menos uno de un sensor 240A de gestos, un sensor 240B de giroscopio, un sensor 240C barométrico, un sensor 240D magnético, un sensor 240E de aceleración, un sensor 240F de agarre, un sensor 240G de proximidad, un sensor 240H de color (por ejemplo, un sensor rojo, verde y azul (RGB)), un sensor 240I biofísico,
45 un sensor 240J de temperatura/humedad, un sensor 240K de luz y un sensor 240M ultravioleta (UV). Adicionalmente o como alternativa, el módulo 240 de sensor, por ejemplo, puede incluir un sensor E-nose, un sensor de electromiografía (EMG), un sensor de electroencefalograma (EEG), un sensor de electrocardiograma (ECG), un sensor de infrarrojos (IR), un sensor de iris y/o un sensor de huellas digitales. El módulo 240 de sensor puede incluir además un circuito de control para controlar uno o más sensores incluidos en el mismo.

50 El módulo 250 de entrada incluye un panel 252 táctil, un sensor 254 de lápiz (digital), una tecla 256 o un dispositivo 258 de entrada de ultrasonidos. El panel 252 táctil que reconoce una entrada táctil, por ejemplo, puede incluir al menos uno de un panel táctil capacitivo, un panel táctil resistivo, un panel táctil infrarrojo y un panel táctil de onda acústica. Además, el panel 252 táctil puede incluir adicionalmente un circuito de control. Cuando el panel táctil es un panel táctil capacitivo, puede reconocer un contacto físico o la proximidad de un contacto físico. El panel 252 táctil puede incluir
55 adicionalmente una capa táctil. En este caso, el panel 252 táctil proporciona una respuesta táctil al usuario.

El sensor 254 de lápiz (digital), por ejemplo, puede implementarse usando un medio idéntico o similar a un medio para recibir una entrada táctil de un usuario o usando una hoja de reconocimiento separada. La tecla 256, por ejemplo, puede incluir un botón físico, una tecla óptica o un teclado. La unidad 258 de entrada ultrasónica es una unidad 258 que puede identificar datos generando una señal ultrasónica a través de una herramienta de entrada y detectando una

onda sónica a través de un micrófono (por ejemplo, el micrófono 288) en el dispositivo 200 electrónico, y es capaz de reconocimiento inalámbrico. De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo 200 electrónico puede recibir una entrada del usuario desde un dispositivo externo (por ejemplo, un ordenador o un servidor) conectado al mismo mediante el módulo 220 de comunicación.

5 La pantalla 260 (por ejemplo, el sistema 150 de renderización) puede incluir un panel 262, una unidad 264 de holograma o un proyector 266. El panel 262, por ejemplo, puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) o un diodo emisor de luz Active Matrix-Organic (AM-OLED). El panel 262, por ejemplo, puede implementarse para ser flexible, transparente o portátil. El panel 262 también puede incorporarse en un módulo junto con el panel 252 táctil. La unidad
10 264 de holograma proyecta una imagen estereoscópica en el aire usando interferencia de luz. El proyector 266 muestra una imagen proyectando luz en una pantalla. La pantalla, por ejemplo, puede estar ubicada dentro o fuera del dispositivo 200 electrónico. De acuerdo con una realización de la presente invención, el sistema 260 de renderización puede incluir además un circuito de control para controlar el panel 262, la unidad 264 de holograma o el proyector 266.

La interfaz 270, por ejemplo, puede incluir una interfaz 272 multimedia de alta definición (HDMI), un bus 274 serie universal (USB), una interfaz 276 óptica, o una D-subminiatura 278 (D-sub). La interfaz 270, por ejemplo, puede
15 incluirse en la interfaz 160 de comunicación mostrada en la figura 1. Adicionalmente o como alternativa, la interfaz 270, por ejemplo, puede incluir una interfaz de enlace de alta definición móvil (MHL), una interfaz de tarjeta digital segura (SD)/tarjeta MultiMedia (MMC) o una interfaz de asociación de datos infrarrojos (IrDA).

El módulo 280 de audio realiza la conversión bidireccional entre sonido y una señal eléctrica. Al menos algunos
20 elementos del módulo 280 de audio, por ejemplo, puede incluirse en la interfaz 140 de entrada/salida mostrada en la figura 1. El módulo 280 de audio, por ejemplo, puede procesar la entrada o salida de información de sonido a través de un altavoz 282, un receptor 284, auriculares 286 o el micrófono 288.

El módulo 291 de cámara es un dispositivo que puede tomar imágenes fijas y en movimiento, y de acuerdo con una
25 realización de la presente invención, puede incluir uno o más sensores de imagen (por ejemplo, un sensor delantero o un sensor trasero), una lente, un procesador de señal de imagen (ISP), o un flash (por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED) o una lámpara de xenón).

El módulo 295 de gestión de energía puede gestionar la alimentación del dispositivo 200 electrónico. el módulo 295
de gestión de energía, por ejemplo, puede incluir un circuito integrado de administración de energía (PMIC), un cargador IC, una batería o medidor de combustible.

El PMIC, por ejemplo, puede montarse en un IC o un semiconductor SoC. Los procedimientos de carga se pueden
30 clasificar en carga por cable y carga inalámbrica. El cargador IC puede cargar una batería y puede evitar que se produzca una sobretensión o un exceso de corriente de un cargador. De acuerdo con una realización de la presente invención, el cargador IC puede incluir un cargador IC para al menos uno del procedimiento de carga por cable y el procedimiento de carga inalámbrica. Ejemplos de carga inalámbrica incluyen carga de resonancia magnética, carga de inducción magnética y carga electromagnética, y un circuito adicional como un bucle de bobina. Se puede agregar
35 un circuito de resonancia y un rectificador para la carga inalámbrica.

El medidor de batería, por ejemplo, puede medir la capacidad residual, carga en tensión, corriente o temperatura de
la batería 296. La batería 296 puede almacenar o generar electricidad, y puede suministrar alimentación al dispositivo 200 electrónico usando la electricidad almacenada o generada. La batería 296, por ejemplo, puede incluir una batería recargable o una batería solar.

40 El indicador 297 muestra un estado específico del dispositivo 200 electrónico o una parte del mismo (por ejemplo, el AP 210), por ejemplo, un estado de arranque, un estado del mensaje o un estado de carga. El motor 298 convierte una señal eléctrica en vibración mecánica. El hardware 200 puede incluir una unidad de procesamiento (por ejemplo, GPU) para soportar una televisión móvil (TV). La unidad de procesamiento para soportar un televisor móvil puede procesar datos multimedia de acuerdo con un estándar, por ejemplo, radiodifusión multimedia digital (DMB),
45 radiodifusión de video digital (DVB), o flujo de medios.

Cada uno de los elementos descritos anteriormente del dispositivo 200 electrónico de acuerdo con la presente
invención puede estar formado por uno o más componentes, y los nombres de los elementos correspondientes pueden variar según el tipo de dispositivo 200 electrónico. El dispositivo 200 electrónico según la presente invención puede
50 incluir al menos uno de los elementos descritos anteriormente, y puede excluir algunos de los elementos o incluir además otros elementos adicionales. Adicionalmente, algunos de los elementos del dispositivo 200 electrónico de acuerdo con la presente invención se pueden acoplar para formar una entidad única mientras se realizan las mismas funciones que las de los elementos correspondientes antes del acoplamiento.

El término "módulo" como se utiliza en la presente invención, por ejemplo, puede significar una unidad que incluye uno
de hardware, software y firmware o cualquier combinación de dos o más de ellos. El "módulo", por ejemplo, puede ser
55 intercambiable con el término "unidad", "lógica", "bloque lógico", "componente" o "circuito". El "módulo" puede ser una unidad mínima de un componente integrado o una parte del mismo. El "módulo" puede ser una unidad mínima que realiza una o más funciones o una parte de las mismas. El "módulo" se puede implementar mecánica o electrónicamente. Por ejemplo, el "módulo" según la divulgación puede incluir al menos uno de un chip de circuito

integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables de campo (FPGA) y un dispositivo lógico programable para realizar operaciones, que ahora se conocen o se desarrollarán en el futuro.

5 La figura 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo 300 que proporciona imágenes y una unidad 310 de lente de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 300 que proporciona imágenes puede ser un dispositivo electrónico que tiene un componente descrito en la figura 2.

Con referencia a la figura 3, el dispositivo 300 que proporciona la imagen muestra una imagen. Dicha imagen puede proporcionarse a un usuario a través de la unidad 310 de lente.

10 De acuerdo con una realización de la presente invención, la unidad 310 de lente es un componente de un dispositivo montado en la cabeza (HMD). El HMD puede tener un soporte. El dispositivo 300 que proporciona imágenes puede estar montado o separado del soporte. Se muestra una imagen en una pantalla del dispositivo 300 que proporciona imágenes montado en el soporte y la imagen mostrada se puede proporcionar al usuario a través de la unidad 310 de lente.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la unidad 310 de lente y el dispositivo 300 que proporciona imágenes pueden ser componentes incluidos en el HMD.

15 La figura 4 ilustra un dispositivo 410 que proporciona imágenes y un soporte 420 en el que el dispositivo 410 que proporciona imágenes se puede montar de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 410 que proporciona imágenes puede ser un dispositivo electrónico (por ejemplo, un teléfono inteligente) que tiene los componentes descritos en la figura 2.

20 Con referencia a la figura 4, el dispositivo 410 que proporciona imágenes puede mostrar una imagen 411 del ojo izquierdo y una imagen 412 del ojo derecho en una pantalla. El soporte 420 incluye una unidad de lente (es decir, una lente 430 del ojo izquierdo y una lente 440 del ojo derecho). Adicionalmente, una ranura 421 a través de la cual se puede insertar el dispositivo 410 que proporciona imágenes en el soporte 420 se proporciona en un lado del soporte 420. Por consiguiente, el dispositivo 410 que proporciona imágenes puede insertarse en el soporte 420 a través de la ranura 421. Una imagen visualizada en la pantalla del dispositivo 410 que proporciona imágenes insertado en el
25 soporte 420 se transmite a los ojos de un usuario a través de las lentes 430 y 440. La imagen 411 del ojo izquierdo se transmite al ojo izquierdo a través de la lente 430 del ojo izquierdo y la imagen 412 del ojo derecho se transmite al ojo derecho a través de la lente 440 del ojo derecho.

30 El soporte 420 en el que se puede montar el dispositivo 410 que proporciona imágenes no está limitado al tipo ilustrado en la figura 4. De acuerdo con una realización de la presente invención, la ranura 421 está formada en una superficie del soporte 420 (por ejemplo, una superficie enfrentada a una superficie sobre la cual están dispuestas las lentes 430 y 440) y el dispositivo 410 que proporciona imágenes se puede insertar en la ranura 421. Adicionalmente, el soporte 420 puede incluir una cubierta que puede cubrir la ranura 421.

Las figuras 5a y 5b son una vista lateral izquierda y una vista lateral derecha de un HMD 500 de acuerdo con una realización de la presente invención, respectivamente.

35 Haciendo referencia a las figuras 5a y 5b, el HMD 500 tiene la forma de ser usado en la cabeza de un usuario como anteojos e incluye un soporte 510 y arcos 520 de sien. Una ranura 511, en el que un dispositivo que proporciona imágenes (por ejemplo, el dispositivo 410 que proporciona imágenes) se puede insertar en el soporte 510, se proporciona en un lado del soporte 510 (véase la figura 5a) y unidades de entrada, por ejemplo, un botón 512 y un panel táctil 513, a través del cual el usuario puede controlar el dispositivo que proporciona imágenes insertado en el
40 soporte 510, se proporcionan en el otro lado del soporte 510 (véase la figura 5b). Además, un terminal de conexión que conecta eléctrica y físicamente las unidades de entrada y el dispositivo que proporciona imágenes está incluido en el soporte 510. Cuando el usuario presiona el botón 512, la imagen que proporciona el dispositivo puede conducir, por ejemplo, una cámara para mostrar una imagen de vista previa en la pantalla.

45 La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo 600 que proporciona imágenes de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 600 que proporciona imágenes puede ser un dispositivo electrónico que tiene los componentes descritos en la figura 2.

50 Con referencia a la figura 6, el dispositivo 600 que proporciona imágenes incluye un controlador 610 para controlar componentes del dispositivo 600 que proporciona imágenes, una memoria 620 para almacenar datos de imágenes, datos de voz, datos de texto, datos multimedia y similares, un procesador 630 de datos para procesar datos almacenados, una unidad 640 de sensor para detectar diversas piezas de información externa, una unidad 650 de procesamiento de gráficos para realizar el procesamiento de gráficos, un procesador 660 de imagen para realizar otro procesamiento de imagen, y una unidad 670 de visualización para visualizar una imagen generada.

55 El controlador 610 (por ejemplo, el AP 210) analiza datos de imagen (por ejemplo, datos de imagen en 3D) y determina un modo de renderización de distorsión inversa como un modo de 1 pasada o un modo de 2 pasadas basado en un resultado del análisis. En un espacio virtual, un objeto puede incluir un conjunto de superficies. Un procedimiento de partición del objeto en una pluralidad de superficies se denomina generalmente "teselación" en un campo de

procesamiento de imágenes en 3D y un programa para ejecutar el procedimiento de partición de superficie se denomina "sombreador de teselación".

La operación de análisis del controlador 610 incluye un procedimiento para determinar si un grado de partición de superficie (por ejemplo, el número de superficies que se pueden dividir del objeto) se puede calcular en datos de imagen. Por ejemplo, el controlador 610 puede calcular (o predecir) qué objeto de objetos espaciales virtuales se mueve y puede calcular una dirección de movimiento del objeto en movimiento. El controlador 610 determina si el grado de partición de la superficie del objeto puede calcularse basándose en la dirección del movimiento del objeto. Por ejemplo, cuando cualquier objeto se mueve en una dirección de profundidad (por ejemplo, una dirección del eje z) en un espacio virtual de un juego en 3D, el controlador 610 tiene dificultades para determinar si se realiza el "procedimiento de partición de superficie" cuando el objeto está cerca de un punto de vista virtual o el objeto está lejos del punto de vista virtual. El punto de vista virtual se define como el punto de vista de un usuario en un espacio virtual asignado a un espacio real. El espacio real es un espacio en el que el usuario y la unidad de visualización realmente existen y el espacio virtual es un espacio en el que existe el objeto que se muestra a través de la unidad de visualización. Cuando cualquier objeto se mueve en dirección horizontal (por ejemplo, una dirección del eje Y), el controlador 610 realiza relativamente fácilmente el "procedimiento de partición de superficie". Esto se debe a que es menos probable que ocurra un cambio en la distancia entre el punto de vista virtual y el objeto cuando el objeto se mueve en dirección horizontal en comparación con un caso en el que el objeto se mueve en la dirección de profundidad.

Cuando el grado de partición de la superficie se puede calcular en los datos de la imagen, la operación de análisis del controlador 610 incluye además un procedimiento de predicción del número de vértices en los datos de imagen y un procedimiento de determinación de si el número de vértices predicho es mayor o igual que una referencia. Los vértices son vértices de una superficie y pueden incluir valores de coordenadas x, y, y z.

El controlador 610 controla componentes (por ejemplo, la unidad 650 de procesamiento de gráficos y la unidad 660 de visualización) conectadas al controlador 610 de acuerdo con el resultado de la determinación del procedimiento de renderización de distorsión inversa. Por ejemplo, cuando se determina que el grado de partición de la superficie no se puede calcular, el controlador 610 controla la unidad 650 de procesamiento de gráficos para realizar el renderizado de 2 pasadas. Cuando el número previsto de vértices es mayor o igual que la referencia, a pesar de que se determina que se puede calcular el grado de partición de la superficie, el controlador 610 controla la unidad 650 de procesamiento de gráficos para realizar el renderizado de 2 pasadas. Cuando el número previsto de vértices es menor que la referencia, el controlador 610 controla la unidad 650 de procesamiento de gráficos para realizar el renderizado de 1 pasadas.

La unidad 650 de procesamiento de gráficos procesa datos de imagen (por ejemplo, datos de juegos en 3D) almacenados en la memoria 620 para realizar la renderización de 1 pasada o la renderización de 2 pasadas y genera una "imagen distorsionada inversa" en la unidad 670 de visualización como resultado de la renderización de 1 pasada o la renderización de 2 pasadas. La unidad 670 de visualización muestra la imagen distorsionada inversa en la pantalla.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la unidad 650 de procesamiento de gráficos puede ser un componente incluido en el controlador 610 (por ejemplo, el AP 210). Adicionalmente, la unidad 650 de procesamiento de gráficos puede realizar una operación de análisis de datos de imagen y determinar el modo de renderización de distorsión inversa como el modo de 1 pasada o el modo de 2 pasadas en nombre del controlador 610.

Las figuras 7a a 7c son ilustraciones de un procedimiento de renderización de 2 pasadas de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 7a, el dispositivo 600 que proporciona imágenes realiza un procedimiento de renderizado primario. Específicamente, el controlador 610 genera datos 710 de imagen 3D y transmite los datos 710 de imagen 3D generados a la unidad 650 de procesamiento de gráficos. La unidad 650 de procesamiento de gráficos genera una imagen 720 plana proyectando los datos 710 de imagen 3D en un plano.

Con referencia a la figura 7b, el dispositivo 600 que proporciona imágenes realiza un procedimiento de renderización secundario. Específicamente, la unidad 650 de procesamiento de gráficos obtiene una imagen 730 distorsionada inversa haciendo que la imagen 720 plana tenga en cuenta las características (por ejemplo, distancia focal, aumento, distancia entre la pantalla y la lente y similares) de una unidad de lente (por ejemplo, la unidad 310 de lente). La unidad 650 de procesamiento de gráficos transmite la imagen 730 distorsionada inversa a la unidad 670 de visualización. La unidad 670 de visualización muestra la imagen 730 distorsionada inversa en la pantalla.

Con referencia a la figura 7c, la imagen 730 distorsionada inversa se distorsiona a una imagen 740 plana por la unidad 310 de lente y luego se proporciona al usuario.

Las figuras 8a y 8b son ilustraciones de un procedimiento de renderización de 1 pasada de acuerdo con una realización de la presente invención. OpenGL para sistemas integrados (OpenGL ES) correspondiente al marco gráfico utilizado principalmente para un dispositivo móvil puede reconocer una imagen 2D como una imagen 3D que no considera una coordenada Z basada en el sombreador de teselación. Por consiguiente, a continuación se describe una realización basada en la renderización 3D.

5 Con referencia a la figura 8a, el dispositivo 600 que proporciona imágenes realiza un procedimiento de renderización de 1 pasada. Específicamente, el controlador 610 genera datos 810 de imagen 3D y transmite los datos 810 de imagen 3D generados a la unidad 650 de procesamiento de gráficos. La unidad 650 de procesamiento de gráficos genera una imagen 820 distorsionada inversa proyectando los datos 810 de imagen 3D en un plano en consideración de las características de la lente.

Con referencia a la figura 8b, la imagen 820 distorsionada inversa se distorsiona a una imagen 830 plana por la unidad 310 de lente y luego se proporciona al usuario.

10 Dado que la renderización de 1 pasada realiza dos procesos de procesamiento de imágenes al mismo tiempo, la renderización de 1 pasada tiene ventajas, como el aumento de la velocidad de renderizado, disminución del consumo de corriente y similares.

15 Todos los objetos incluidos en los datos de la imagen pueden expresarse mediante un conjunto de superficies (por ejemplo, un triángulo). En el renderizado de distorsión inversa de 1 pasada, cuando los datos de imagen no se dividen en superficies mayores o iguales a una referencia predeterminada, la corrección de la distorsión de la lente puede ser inexacta. Por consiguiente, cuando se predice que los datos de la imagen no se dividen en superficies mayores o iguales que la referencia, el dispositivo 600 que proporciona imágenes cambia el modo de renderización de distorsión inversa del modo de 1 pasada ilustrado en las figuras 8a y 8b al modo de 2 pasadas ilustrado en las figuras 7a a 7c. Cuando los datos de la imagen se dividen en superficies mayores o iguales que la referencia pero las superficies corresponden a un conjunto de triángulos que tienen demasiadas superficies, los cálculos para la distorsión inversa de 1 pasada aumentan la renderización y, por lo tanto, se pueden generar problemas en términos de capacidad y consumo de energía. Por ejemplo, cuando se predice que el número de vértices es mayor o igual que la referencia, el dispositivo 600 que proporciona imágenes cambia el modo de renderización de distorsión inversa del modo de 1 pasada al modo de 2 pasadas.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de procesamiento del contacto de un terminal de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 Con referencia a la figura 9, en la etapa 910, un dispositivo electrónico, por ejemplo, el dispositivo 600 que proporciona imágenes determina si se puede calcular un grado de partición de superficie de los datos de imagen. Cuando se determina que el grado de partición de la superficie no se puede calcular como resultado de la determinación, el dispositivo 600 que proporciona imágenes opera el modo de renderización de distorsión inversa como el modo de 2 pasadas en la etapa 920.

30 Cuando se determina que el grado de partición de la superficie se puede calcular como resultado de la determinación en la etapa 910, el dispositivo 600 que proporciona imágenes predice el número de vértices en los datos de imagen en la etapa 930. En la etapa 940, el dispositivo 600 que proporciona imágenes determina si el número previsto de vértices es mayor o igual que la referencia. Cuando se determina que el número de vértices es mayor o igual que la referencia como resultado de la determinación, el dispositivo 600 que proporciona imágenes opera el modo de renderización de distorsión inversa como el modo de 2 pasadas en la etapa 920.

35 Cuando el número previsto de vértices es menor que la referencia como resultado de la determinación en la etapa 940, el dispositivo 600 que proporciona imágenes realiza la partición de superficie en la etapa 950. En la etapa 960, el dispositivo 600 que proporciona imágenes opera el modo de renderización de distorsión inversa como el modo de 1 pasada usando la información de partición de superficie obtenida como resultado de la etapa 950.

40 Las figuras 10a y 10b y las figuras 11a y 11b ilustran un resultado de renderización de distorsión inversa de 1 pasada y un resultado de renderización de distorsión inversa de 2 pasadas.

45 En el modo de 1 pasada, cuando no hay suficientes operaciones de partición de superficie, la renderización de distorsión inversa puede ser inexacta. Sin embargo, cuando se realizan suficientes operaciones de partición de superficie (por ejemplo, cuando los datos de imagen se dividen en superficies mayores o iguales que una referencia predeterminada), puede haber poca diferencia entre una imagen distorsionada inversa obtenida a través del modo de 1 pasada ilustrado en la figura 10a y una imagen distorsionada inversa obtenida a través del modo de 2 pasadas ilustrado en la figura 10b. Adicionalmente, cuando un objeto en un espacio virtual tiene una pequeña cantidad de vértices y los caracteres y las líneas corresponden a líneas rectas desde un punto de vista virtual (es decir, el punto de vista de un usuario en el espacio virtual), un resultado del modo de 1 pasada ilustrado en la figura 11a puede ser comparativamente más claro que el resultado del modo de 2 pasadas ilustrado en la figura 11b.

55 De acuerdo con una realización de la presente invención, un procedimiento de procesamiento de imagen puede comprender predecir el número de superficies que pueden dividirse en datos de imagen; determinar un procedimiento de renderización de distorsión inversa correspondiente al resultado predicho como un procedimiento para la renderización de distorsión inversa de los datos de imagen; renderizar los datos de la imagen en una imagen distorsionada inversa basada en el procedimiento de renderización de distorsión inversa determinado; y mostrar la imagen distorsionada inversa. Predecir el número de superficies comprende determinar si se puede calcular el número de superficies que se pueden dividir en los datos de imagen; y predecir el número de vértices en los datos de la imagen cuando se determina que se puede calcular el número de superficies, en el que el procedimiento de renderización de

- distorsión inversa se determina a base del número de vértices predicho. La determinación del procedimiento de renderización de distorsión inversa comprende determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa como un modo de 2 pasadas cuando el número previsto de vértices es mayor o igual que una referencia; y determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa como un modo de 1 pasada cuando el número previsto de vértices es menor que la referencia. La renderización de los datos de la imagen comprende principalmente la renderización de los datos de la imagen en una imagen plana y la renderización secundaria de la imagen plana en una imagen distorsionada inversa cuando el procedimiento de renderización de distorsión inversa se determina como el modo de 2 pasadas; y dividir los datos de la imagen en una pluralidad de superficies y representar los datos de la imagen en una imagen distorsionada inversa usando la información de partición de superficie obtenida como resultado de la partición cuando el procedimiento de renderización de distorsión inversa se determina como el modo de 1 pasada. La determinación del procedimiento de renderización de distorsión inversa comprende además determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa como el modo de 2 pasadas cuando se determina que no se puede calcular el número de superficies. La renderización de los datos de la imagen comprende además dividir los datos de la imagen en una pluralidad de superficies utilizando un sombreador de teselación.
- De acuerdo con una realización de la presente invención, un dispositivo electrónico comprende una memoria para almacenar datos de imágenes; un procesador configurado para predecir el número de superficies que pueden dividirse en datos de imagen, determinar un procedimiento de renderización de distorsión inversa correspondiente a un resultado predicho como un procedimiento para la renderización de distorsión inversa de los datos de imagen, y representar los datos de imagen en una imagen distorsionada inversa basada en el procedimiento de renderización de distorsión inversa determinado; y una unidad de visualización para visualizar la imagen distorsionada inversa. El procesador puede incluir al menos uno de un procesador de aplicaciones y una unidad de procesamiento de gráficos. El dispositivo electrónico puede ser un dispositivo montado en la cabeza (HMD) que incluye una unidad de lente. El dispositivo electrónico puede comprender además un soporte, en el que la unidad de visualización puede estar montada o separada del soporte.
- De acuerdo con una realización de la presente invención, al menos algunos de los dispositivos (por ejemplo, módulos o funciones de los mismos) o el procedimiento (por ejemplo, operaciones) de acuerdo con la divulgación puede implementarse mediante un comando almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de módulo de programación. Cuando las instrucciones son ejecutadas por al menos un procesador (por ejemplo, el procesador 210), el al menos un procesador realiza funciones correspondientes a las instrucciones. El medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede ser, por ejemplo, la memoria 220. Al menos una parte del módulo de programación puede implementarse (por ejemplo, ejecutarse) mediante, por ejemplo, el procesador 210. Al menos algunos de los módulos de programa pueden incluir, por ejemplo, un módulo, un programa, una rutina, un conjunto de instrucciones o un procedimiento para realizar una o más funciones.
- El medio de grabación legible por ordenador no transitorio puede incluir un medio magnético tal como un disco duro, un disquete y una cinta magnética, medios ópticos como una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM) y un disco de video digital (DVD), medios magnetoópticos como un disco floptical y dispositivos de hardware especialmente configurados para almacenar y realizar una instrucción de programa (por ejemplo, módulos de programa), tal como memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash y similares. Además, las instrucciones de programa pueden incluir códigos de idiomas de clase alta, que se pueden ejecutar en un ordenador usando un intérprete, así como códigos de máquina realizados por un compilador. El dispositivo de hardware anteriormente mencionado se puede configurar para operar como uno o más módulos de software con el fin de realizar una operación de la presente invención, y viceversa.
- El módulo de programación de acuerdo con la presente invención puede incluir uno o más de los componentes mencionados anteriormente o pueden incluir además otros componentes adicionales, o pueden omitirse algunos de los componentes mencionados anteriormente. Las operaciones ejecutadas por un módulo, un módulo de programación u otros elementos componentes de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención pueden ejecutarse secuencialmente, en paralelo, repetidamente o de manera heurística. Adicionalmente, algunas operaciones pueden ejecutarse de acuerdo con otro orden o pueden omitirse, u otras operaciones pueden agregarse.
- Las realizaciones desveladas en la memoria descriptiva y los dibujos se presentan simplemente para describir fácilmente los contenidos técnicos de la presente invención y facilitar la comprensión de la presente invención y no pretenden limitar el ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de una imagen en un dispositivo (600) electrónico, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 predecir el número de superficies que se pueden dividir en datos de imagen, en el que predecir el número de superficies comprende:
 - determinar (910) si se puede calcular el número de superficies que puede ser dividido en los datos de imagen; y
 - predecir (930) el número de vértices en los datos de la imagen cuando se determina que se puede calcular el número de superficies;
 - 10 determinar un procedimiento de renderización de distorsión inversa correspondiente al número previsto de superficies como un procedimiento para la renderización de distorsión inversa de los datos de imagen, en el que determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa comprende:
 - 15 determinar (920) el procedimiento de renderización de distorsión inversa como un modo de 2 pasadas cuando el número previsto de vértices es mayor o igual que una referencia; y
 - determinar (960) el procedimiento de renderización de distorsión inversa como un modo de 1 pasada cuando el número previsto de vértices es menor que la referencia;
 - renderizar los datos de la imagen en una imagen distorsionada inversa basada en el procedimiento de renderización de distorsión inversa determinado; y
 - 20 mostrar la imagen distorsionada inversa, en el que los datos de imagen son datos de imagen 3D.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la renderización de los datos de la imagen comprende:
 - 25 primero renderizar los datos de imagen en una imagen plana y luego renderizar la imagen plana en la imagen distorsionada inversa cuando el procedimiento de renderización de distorsión inversa es determinado como el modo de 2 pasadas; y
 - dividir los datos de la imagen en una pluralidad de superficies y representar los datos de la imagen en la imagen distorsionada inversa utilizando la información de partición de superficie obtenida como resultado de la partición cuando el procedimiento de renderización de distorsión inversa se determina como el modo de 1 pasada.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa comprende además determinar (920) el procedimiento de renderización de distorsión inversa como el modo de 2 pasadas cuando es determinado que no se puede calcular el número de superficies.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la renderización de los datos de la imagen comprende además dividir los datos de la imagen en una pluralidad de superficies utilizando un sombreador de teselación.
5. Un dispositivo (600) electrónico que comprende:
 - 35 una memoria (620) para almacenar datos de imagen;
 - un procesador configurado para predecir el número de superficies que puede ser dividido en los datos de la imagen, determinar un procedimiento de renderización de distorsión inversa correspondiente al número predicho de superficies como un procedimiento para la renderización de distorsión inversa de los datos de imagen, y representar los datos de imagen en una imagen distorsionada inversa basada en el procedimiento de renderización de distorsión inversa determinado; y
 - 40 una unidad (670) de visualización para visualizar la imagen distorsionada inversa, en el que el procesador está configurado para predecir el número de superficies determinando (910) si se puede calcular el número de superficies que se pueden dividir en los datos de imagen, y predecir (930) el número de vértices en los datos de imagen cuando es determinado que se puede calcular el número de superficies, en el que el procesador está configurado para determinar el procedimiento de renderización de distorsión inversa determinando (920) el procedimiento de renderización de distorsión inversa como un modo de 2 pasadas cuando el número previsto de vértices es mayor o igual a una referencia, y determinar (960) el procedimiento de renderización de distorsión inverso como un modo de 1 pasada cuando el número previsto de vértices es menor que la referencia, y
 - 45 en el que los datos de imagen son datos de imagen 3D.
- 50 6. El dispositivo (600) electrónico de la reivindicación 5, en el que el procesador incluye al menos uno de un procesador de aplicaciones y una unidad (650) de procesamiento de gráficos.
7. El dispositivo (600) electrónico de la reivindicación 5, en el que el dispositivo (600) electrónico es un dispositivo montado en la cabeza, HMD, que comprende además una unidad (310) de lente.
8. El dispositivo (600) electrónico de la reivindicación 7, que comprende además un soporte (510), en el que la unidad

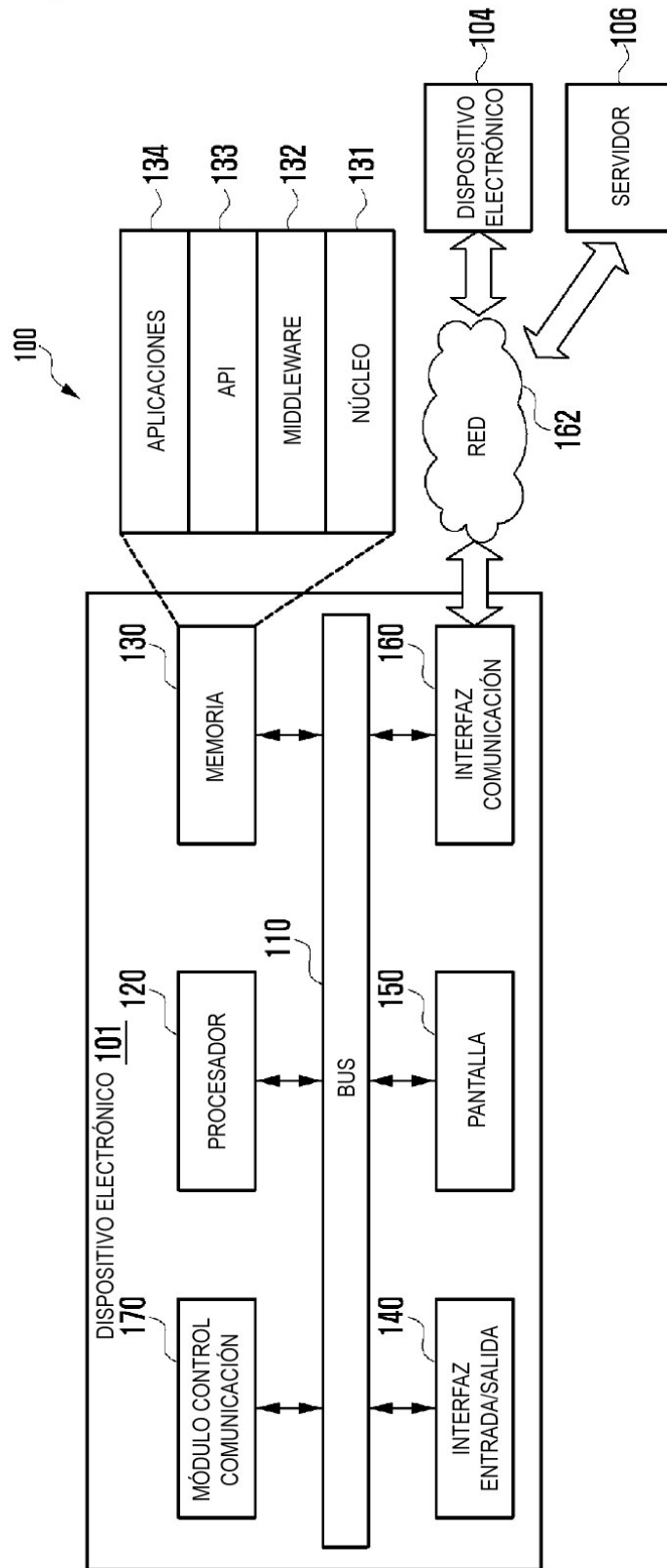
(670) de visualización está montada o separada del soporte (510).

5 9. El dispositivo (600) electrónico de la reivindicación 5, en el que el procesador está configurado además para representar primero los datos de la imagen en una imagen plana y luego representar la imagen plana en la imagen distorsionada inversa cuando el número previsto de vértices es mayor o igual que una referencia, y dividir los datos de la imagen en un pluralidad de superficies y renderizar los datos de la imagen a la imagen distorsionada inversa utilizando la información de partición de superficie obtenida como resultado de la partición cuando el número previsto de vértices es menor que una referencia.

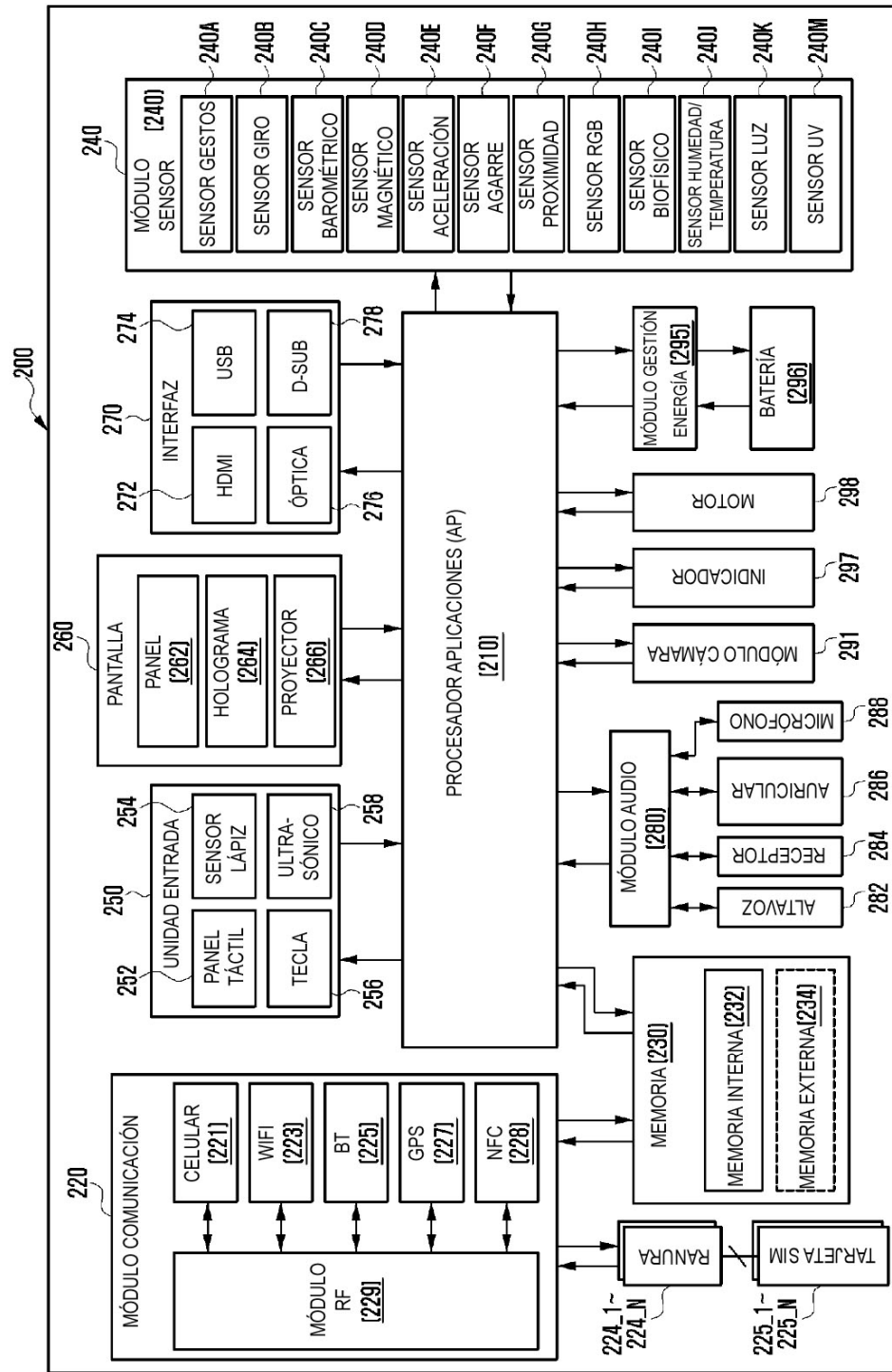
10 10. El dispositivo (600) electrónico de la reivindicación 5, en el que el procesador está configurado para representar primero los datos de imagen en una imagen plana y luego representar la imagen plana en la imagen distorsionada inversa cuando es determinado que no se puede calcular el número de superficies.

11. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo cualquiera de los procedimientos de las reivindicaciones 1-4.

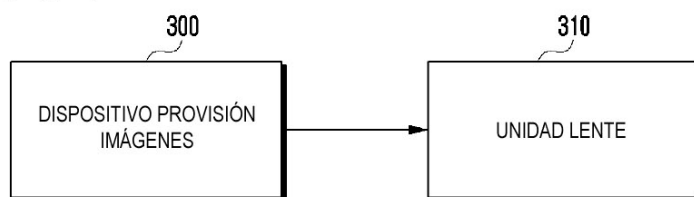
[Fig. 1]



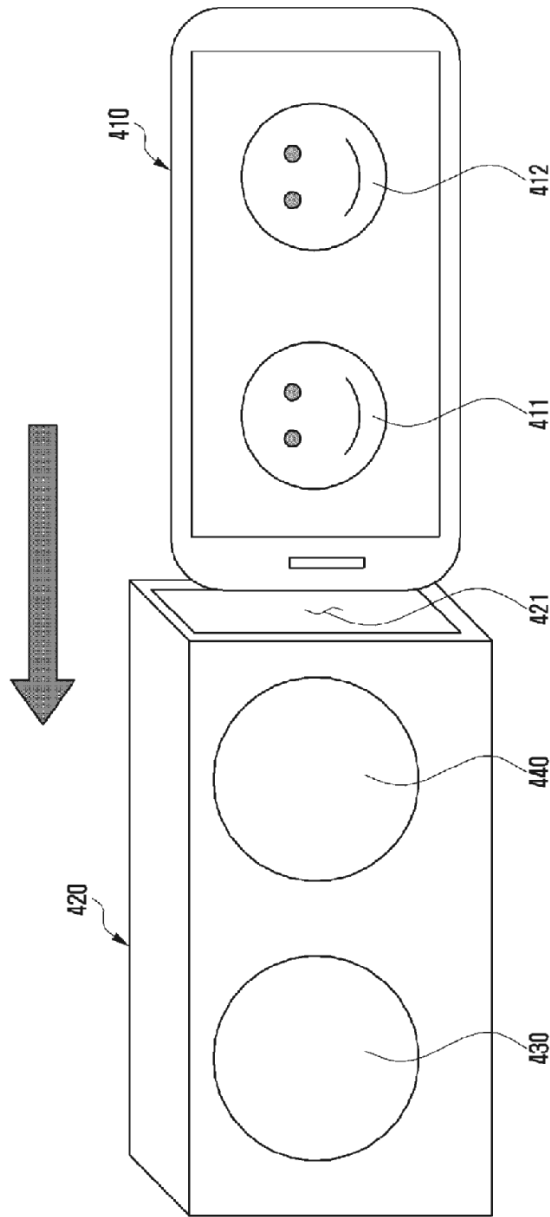
[Fig. 2]



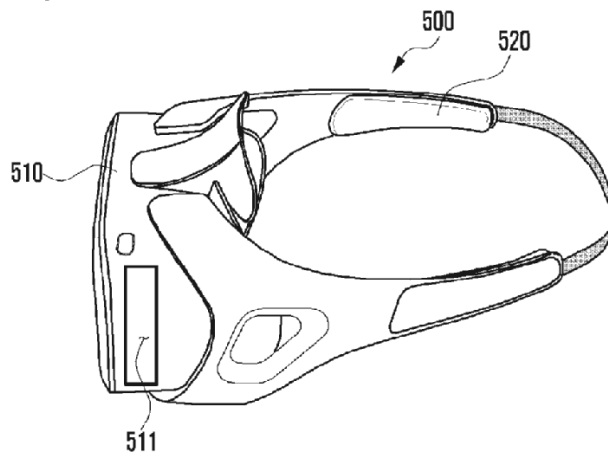
[Fig. 3]



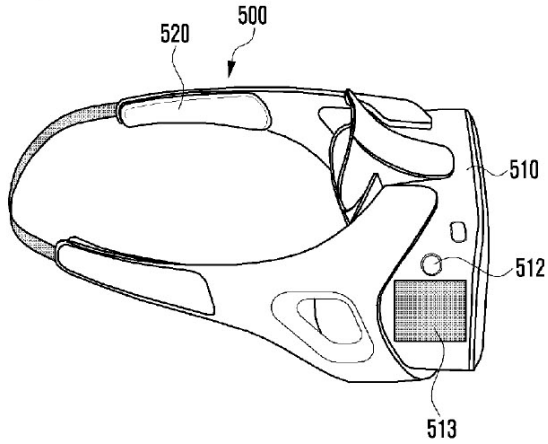
[Fig. 4]



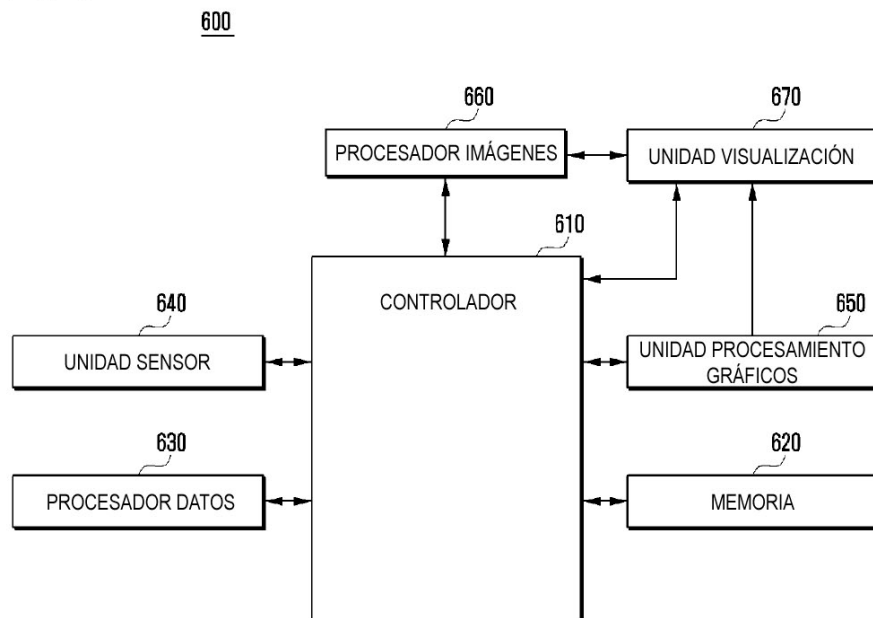
[Fig. 5a]



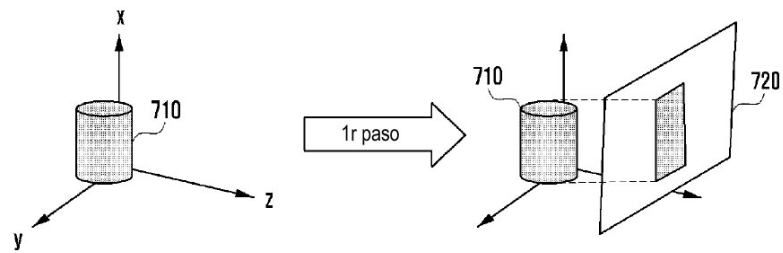
[Fig. 5b]



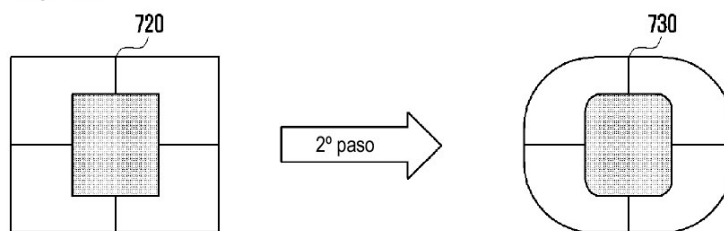
[Fig. 6]



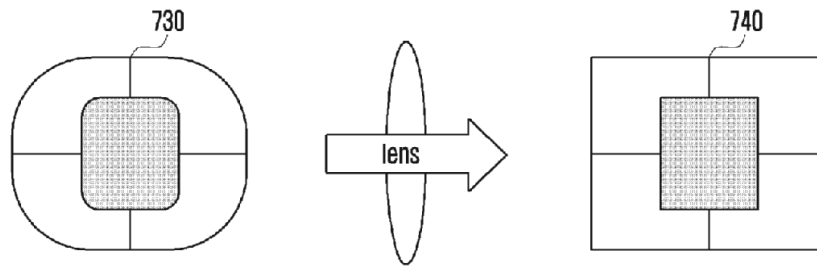
[Fig. 7a]



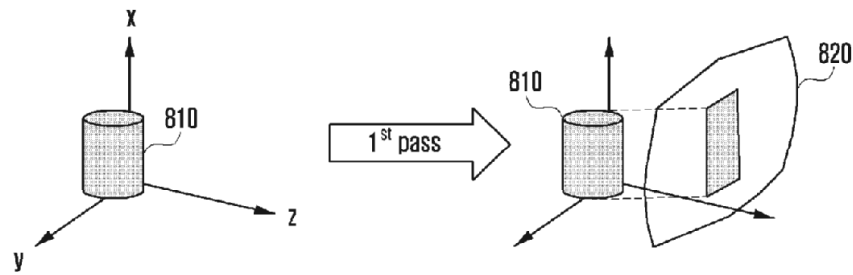
[Fig. 7b]



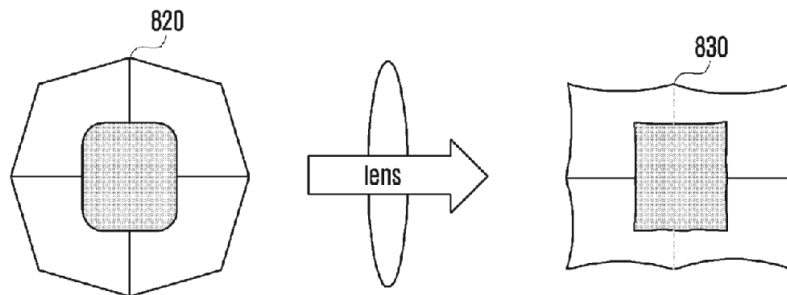
[Fig. 7c]



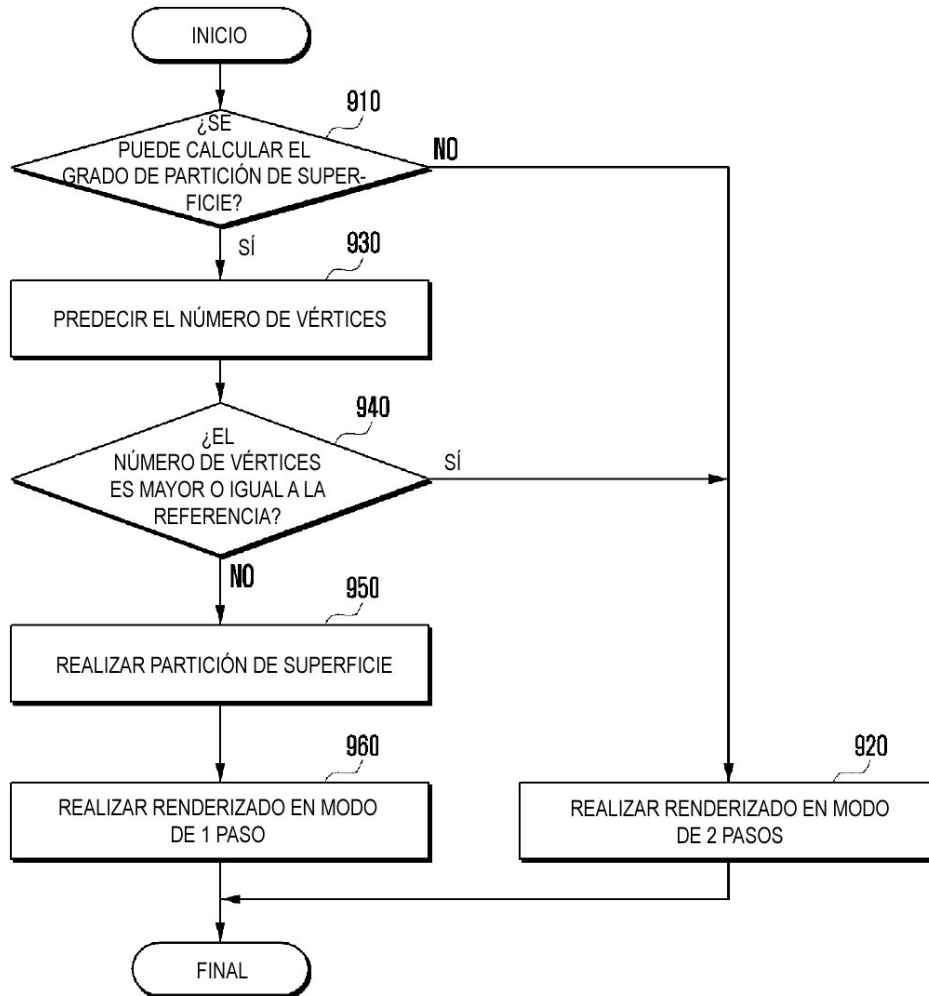
[Fig. 8a]



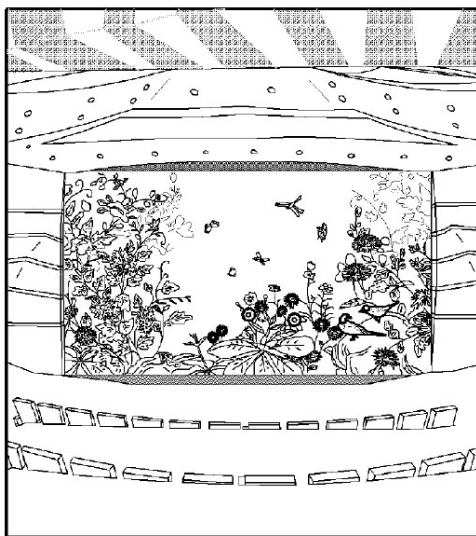
[Fig. 8b]



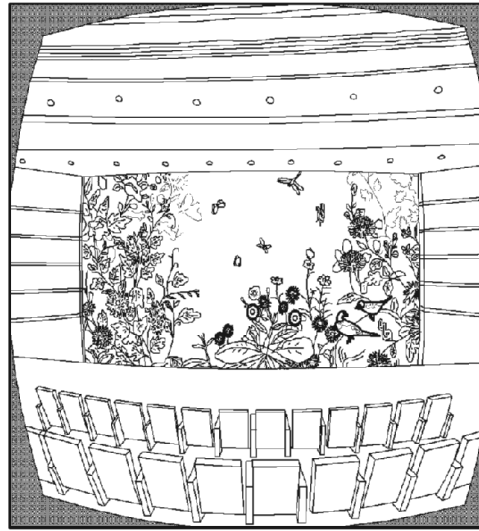
[Fig. 9]



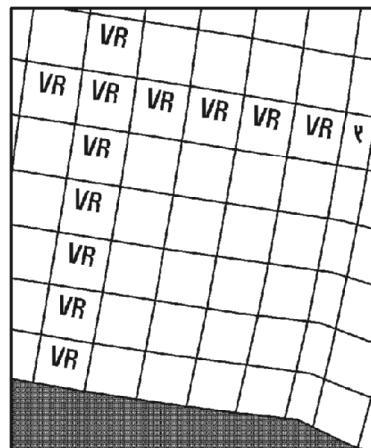
[Fig. 10a]



[Fig. 10b]



[Fig. 11a]



[Fig. 11b]

