

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 214**

51 Int. Cl.:

G03B 37/04 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)
G03B 37/00 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
G06T 3/40 (2006.01)
G09G 5/377 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2012 PCT/FI2012/050349**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12164148**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12793279 (6)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2715449**

54 Título: **Métodos, aparatos y productos de programa informático para generar imágenes panorámicas usando datos de mapas de profundidad**

30 Prioridad:

31.05.2011 IN CH18562011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2017

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**PUTRAYA, GURURAJ GOPAL;
MISHRA, PRANAV y
GOVINDARAO, KRISHNA ANNASAGAR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 607 214 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

Métodos, aparatos y productos de programa informático para generar imágenes panorámicas usando datos de mapas de profundidad.

5 **Campo tecnológico**

Un ejemplo de realización de la invención se refiere en general al procesamiento de imágenes y, más particularmente, se refiere a un método, un aparato y un producto de programa informático para generar una o más imágenes panorámicas basándose en parte en el uso de datos de mapas de profundidad.

Antecedentes

15 La era de las comunicaciones modernas ha dado lugar a una enorme expansión de las redes alámbricas e inalámbricas. Las redes de ordenadores, las redes de televisión y las redes de telefonía están experimentando una expansión tecnológica sin precedentes, alimentada por la demanda de los consumidores. Las tecnologías de redes inalámbricas y móviles se han ocupado de las demandas relacionadas con el consumidor, al tiempo que proporciona una mayor flexibilidad e inmediatez de transferencia de información.

20 Las tecnologías de red actuales y futuras siguen promoviendo la facilidad de transferencia de información y la comodidad a los usuarios. Debido a la naturaleza ubicua actual de los dispositivos de comunicación electrónicos, personas de todas las edades y niveles de educación están utilizando dispositivos electrónicos para comunicarse con otras personas o contactos, recibir servicios y/o compartir información, medios y otros contenidos. Un área en la que existe una demanda para aumentar la facilidad de transferencia de información se refiere a la generación de imágenes, tales como imágenes panorámicas.

30 El objetivo del panorama es aumentar el campo de visión por la costura de una secuencia de imágenes (por ejemplo, en dos dimensiones (2D) o tres dimensiones (3D)). En la actualidad, las imágenes panorámicas se pueden utilizar para combinar varias imágenes para generar una única imagen en una vista panorámica de 360°. Actualmente, las imágenes fusionadas se pueden coser juntas a lo largo de una costura y mezclarse para formar una transición suave. En este sentido, técnicas tales como registro y mezcla pueden ser útiles en la calidad de las imágenes panorámicas generadas. Aunque hay algunas herramientas de registro y mezcla existentes disponibles en la actualidad, estas herramientas a veces todavía generan errores de registro y costuras cosidas ineficientes a través de imágenes que se pueden utilizar para generar una(s) imagen(es) panorámica(s). Los registros erróneos y las ineficiencias en la generación de costuras para unir las imágenes pueden resultar en imágenes panorámicas de baja calidad o imágenes panorámicas de una calidad indeseable.

40 En vista de los inconvenientes anteriores, puede ser beneficioso proporcionar una manera eficiente y fiable para generar una o más imágenes panorámicas.

D1 divulga un algoritmo para generar una panorámica a partir de imágenes de múltiples vistas, en la cual unas panorámicas frontal y de fondo se construyen por separado y luego se funden en una panorámica completa.

Breve resumen

45 La invención se define mediante las reivindicaciones.

50 Una realización de la invención puede proporcionar una mejor experiencia de usuario mediante la generación de imágenes panorámicas de alta calidad utilizando datos de mapas de profundidad. Como tal, los usuarios de dispositivos pueden disfrutar de capacidades mejoradas con respecto a las imágenes generadas.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

55 Habiendo así descrito la invención en términos generales, se hará ahora referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en los que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;
- la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;
- la figura 3 es un diagrama que ilustra diferentes planos de profundidad de pares de imágenes para coser las imágenes de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;
- las figuras 4A, 4B y 4C son diagramas que ilustran el etiquetado y la mezcla de imágenes panorámicas generadas utilizando múltiples planos de profundidad de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;
- la figura 5 es un diagrama que ilustra el etiquetado y la mezcla de imágenes generadas panorámicas basadas en parte en la utilización de un único plano de profundidad, entre múltiples planos de profundidad, de acuerdo con

un ejemplo de realización de la invención; y
la figura 6 ilustra un diagrama de flujo para la generación de una o más imágenes panorámicas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

5 Descripción detallada

Algunos aspectos de la presente invención se describirán ahora con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunos, pero no todas las realizaciones de la invención. De hecho, diversas realizaciones de la invención pueden realizarse en muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento. Números de referencia iguales se refieren a elementos similares. Tal como se usa en el presente documento, los términos "datos", "contenido", "información" y términos similares se pueden usar indistintamente para referirse a datos que se pueden transmitir, recibir y/o almacenar de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Por otra parte, el término "a modo de ejemplo", tal como se usa en este documento, no se proporciona para transmitir ninguna evaluación cualitativa, sino en su lugar simplemente para transmitir una ilustración de un ejemplo.

Además, tal como se utiliza aquí, el término "circuitos" se refiere a (a) implementaciones de circuitos solo por hardware (por ejemplo, implementaciones de circuitos analógicos y/o circuitos digitales); (b) combinaciones de circuitos y producto(s) de programa informático que comprenden instrucciones de software y/o firmware almacenadas en una o más memorias legibles por ordenador que trabajan juntas para hacer que un aparato realice una o más funciones descritas en el presente documento; y (c) circuitos, tales como, por ejemplo, un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requiere software o firmware para la operación, incluso si el software o firmware no está físicamente presente. Esta definición de "circuitos" se aplica a todos los usos de este término en este documento, incluyendo cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal como se utiliza aquí, el término "circuitos" también incluye una implementación que comprende uno o más procesadores y/o porción(es) de los mismos y software y/o firmware adjunto. Como otro ejemplo, el término "circuitos" tal como se usa en este documento también incluye, por ejemplo, un circuito integrado de banda base o aplicaciones de procesador de circuito integrado para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular, otro dispositivo de red, y/u otro dispositivo de computación.

Tal como se define en el presente documento un "medio de almacenamiento legible por ordenador", que se refiere a un medio de almacenamiento no transitorio, físico o tangible (por ejemplo, dispositivo de memoria volátil o no volátil), puede diferenciarse de un "medio de transmisión legible por ordenador", que se refiere a una señal electromagnética.

Tal como se define en el presente documento, un "punto(s) de vista" se puede referir a una(s) ubicación(es) específica(s) en la que una cámara (por ejemplo, un(os) módulo(s) de cámara) se coloca para capturar una(s) imagen(es). En este sentido, una escena puede ser capturada desde varios puntos de vista.

Como se menciona en el presente documento un "mapa(s) de profundidad" puede, pero no necesita, referirse a una imagen, canal de imagen, o uno o más planos de profundidad que pueden incluir información relacionada con una distancia o un intervalo de valores de los artículos u objetos de una(s) escena(s) capturada(s) desde un(os) punto(s) de vista de una cámara (por ejemplo, un módulo de cámara).

La figura 1 ilustra un diagrama de sistema genérico en el que se muestra un dispositivo tal como un terminal móvil 10 en un entorno de comunicación de ejemplo. Como se muestra en la figura 1, una realización de un sistema de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención puede incluir un primer dispositivo de comunicación (por ejemplo, terminal móvil 10) y un segundo dispositivo de comunicación 20 capaz de comunicación entre sí a través de una red 30. En algunos casos, una realización de la presente invención puede incluir además uno o más dispositivos de comunicación, uno de los cuales se representa en la figura 1 como un tercer dispositivo de comunicación 25. En una realización, no todos los sistemas que emplean una realización de la presente invención pueden comprender todos los dispositivos ilustrados y/o descritos en el presente documento. Aunque una realización del terminal móvil 10 y/o segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 se pueden ilustrar y se describen a continuación a modo de ejemplo, otros tipos de terminales, tales como asistentes digitales portátiles (PDA), buscapersonas, televisores móviles, teléfonos móviles, dispositivos de juegos, ordenadores portátiles, cámaras, grabadoras de vídeo, reproductores de audio/vídeo, radio, sistema de posicionamiento global (GPS), auriculares Bluetooth, dispositivos bus serie universal (USB) o cualquier combinación de los antes mencionados, y otros tipos de sistemas de comunicaciones de voz y de texto, pueden emplear fácilmente una realización de la presente invención. Además, dispositivos que no son móviles, tales como servidores y ordenadores personales también pueden emplear fácilmente una realización de la presente invención.

La red 30 puede incluir una colección de varios nodos diferentes (de los cuales el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 pueden ser ejemplos), dispositivos o funciones que pueden estar en comunicación entre sí a través de interfaces cableadas y/o inalámbricas correspondientes. Como tal, la ilustración de la figura 1 debe entenderse por ser un ejemplo de una visión amplia de ciertos elementos del sistema y no una visión exhaustiva ni detallada del sistema o de la red 30. Aunque no es necesario, en una realización, la red 30 puede ser capaz de

soportar comunicación de acuerdo con una cualquiera o más de una serie de protocolos de comunicación de primera generación (1G), de segunda generación (2G), 2,5G, de tercera generación (3G), 3,5G, 3,9G, de cuarta generación (4G), evolución a largo plazo (LTE) o red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), red de optimización/optimización automática (SON) intra-LTE, red de tecnología de acceso de radio interna (RAT) y/o similares. En una realización, la red 30 puede ser una red de punto a punto (P2P).

Uno o más terminales de comunicación, tal como el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 pueden estar en comunicación entre sí a través de la red 30, y cada uno puede incluir una antena o antenas para la transmisión de señales y para recibir las señales de uno o más sitios de base. Los sitios de base podrían ser, por ejemplo, una o más estaciones base (BS), que es una parte de una o más redes celulares o móviles o uno o más puntos de acceso (APs) que pueden estar acoplados a una red de datos, tal como una red de área local (LAN), una red de área local inalámbrica (WLAN), una red Wi-Fi, una red de área metropolitana (MAN), y/o una red de área amplia (WAN), tal como Internet. A su vez, otros dispositivos tales como elementos de procesamiento (por ejemplo, ordenadores personales, ordenadores de servidor o similares) pueden acoplarse al terminal móvil 10 y al segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 a través de la red 30. Mediante la conexión directa o indirectamente, el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 (y/u otros dispositivos) a la red 30, el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 se pueden habilitar para comunicarse con los otros dispositivos o entre sí. Por ejemplo, el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25, así como otros dispositivos, pueden comunicarse de acuerdo con numerosos protocolos de comunicación, incluyendo el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) y/o similares, para realizar de este modo diversas comunicaciones u otras funciones del terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25, respectivamente.

Además, aunque no se muestra en la figura 1, el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 pueden comunicarse de acuerdo con, por ejemplo, radiofrecuencia (RF), comunicación de campo cercano (NFC), Bluetooth (BT), infrarrojos (IR) o cualquiera de un número de diferentes técnicas de comunicación alámbrica o inalámbrica, incluyendo red de área local (LAN), LAN inalámbrica (WLAN), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), banda ultra-ancha (UWB), técnicas Wibree y/o similares. Como tal, el terminal móvil 10 y el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 pueden habilitarse para comunicarse con la red 30 y entre sí mediante cualquiera de los numerosos mecanismos de acceso diferentes. Por ejemplo, los mecanismos de acceso móvil, tales como acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA), CDMA2000, sistema global para comunicaciones móviles (GSM), servicio de radio de paquetes general (GPRS) y/o similares pueden estar soportados, así como mecanismos de acceso inalámbrico tales como WLAN, WiMAX, y/o similares, y mecanismos de acceso fijos, tales como línea de abonado digital (DSL), módems de cable, Ethernet y/o similares.

En una realización de ejemplo, el primer dispositivo de comunicación (por ejemplo, el terminal móvil 10) puede ser un dispositivo de comunicación móvil, tal como, por ejemplo, un teléfono inalámbrico u otros dispositivos tales como un asistente digital personal (PDA), dispositivo de computación móvil, cámara, grabadora de video, reproductor de audio/video, dispositivo de posicionamiento, dispositivo de juego, dispositivo de televisión, dispositivo de radio, o varios otros dispositivos similares o combinaciones de los mismos. El segundo dispositivo de comunicación 20 y el tercer dispositivo de comunicación 25 pueden ser dispositivos de comunicación móviles o fijos. Sin embargo, en un ejemplo, el segundo dispositivo de comunicación 20 y el tercer dispositivo de comunicación 25 pueden ser servidores, ordenadores remotos o terminales, tal como ordenadores personales (PCs) u ordenadores portátiles.

En una realización de ejemplo, la red 30 puede ser una red ad hoc o red distribuida dispuesta para ser un espacio inteligente. Por lo tanto, los dispositivos pueden entrar y/o salir de la red 30 y los dispositivos de la red 30 pueden ser capaces de realizar operaciones de ajuste sobre la base de la entrada y/o salida de otros dispositivos para tener en cuenta la adición o sustracción de respectivos dispositivos o nodos y sus capacidades correspondientes.

En una realización de ejemplo, el terminal móvil, así como el segundo y tercer dispositivos de comunicación 20 y 25 pueden emplear un aparato (por ejemplo, el aparato de la figura 2) capaz de emplear una realización de la invención.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato para generar una o más imágenes panorámicas. Una realización de ejemplo de la invención se describirá ahora con referencia a la figura 2, en la que se muestran ciertos elementos de un aparato 50. El aparato 50 de la figura 2 se puede emplear, por ejemplo, en el terminal móvil 10 (y/o el segundo dispositivo de comunicación 20 o el tercer dispositivo de comunicación 25). Alternativamente, el aparato 50 se puede realizar en un dispositivo de red de la red 30. Sin embargo, el aparato 50, alternativamente, se puede realizar en otros varios dispositivos, tanto móviles como fijos (tales como, por ejemplo, cualquiera de los dispositivos mencionados anteriormente). En algunos casos, una realización se puede emplear en una combinación de dispositivos. Por consiguiente, una realización de la invención puede realizarse totalmente en un solo dispositivo (por ejemplo, el terminal móvil 10), mediante una pluralidad de dispositivos de una forma distribuida (por ejemplo, en uno o una pluralidad de dispositivos en una red P2P) o mediante dispositivos en una relación de cliente/servidor. Además, debe tenerse en cuenta que los dispositivos o elementos descritos a continuación pueden no ser obligatorios y, por lo tanto, algunos pueden omitirse en una cierta realización.

Con referencia ahora a la figura 2, el aparato 50 puede incluir o de otra manera estar en comunicación con un procesador 70, una interfaz de usuario 67, una interfaz de comunicación 74, un dispositivo de memoria 76, una pantalla 85, un módulo de generación de panorámicas 78, un módulo de cámara 36, un módulo de cámara opcional 37, y un módulo de orientación 79. En un ejemplo de realización, la pantalla 85 puede ser una pantalla táctil. El dispositivo de memoria 76 puede incluir, por ejemplo, una memoria volátil y/o no volátil. Por ejemplo, el dispositivo de memoria 76 puede ser un dispositivo de almacenamiento electrónico (por ejemplo, un medio de almacenamiento legible por ordenador) que comprende puertas configuradas para almacenar datos (por ejemplo, bits) que se pueden recuperar mediante una máquina (por ejemplo, un dispositivo de computación como el procesador 70). En un ejemplo de realización, el dispositivo de memoria 76 puede ser un dispositivo de memoria tangible que no es transitoria. El dispositivo de memoria 76 puede estar configurado para almacenar información (por ejemplo, ajustes de configuración del dispositivo o de la red, etc.), datos, archivos, aplicaciones, instrucciones o similares para permitir que el aparato realice diversas funciones, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Por ejemplo, el dispositivo de memoria 76 se podría configurar para almacenar de manera intermedia datos de entrada para su procesamiento mediante el procesador 70. Adicional o alternativamente, el dispositivo de memoria 76 se podría configurar para almacenar instrucciones para su ejecución mediante el procesador 70. Como otra alternativa, el dispositivo de memoria 76 puede ser uno de una pluralidad de bases de datos que almacenan información y/o contenido de medios (por ejemplo, imágenes (por ejemplo, imágenes panorámicas), fotografías, vídeos, etc.).

El aparato 50 puede, en una realización, ser un terminal móvil (por ejemplo, el terminal móvil 10) o un dispositivo de comunicación fijo o dispositivo de computación configurado para emplear una realización de ejemplo de la invención. Sin embargo, en una realización, el aparato 50 se puede realizar como un chip o conjunto de chips. En otras palabras, el aparato 50 puede comprender uno o más paquetes físicos (por ejemplo, chips), incluyendo materiales, componentes y/o cables en un conjunto estructural (por ejemplo, una placa base). El conjunto estructural puede proporcionar resistencia física, conservación de su tamaño, y/o limitación de la interacción eléctrica para circuitos de componentes incluidos en el mismo. El aparato 50 puede, por lo tanto, en algunos casos, configurarse para implementar una realización de la invención en un solo chip o como un solo "sistema en un chip". Como tal, en algunos casos, un chip o conjunto de chips pueden constituir medios para realizar una o más operaciones para proporcionar las funcionalidades descritas en el presente documento. Adicional o alternativamente, el chip o conjunto de chips pueden constituir medios para permitir la navegación de interfaz de usuario con respecto a las funcionalidades y/o servicios descritos en el presente documento.

El procesador 70 puede realizarse en un número de diferentes maneras. Por ejemplo, el procesador 70 se puede realizar como una o más de diversos medios de tratamiento, tal como un coprocesador, un microprocesador, un controlador, un procesador de señal digital (DSP), circuitos de procesamiento con o sin un DSP adjunto, o varios otros dispositivos de procesamiento, incluyendo circuitos integrados tales como, por ejemplo, un ASIC (circuito integrado de aplicación específica), una FPGA (matriz de puertas programable en campo), una unidad de microcontrolador (MCU), un acelerador de hardware, un chip de ordenador de propósito especial, o similares. En un ejemplo de realización, el procesador 70 puede estar configurado para ejecutar instrucciones almacenadas en el dispositivo de memoria 76 o de otro modo accesible al procesador 70. Como tal, si se configura mediante métodos de hardware o software, o mediante una combinación de los mismos, el procesador 70 puede representar una entidad (por ejemplo, realizada físicamente en los circuitos) capaz de realizar operaciones de acuerdo con una realización de la invención, mientras se configure en consecuencia. Así, por ejemplo, cuando el procesador 70 se realiza como un ASIC, FPGA o similares, el procesador 70 puede hardware ser configurado específicamente para la realización de las operaciones descritas en este documento. Alternativamente, como otro ejemplo, cuando el procesador 70 está configurado como un ejecutor de instrucciones de software, las instrucciones pueden configurar específicamente el procesador 70 para realizar los algoritmos y las operaciones descritas en el presente documento cuando se ejecutan las instrucciones. Sin embargo, en algunos casos, el procesador 70 puede ser un procesador de un dispositivo específico (por ejemplo, un terminal móvil o dispositivo de red) adaptado para el empleo de una realización de la invención mediante una configuración adicional del procesador 70 mediante instrucciones para realizar los algoritmos y las operaciones que se describen en el presente documento. El procesador 70 puede incluir, entre otras cosas, un reloj, una unidad lógica aritmética (ALU) y puertas lógicas configuradas para soportar la operación del procesador 70.

En una realización de ejemplo, el procesador 70 puede estar configurado para operar un programa de conectividad, tal como un navegador, navegador Web o similares. En este sentido, el programa de conectividad puede habilitar el aparato 50 para transmitir y recibir contenido web, tal como, por ejemplo, contenido basado en la ubicación o cualquier otro contenido adecuado, de acuerdo con un protocolo de aplicación inalámbrica (WAP), por ejemplo.

Mientras tanto, la interfaz de comunicación 74 puede ser cualquier medio, tal como un dispositivo o circuito realizado en hardware, un producto de programa informático, o una combinación de hardware y software que está configurado para recibir y/o transmitir datos desde/a una de red y/o cualquier otro dispositivo o módulo en comunicación con el aparato 50. A este respecto, la interfaz de comunicación 74 puede incluir, por ejemplo, una antena (o antenas múltiples) y hardware y/o software de soporte para habilitar comunicaciones con una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, la red 30). En entornos fijos, la interfaz de comunicación 74 puede soportar, alternativamente o, además, comunicación por cable. Como tal, la interfaz de comunicación 74 puede incluir un módem de comunicación y/u otro hardware/software para soportar comunicación a través de cable, línea de

abonado digital (DSL), bus serie universal (USB), Ethernet u otros mecanismos.

La interfaz de usuario 67 puede estar en comunicación con el procesador 70 para recibir una indicación de una entrada de usuario en la interfaz de usuario 67 y/o para proporcionar una salida audible, visual, mecánica o de otro tipo para el usuario. Como tal, la interfaz 67 de usuario puede incluir, por ejemplo, un teclado, un ratón, una palanca de mando, una pantalla, una pantalla táctil, un micrófono, un altavoz, u otros mecanismos de entrada/salida. En un ejemplo de realización en el que el aparato está configurado como un servidor o algunos otros dispositivos de red, la interfaz de usuario 67 puede estar limitada, situada de manera remota, o eliminada. El procesador 70 puede comprender circuitos de interfaz de usuario configurados para controlar al menos algunas funciones de uno o más elementos de la interfaz de usuario, tales como, por ejemplo, un altavoz, un timbre, un micrófono, una pantalla, y/o similares. El procesador 70 y/o los circuitos de interfaz de usuario que comprende el procesador 70 pueden estar configurados para controlar una o más funciones de uno o más elementos de la interfaz de usuario a través de instrucciones de programa informático (por ejemplo, software y/o firmware) almacenados en una memoria accesible para el procesador 70 (por ejemplo, dispositivo de memoria 76, y/o similares).

El aparato 50 incluye uno o más elementos de captura de medios, tal como un módulo de la cámara 36 y, opcionalmente, un módulo de cámara 37. El módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden incluir un módulo de cámara, vídeo y/o audio, en comunicación con el procesador 70 y la pantalla 85. El módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden ser cualquier medio para la captura de una(s) imagen(es), de vídeo y/o audio para el almacenamiento, visualización o transmisión. El módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden, pero no necesitan, ser cámaras estereoscópicas (también denominadas en este documento como estéreo) o cualesquiera otras cámaras adecuadas. En un ejemplo de realización, los módulos de cámara 36, 37 pueden capturar automáticamente imágenes de la misma información (por ejemplo, una escena) desde dos puntos de vista diferentes. Por ejemplo, el módulo de cámara 36 puede capturar una(s) imagen(es) de información desde un punto de vista y el módulo de cámara 37 puede capturar una(s) imagen(es) de la misma información desde un punto de vista diferente. Como tal, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden capturar dos imágenes ligeramente diferentes de la misma información. El módulo de generación de panorámicas 78 puede analizar los datos (por ejemplo, datos de imágenes) de estas dos imágenes para determinar datos de los mapas de profundidad para cada imagen, como se describe más completamente a continuación. En un ejemplo de realización alternativa, el módulo de cámara 36 puede capturar automáticamente dos imágenes de la misma información desde dos puntos de vista diferentes.

En un ejemplo de realización, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden utilizar una o más imágenes capturadas para generar una o más imágenes panorámicas, como se describe más completamente a continuación. El módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden incluir una cámara digital capaz de formar un(os) archivo(s) de imagen digital de una(s) imagen(es) capturada(s). Como tal, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden incluir todo el hardware, tal como una lente u otro(s) componente(s) óptico(s), y el software necesario para la creación de un archivo de imagen digital a partir de una imagen capturada. Alternativamente, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden incluir solo el hardware necesario para ver una imagen, mientras que un dispositivo de memoria (por ejemplo, el dispositivo de memoria 76) del aparato 50 almacena instrucciones para su ejecución mediante el procesador 70 en la forma de software necesario para crear un archivo de imagen digital a partir de una imagen capturada. En un ejemplo de realización, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden incluir además un elemento de procesamiento, tal como un coprocesador, que ayuda a que el procesador 70 y/o el módulo de generación de panorámicas 78 en el procesamiento de datos de imágenes y un codificador y/o decodificador para comprimir y/o descomprimir los datos de las imágenes. El codificador y/o decodificador pueden codificar y/o decodificar de acuerdo con un formato estándar de grupo de expertos fotográficos conjunto (JPEG) u otro formato similar. En algunos casos, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden proporcionar datos de imagen en vivo a la pantalla 85. En este sentido, el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 pueden facilitar o proporcionar una vista de la cámara a la pantalla 85 para mostrar datos en tiempo real de imágenes, datos de imágenes fijas, datos de vídeo, o cualquier otro dato adecuado. Además, en una realización de ejemplo, la pantalla 85 puede estar situada en un lado del aparato 50 y el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 puede incluir una lente colocada en el lado opuesto del aparato 50 con respecto a la pantalla 85 para permitir que el módulo de cámara 36 y/o el módulo de la cámara 37 capturen imágenes en un lado del aparato 50 y presentan una vista de tales imágenes al usuario colocado en el otro lado del aparato 50.

En un ejemplo de realización, el aparato 50 puede incluir además (o estar en comunicación con) un módulo de orientación 79. El módulo de orientación 79 puede ser cualquier medio, tal como un dispositivo o circuito de realizado en hardware o una combinación de hardware y software, que está configurado para determinar la orientación del aparato 50 y/o del campo de visión (por ejemplo, un(os) punto(s) de vista) del módulo de cámara 36 y/o del módulo de cámara 37 del aparato 50. El módulo de orientación 79 puede estar en comunicación con el módulo de generación de panorámicas 78.

El módulo de orientación 79 puede estar configurado para determinar la orientación del aparato 50 respecto a una referencia. En algunos casos, la referencia puede ser una dirección particular, tal como el norte u otra dirección cardinal. Sin embargo, también se podrían emplear otras referencias. Como tal, en una realización, el módulo de

orientación 79 puede incluir una brújula u otro sensor de orientación configurado para determinar el encabezado del aparato 50 o la dirección en la que la lente del módulo de cámara 36 y/o del módulo de cámara 37 está apuntando. La dirección o encabezado puede determinarse en términos de grados (por ejemplo, de 0 a 360 grados) de desplazamiento desde la referencia. En algunos casos, la referencia puede ser fija (por ejemplo, una referencia direccional fija), mientras que, en otros casos, la referencia puede ser una referencia de oportunidad como una característica destacada en una imagen captada por el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37 o simplemente una orientación inicial. En una realización, el módulo de orientación 79 puede incluir una brújula electrónica, un sensor de horizonte, un sensor de gravedad, un acelerómetro, un giroscopio, un magnetómetro y/o similares, o cualquier otro sensor que pueda ser útil en la determinación de la información de orientación.

En una realización de ejemplo, el procesador 70 se puede realizar como que incluye, o controla de otro modo, el módulo de generación de panorámicas 78. El módulo de generación de panorámicas 78 puede ser cualquier medio tal como un dispositivo o circuitos que operan de acuerdo con software o realizado de otro modo en hardware o una combinación de hardware y software (por ejemplo, el procesador 70 opera bajo control de software, el procesador 70 realizado como un ASIC o FPGA específicamente configurado para realizar las operaciones descritas en el presente documento, o una combinación de las mismas) configurando de esta manera el dispositivo o los circuitos para realizar las correspondientes funciones del módulo de generación de panorámicas 78, como se describe a continuación. Así, en un ejemplo en el que se emplea software, un dispositivo o circuito (por ejemplo, el procesador 70 en un ejemplo) que ejecuta el software forma la estructura asociada a tales medios.

El módulo de generación de panorámicas 78 puede analizar las imágenes captadas por el módulo de cámara 36 y/o por el módulo de cámara 37 para generar una o más imágenes panorámicas correspondientes basadas en parte en la utilización de los datos de mapa de profundidad. En un ejemplo de realización, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar los datos del mapa de profundidad de una(s) imagen(es) capturada(s) basándose en una distancia desde un punto en el que se capturó la(s) imagen(es). Para fines de ilustración y no de limitación, en un caso en que el módulo de cámara 36 puede capturar una imagen de un edificio con montañas en el fondo a una cierta distancia, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que la imagen capturada tiene datos de mapa de profundidad en proporción a la distancia desde el módulo de cámara 36 a los elementos de información (por ejemplo, los datos de imagen digitales de la construcción y de las montañas) que se capturan mediante el módulo de cámara 36. Como otro ejemplo, en un caso en el que un usuario del aparato 50 se mueve más cerca de las montañas y utiliza el módulo de cámara 36 para capturar otra imagen del edificio y de las montañas, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que la imagen capturada tiene datos del mapa de profundidad diferentes basándose en parte en la proporción de la distancia más cerca del módulo de cámara 36 a los elementos de información (por ejemplo, datos de imagen digitales de la construcción y las montañas) que se capturan mediante el módulo de cámara 36. A este respecto, los datos del mapa de profundidad pueden, pero no necesariamente, referirse en parte a diferentes distancias desde objetos que se capturan mediante un módulo de cámara (por ejemplo, el módulo de cámara 36, el módulo de cámara 37).

Adicional o alternativamente, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar las dos imágenes ligeramente diferentes de la misma información (por ejemplo, una escena) que pueden ser captadas automáticamente por el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37, respectivamente, para calcular los datos del mapa de profundidad basados en parte en los diferentes puntos de vista en los que se capturan las dos imágenes. Por ejemplo, en un caso en que el módulo de cámara 36 captura una imagen de una escena utilizando un punto de vista, y el módulo de cámara 37 captura una imagen de la misma escena desde un punto de vista diferente, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar datos del mapa de profundidad de las 2 imágenes capturadas.

El módulo de generación de panorámicas 78 puede generar una o más imágenes panorámicas basadas en parte en el análisis de una o más imágenes cosidas y datos del mapa de profundidad de las imágenes capturadas correspondientes, como se describe con más detalle a continuación. Además, el módulo de generación de panorámicas 78 puede generar las imágenes panorámicas basadas en parte en el rendimiento: (1) registro de pares de imágenes facilitadas por el mapa de profundidad de datos; (2) deformación y corrección de color de los pares de imágenes; (3) facilitar el etiquetado de la(s) región(es) de solapado entre los pares de imágenes utilizando datos del mapa de profundidad; y (4) facilitar la fusión de las imágenes utilizando los datos de los mapas de profundidad para generar al menos una imagen de pares de imágenes (por ejemplo, dos imágenes).

Tal como se contempla en el presente documento, el registro puede ser una técnica realizada por el módulo de generación de panorámicas 78 en el que la perspectiva de las imágenes adyacentes (por ejemplo, pares de imágenes) puede calcularse e integrarse en una matriz (también denominada en este documento como matriz de registro), mediante el módulo de generación de panorámicas 78. Sobre la base de esta matriz generada por el módulo de generación de panorámicas 78, las dos imágenes pueden deformarse para alinear las imágenes en un colector. El módulo de generación de panorámicas 78 puede reducir al mínimo los errores que se pueden presentar mediante técnicas convencionales, ya que un pequeño error en el cálculo de la matriz de registro puede resultar en una mala calidad de la imagen de salida, ya que las dos imágenes se pueden encajar en coordenadas incorrectas. En un ejemplo de realización, para calcular la matriz de registro, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar una correspondencia entre puntos de esquina en las dos imágenes adyacentes en una o más regiones

de solapado. El módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar esta(s) correspondencia(s) para determinar los elementos de la matriz de registro para obtener la matriz de registro final.

5 En la realización del registro, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar los datos del mapa de
 10 profundidad para proporcionar información de profundidad para cada píxel capturado en una o más imágenes (por
 ejemplo, dos imágenes adyacentes) mediante el módulo de cámara 36 y/o el módulo de cámara 37. En este sentido,
 el módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar el registro basado en parte en la utilización del mapa de
 15 profundidad de las dos imágenes adyacentes (por ejemplo, pares de imágenes) capturadas por el módulo de cámara
 36 (o, alternativamente, el módulo de cámara 37), en el que las imágenes pueden dividirse en múltiples planos (por
 ejemplo, planos de profundidad), y en el que cada plano puede ser, o puede incluir, una imagen formada por píxeles
 que pertenecen a un intervalo de valores de profundidad, como se muestra en la figura 3. En la figura 3, la imagen 1
 y la imagen 2 puede ser imágenes capturadas adyacentes con alrededor del 50 % de solapamiento entre las
 imágenes. Como se muestra en la figura 3, hay dos planos de profundidad (por ejemplo, el plano de profundidad 1,
 el plano de profundidad 2) para las imágenes que se muestran por separado, para ambas imágenes. En el ejemplo
 20 de realización de la figura 3, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar, por ejemplo, que el
 plano de profundidad 1 está más cerca de la cámara (por ejemplo, del módulo de cámara 36), en comparación con
 el plano de profundidad 2. En el ejemplo de realización de la figura 3, la imagen 1 y la imagen 2 pueden ser, pero
 necesariamente, pares de imágenes adyacentes capturadas por el módulo de cámara 36 (o, alternativamente, el
 módulo de cámara 37). Por ejemplo, en respuesta a la recepción de una indicación para capturar una imagen, el
 25 módulo de cámara 36 puede captar automáticamente una imagen de acuerdo con un punto de vista y el módulo de
 cámara 37 puede captar automáticamente una imagen B, sustancialmente de manera simultánea con la captura de
 la imagen A, de acuerdo con un punto de vista diferente. En este sentido, el módulo de generación de panorámicas
 78 puede determinar los datos del mapa de profundidad (por ejemplo, el plano de profundidad 1 y el plano de
 profundidad 2), ya sea para la imagen A o la imagen B. Además, en el ejemplo de realización de la figura 3, el
 30 módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que las imágenes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2)
 asociadas al plano de profundidad 1 corresponden a los datos de la imagen de un edificio 71. Por otra parte, el
 módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que las imágenes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2)
 asociadas al plano de profundidad 2 corresponden a los datos de la imagen de una o más montañas 73.

30 Para crear un panorama de la primera y segunda imágenes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2), el módulo de
 generación de panorámicas 78 puede identificar un(os) solapamiento(s) entre una primera imagen (por ejemplo,
 Imagen 1) y una segunda imagen (por ejemplo, Imagen 2) de un par de imágenes. A este respecto, en la realización
 del registro, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar los datos asociados al solapamiento
 35 identificado para determinar o calcular una o más correspondencias de esquina de las imágenes para cada uno de
 los planos de profundidad. Para fines de ilustración y no de limitación, con respecto al plano de profundidad 1, el
 módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar una región correspondiente de solapamiento (por
 ejemplo, la región de solapado 61 y la región de solapado 65) del edificio 71 en las imágenes 1 y 2 para el plano de
 profundidad 1 y puede determinar una correspondencia entre uno o más puntos de esquina en las imágenes 1 y 2
 40 (por ejemplo, dos imágenes adyacentes). Como se refiere en el presente documento, un "punto(s) de esquina" o una
 "correspondencia(s) de esquina" pueden referirse a una o más esquinas en una región de solapado de dos
 imágenes adyacentes para un plano de profundidad correspondiente. Como tal, el módulo de generación de
 panorámicas 78 puede determinar una o más esquinas en una región de solapado de la imagen 1 para el plano de
 profundidad 1 que se ajustan o corresponden a las esquinas en la imagen 2 para el plano de profundidad 1. En este
 45 sentido, por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que la coordenada 75 del
 edificio 71 corresponde a un punto de esquina en la imagen 1 y en la imagen 2 para el plano de profundidad 1.
 Adicional o alternativamente, por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que el
 fondo 72 del edificio 71 corresponde a un punto de esquina en la imagen 1 y en la imagen 2 para el plano de
 profundidad 1. Cabe señalar que el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar cualesquiera otros
 50 puntos de esquina adecuados para las imágenes 1 y 2 para el plano de profundidad 1.

De una manera similar, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que una porción 77 de las
 montañas 73 está asociada a un(os) punto(s) de esquina en una región de solapado (por ejemplo, región de
 solapado 62) en la imagen 1 que se ajusta o se corresponde a punto(s) de esquina en la región de solapado (por
 ejemplo, región de solapado 64) en la imagen 2 para el plano de profundidad 2. Cabe señalar que el módulo de
 55 generación de panorámicas 78 puede determinar cualesquiera otros puntos de esquina adecuados para las
 imágenes 1 y 2 para el plano de profundidad 2 sin apartarse del espíritu y del alcance de la invención. En respuesta
 a la determinación de las correspondencias de esquina para las imágenes 1 y 2 en los planos de profundidad 1 y 2,
 el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar las correspondencias de esquina determinadas para
 estimar o calcular la matriz de registro. Mediante el cálculo de los puntos de esquina de pares de imágenes
 60 adyacentes en cada plano de profundidad separado del módulo de generación de panorámicas 78, se pueden
 determinar correspondencias de esquina más fiables que algunos mecanismos tradicionales/convencionales de
 cálculo de correspondencias. Por ejemplo, algunos mecanismos tradicionales/convencionales que pueden no utilizar
 datos del mapa de profundidad para el cálculo de las correspondencias de esquina, por ejemplo, pueden determinar
 que un punto de esquina del edificio 71 se refiere a un punto de esquina correspondiente de las montañas 73. Este
 65 tipo de error puede resultar en la generación de una imagen panorámica con una calidad reducida.

En un ejemplo de realización alternativa, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar una o más correspondencias de esquina de pares de imágenes adyacentes (por ejemplo, la imagen 1 y la imagen 2) sin utilizar ninguna información del mapa de profundidad (por ejemplo, datos del plano de profundidad 1 y/o datos del plano de profundidad 2). En este ejemplo de realización, las correspondencias de esquina determinadas por el módulo de generación de panorámicas 78 pueden verificarse de manera cruzada para determinar si las correspondencias de esquina están en el mismo plano de profundidad. En este sentido, en un caso en el que el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que las correspondencias de esquina calculadas (por ejemplo, un punto de correspondencia relativo al arco 75 del edificio 71 se ajusta a un punto de una porción 77 de las montañas 73) no están en el mismo plano de profundidad (por ejemplo, el plano de profundidad 1) y, como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que estos puntos de esquina pueden ser eliminados de procesamiento adicional mediante el módulo de generación de panorámicas 78. Por otro lado, en un caso en el que el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que las correspondencias de esquina calculadas (por ejemplo, puntos de correspondencia relacionados con el arco 75 de las imágenes 1 y 2) están en el mismo plano de profundidad (por ejemplo, el plano de profundidad 1), el módulo de generación de panorámicas 78 puede verificar que los puntos de correspondencia calculados son válidos y pueden usar los puntos de correspondencia calculados en la determinación de la matriz de registro.

En un ejemplo de realización en el cálculo de la matriz de registro, el módulo de generación de panorámicas 78 puede identificar o determinar la deformación de las imágenes asociadas a la distorsión de la imagen 1 con respecto a la imagen 2 del par de imágenes adyacentes. La deformación identificada de las imágenes 1 y 2 puede estar basada en la distorsión asociada a las imágenes 1 y 2. La distorsión puede estar asociada a las imágenes 1 y 2 que se capturan. En un ejemplo de realización, la deformación identificada/determinada puede ser utilizada por el módulo de generación de panorámicas 78 para corregir la distorsión de la imagen asociada a las imágenes 1 y 2.

En la generación de una o más imágenes panorámicas, el módulo de generación de panorámicas 78 también puede realizar una técnica de etiquetado. Para realizar el etiquetado, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar o identificar una(s) costura(s) en una región de solapado entre dos imágenes adyacentes (por ejemplo, la imagen 1 y la imagen 2), que tienen una distorsión mínima, y a través de la cual las dos imágenes se pueden mezclar mediante el módulo de generación de panorámicas 78.

En un ejemplo de realización, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar datos del mapa de profundidad, en parte, para realizar el etiquetado y técnicas de mezcla. Los datos del mapa de profundidad pueden proporcionar la profundidad asociada a cada píxel de las dos imágenes adyacentes en una(s) escena(s). El módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar la técnica de etiquetado, en parte, mediante el uso de los datos del mapa de profundidad, en el que dos imágenes adyacentes (por ejemplo, pares de imágenes) (por ejemplo, las imágenes 1 y 2), se pueden dividir en varios planos (por ejemplo, planos de profundidad), donde cada plano (por ejemplo, plano de profundidad) puede ser o puede incluir una imagen formada por píxeles que pertenecen a un intervalo de valores de profundidad, como se muestra en la figura 3. Como se describió anteriormente, la imagen 1 y la imagen 2 pueden ser imágenes adyacentes con alrededor del 50 % de solapamiento entre las imágenes 1 y 2. El módulo de generación de panorámicas 78 también puede determinar la deformación de las imágenes 1 y 2 y puede colorear las imágenes correctas 1 y 2.

El módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar el etiquetado en cada uno de los planos (por ejemplo, planos de profundidad 1 y 2) en la(s) región(es) de solapado entre las dos imágenes adyacentes, (por ejemplo, las imágenes 1 y 2), como se muestra en las figuras 4A y 4B, y tal como se describe más completamente a continuación. En un ejemplo de realización alternativa, el módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar el etiquetado en un plano o un menor número de planos que los planos múltiples que pueden estar disponibles, como se muestra en la figura 5 y como se describe más completamente a continuación.

Con referencia ahora a las figuras 4A, 4B y 4C, se proporciona un diagrama que ilustra el etiquetado y la mezcla de imágenes asociadas a planos de profundidad para generar una o más imágenes panorámicas. En la realización de ejemplo de las figuras 4A, 4B y 4C, el módulo de generación de panorámicas 78 pueden coser (o generar una(s) costura(s)) las dos imágenes adyacentes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2) en un caso en que el módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar el etiquetado y la mezcla de ambos planos de profundidad 1 y 2 para generar una(s) imagen(es) panorámica(s) correspondiente(s). En este sentido, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar dónde una porción de la imagen 1 termina la región de solapado correspondiente y dónde se inicia una porción de la imagen 2 en la región de solapado correspondiente para los planos de profundidad 1 y 2.

Para generar el cosido, el módulo de generación de panorámicas 78 puede entrar (por ejemplo, superponer) un objeto geométrico (por ejemplo, una línea) que indica una costura 57 en un punto en el que el módulo de generación de panorámicas 78 determina el final de los datos de la imagen 1 y el inicio de los datos de la imagen 2 en la región de solapado 51 correspondiente entre la imagen 1 y la imagen 2 para el plano de profundidad 1. Como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que toda la porción de los datos a la izquierda de la costura 57 corresponden a la imagen 1 y que toda la porción de los datos a la derecha de la costura 57 corresponden con la imagen 2. Como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que mediante el cosido de la

imagen 1 y de la imagen 2 a lo largo del objeto geométrico que indica la costura óptima generada 57 (por ejemplo, una costura virtual), el módulo de generación de panorámicas 78 puede generar una única imagen (por ejemplo, una imagen compuesta de las imágenes 1 y 2) a partir de la imagen 1 y la imagen 2 correspondientes al plano de profundidad 1.

5 Para generar un cosido para las imágenes 1 y 2 en el plano de profundidad 2, el módulo de generación de panorámicas 78 puede entrar un objeto geométrico (por ejemplo, una línea) que indica una costura 54 en un punto en el que el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar el final de los datos de la imagen 1 y el inicio de los datos de la imagen 2 en la región de solapado 50 correspondiente entre la imagen 1 y la imagen 2 para el plano de profundidad 2. Como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que toda la porción de los datos a la izquierda de la costura 54 corresponden a la imagen 1 y que toda la porción de los datos a la derecha de la costura 54 corresponden con la imagen 2 para el plano de profundidad 2. En este sentido, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que mediante el cosido de la imagen 1 y de la imagen 2 a lo largo del objeto geométrico que indica la costura óptima generada 54 (por ejemplo, una costura virtual), el módulo de generación de panorámicas 78 puede generar una única imagen (por ejemplo, una imagen compuesta de las imágenes 1 y 2) a partir de la imagen 1 y la imagen 2 correspondientes al plano de profundidad 2. Cabe señalar que el(los) objeto(s) geométrico(s) utilizado(s) por el módulo de generación de panorámicas 78 para generar una(s) costura(s) óptima(s) puede ser una línea (por ejemplo, una línea vertical) o cualquier otro objeto geométrico adecuado (por ejemplo, un arco circular o cualquier curva de forma libre). En este sentido, el(los) objeto(s) geométrico(s), generado por el módulo de generación de panorámicas 78 puede ser cualquier objeto(s) geométrico(s) que pueden abarcar una porción superior de una(s) imagen(es) (por ejemplo, las imágenes 1 y 2 para el plano de profundidad 1) en una región de solapado (por ejemplo, la región de solapado 51) y que puede extenderse sobre una porción inferior de la(s) imagen(es) correspondiente(s) (por ejemplo, las imágenes 1 y 2 para el plano de profundidad 1).

25 El módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar los datos asociados a las costuras 57 y 54 para generar una imagen cosida finalizada, como se muestra en la figura 4C. A este respecto, la imagen final cosida 55 generada por el módulo de generación de panorámicas 78 puede basarse en parte en datos del plano de profundidad 1 y del plano de profundidad 2. En la realización de ejemplo de la figura 4C, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que todas las porciones de una región (por ejemplo, la región a) de datos de imagen a la izquierda de la costura 57 corresponden a la imagen 1 en el plano de profundidad 1. Además, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que todas las porciones de una región (por ejemplo, la región b) de datos de imagen a la derecha de la costura 57 corresponden a la imagen 2 en el plano de profundidad 1. Además, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que todas las porciones de una región (por ejemplo, la región c) de datos de imagen a la izquierda de la costura 54 corresponden a la imagen 1 en el plano de profundidad 2. El módulo de generación de panorámicas 78 también puede determinar que todas las porciones de una región (por ejemplo, la región d) de datos de imagen a la derecha de la costura 54 corresponden a la imagen 2 en el plano de profundidad 2. En este sentido, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar las costuras 54, 57 para generar la única imagen finalizada cosida 55 para los planos de profundidad 1 y 2, como se muestra en la figura 4C.

40 En respuesta a la generación de la imagen cosida acabada 55, el módulo de generación de panorámicas 78 puede mezclar la costura 57 en el plano de profundidad 1 y la costura 54 en el plano de profundidad 2, de modo que las costuras 57 y 54 pueden no ser visibles. El módulo de generación de panorámicas 78 puede mezclar las costuras mediante propagación a través de las costuras 57 y 54. En respuesta a la finalización de la mezcla de las costuras 57, 54, el módulo de generación de panorámicas 78 puede generar (o emitir) la(s) correspondiente imagen(es) panorámica(s) generada(s) correspondientes a los dos pares de imágenes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2) asociadas a los datos del mapa de profundidad relativos a los planos de profundidad 1 y 2. En este sentido, el módulo panorámico 78 puede generar una(s) imagen(es) panorámica(s) de alta calidad.

50 En una realización de ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78 puede permitir el suministro de la visualización, a través de la pantalla 85, de la(s) imagen(es) panorámica(s) generada(s), imprimiendo la(s) imagen(es) panorámica(s) generada (s), compartiendo la(s) imagen(es) panorámica(s) generada(s) con otros aparatos 50 o realizando cualquier otra(s) tarea(s) adecuada (s) o acción(es) asociada(s) a la(s) imagen(es) panorámica(s) generada(s).

55 Con referencia ahora a la figura 5, se proporciona un diagrama que ilustra el etiquetado y la mezcla realizada en uno de los dos planos de profundidad. En la realización de ejemplo de la figura 5, el módulo de generación de panorámicas 78 puede seleccionar un plano de profundidad que tiene una calidad más alta para unir al menos dos imágenes adyacentes (por ejemplo, la imagen 1 y la imagen 2) a través de una costura. En la realización de ejemplo de la figura 5, el módulo panorámico 78 puede determinar que el plano de profundidad 2 tiene una calidad mejor/superior que el plano de profundidad 1. Por ejemplo, en este ejemplo de realización, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que los datos de imagen de las montañas 73 en el plano de profundidad 2 se centran más que los datos de imagen del edificio 71 en el plano de profundidad 1 y, como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que el plano profundidad 2 tiene una calidad mejor/superior que el plano de profundidad 1.

65 Mediante la determinación de que la profundidad 2 tiene la más alta calidad, el módulo de generación de

panorámicas 78 puede utilizar la costura 54 del plano de profundidad 2 (véase, por ejemplo, la figura 4B) para generar una imagen final cosida correspondiente a imágenes adyacentes 1 y 2. Como tal, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que la región (por ejemplo, región a) a la izquierda de la costura 54 corresponde a los datos de imagen de la imagen 1 con respecto al plano de profundidad 1, como se muestra en la figura 5. Además, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que la región (por ejemplo, región b) a la derecha de la costura 54 se corresponde con la imagen 2 en el plano de profundidad 2. En este sentido, el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar la costura 54 para coser las imágenes 1 y 2 juntas para generar una imagen final cosida 80. En respuesta a la generación de la imagen final cosida 80, el módulo de generación de panorámicas 78 puede realizar la mezcla en la costura 54, de manera que la costura 54 puede no ser ya visible. Una vez completada la mezcla, el módulo de generación de panorámicas 78 puede generar una(s) imagen(es) panorámica(s) correspondiente(s) a las imágenes 1 y 2 asociadas a los planos de profundidad 1 y 2.

Cabe señalar que en la imagen cosida final 80 del ejemplo de realización de la figura 5, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que los datos de imagen 81 se corresponde con el suelo debajo del edificio 71 y que los datos de imagen 83 se corresponde con el cielo. Además, en un ejemplo de realización alternativo, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que el plano de profundidad 1 tiene una calidad superior al plano de profundidad 2 y puede utilizar la costura 57 (véase, por ejemplo, la figura 4A) para generar una imagen cosida final. En este ejemplo de realización alternativo, por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78 puede determinar que los datos de la imagen del edificio 71 pueden estar más centrados que los datos de imagen de las montañas 73 y en este sentido el módulo de generación de panorámicas 78 puede utilizar la costura 57 del plano de profundidad 1 para generar la imagen final cosida de las imágenes 1 y 2.

Cabe señalar que, aunque se utilizaron dos planos de profundidad para realizar el registro, el etiquetado y la mezcla, en una realización de ejemplo, cualquier número adecuado de planos de profundidad (por ejemplo, tres, etc.) puede ser utilizado para realizar el registro, el etiquetado y la mezcla.

Con referencia ahora a la figura 6, se proporciona un diagrama de flujo para permitir la generación de una o más imágenes panorámicas basándose en parte en los datos del mapa de profundidad de acuerdo con un ejemplo de realización. En la operación 600, un aparato (por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78) puede generar al menos una imagen panorámica basada en parte en la realización del registro en al menos dos imágenes (por ejemplo, la imagen 1 y la imagen 2) asociadas a los elementos respectivos de los datos de los mapas de profundidad (por ejemplo, el plano de profundidad 1 y el plano de profundidad 2). En la operación 605, un aparato (por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78) puede determinar al menos una región de solapado (por ejemplo, la región de solapado 51, la región de solapado 50) entre las dos imágenes dentro de un primer elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 1) de los datos del mapa de profundidad y dentro de un segundo elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 2) de los datos del mapa de profundidad.

En la operación 610, un aparato (por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78) puede facilitar el etiquetado de la región de solapado (por ejemplo, la región de solapado 51, la región de solapado 50) dentro de al menos uno del primer elemento de datos del mapa de profundidad o el segundo elemento de datos del mapa de profundidad basándose en parte en la generación de al menos una costura virtual (por ejemplo, la costura 57 o la costura 54) que conecta porciones de las dos imágenes (por ejemplo, las imágenes 1 y 2) para generar una imagen compuesta (por ejemplo, la imagen 55, la imagen 80). Las porciones (por ejemplo, las regiones a, b, c, d de la figura 4C, las regiones a, b de la figura 5) corresponden a elementos respectivos de los datos de imagen dentro del primer y segundo elementos de datos de los mapas de profundidad. En la operación 615, un aparato (por ejemplo, el módulo de generación de panorámicas 78) puede facilitar la mezcla de al menos la costura de la imagen compuesta para obtener la imagen panorámica. La costura (por ejemplo, la costura 57, la costura 54) puede corresponder al primer elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 1) de datos del mapa de profundidad o el segundo elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 2) de datos del mapa de profundidad. Por ejemplo, la(s) costura(s) se puede(n) obtener en el primer elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 1) y/o el segundo elemento (por ejemplo, el plano de profundidad 2) de datos del mapa de profundidad.

Cabe señalar que la figura 6 es un diagrama de flujo de un sistema, un método y un producto de programa informático de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Se entenderá que cada bloque del diagrama de flujo, y combinaciones de bloques en el diagrama de flujo, pueden implementarse por diversos medios, tales como hardware, firmware, y/o un producto de programa informático que incluye una o más instrucciones de programa informático. Por ejemplo, uno o más de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante instrucciones de programa informático. A este respecto, en un ejemplo de realización, las instrucciones de programa informático que incorporan los procedimientos descritos anteriormente se almacenan mediante un dispositivo de memoria (por ejemplo, el dispositivo de memoria 76) y se ejecuta mediante un procesador (por ejemplo, el procesador 70, el módulo de generación de panorámicas 78). Como se apreciará, cualquiera de dichas instrucciones de programa informático puede cargarse en un ordenador u otro aparato programable (por ejemplo, hardware) para producir una máquina, de modo que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable causan las funciones especificadas en los bloques del diagrama de flujo a implementarse. En una realización, las instrucciones de programa informático se almacenan en una memoria legible por ordenador que puede dirigir un ordenador u otro aparato programable para funcionar de una manera particular, tal que las

instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador producen un artículo de fabricación, incluyendo instrucciones que implementan la(s) función(es) especificada(s) en los bloques del diagrama de flujo. Las instrucciones de programa informático también pueden cargarse en un ordenador u otro aparato programable para hacer que una serie de operaciones que se realizan sobre el ordenador u otro aparato programable produzcan un proceso implementado por ordenador tal que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable implementen las funciones especificadas en los bloques del diagrama de flujo.

De acuerdo con ello, los bloques del diagrama de flujo soportan combinaciones de medios para realizar las funciones especificadas. Se entenderá también que uno o más bloques del diagrama de flujo, y combinaciones de bloques en el diagrama de flujo, pueden implementarse por sistemas informáticos de propósito especial basados en hardware que realizan las funciones especificadas, o combinaciones de instrucciones de hardware de propósito especial e informáticas.

En una realización de ejemplo, un aparato para realizar el método de la figura 6 anterior puede comprender un procesador (por ejemplo, el procesador 70, el módulo de generación de panorámicas 78) configurado para realizar algunas o cada una de las operaciones (600 - 615) descritas anteriormente. El procesador puede, por ejemplo, configurarse para realizar las operaciones (600 - 615) mediante la realización de las funciones lógicas implementadas en hardware, ejecutando las instrucciones almacenadas, o ejecutando algoritmos para realizar cada una de las operaciones. Alternativamente, el aparato puede comprender medios para realizar cada una de las operaciones descritas anteriormente. En este sentido, de acuerdo con un ejemplo de realización, los ejemplos de medios para realizar las operaciones (600 - 615) pueden comprender, por ejemplo, el procesador 70 (por ejemplo, como medios para realizar cualquiera de las operaciones descritas anteriormente), el módulo de generación de panorámicas 78 y/o un dispositivo o circuito para ejecutar las instrucciones o ejecutar un algoritmo para el procesamiento de información como se describe anteriormente.

Muchas modificaciones y otras realizaciones de las invenciones expuestas en este documento vendrán a la mente de un experto en la técnica a la que pertenecen estas invenciones, que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y en los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que las invenciones no se limitan a las realizaciones específicas divulgadas, y que modificaciones y otras realizaciones están destinadas a incluirse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque las descripciones anteriores y los dibujos asociados describen ejemplos de realización en el contexto de ciertas combinaciones a modo de ejemplo de elementos y/o funciones, se debe apreciar que las diferentes combinaciones de elementos y/o funciones pueden proporcionarse mediante realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En este sentido, por ejemplo, también se contemplan diferentes combinaciones de elementos y/o funciones que las descritas anteriormente de manera explícita, tal como puede establecerse en algunas de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean términos específicos en el presente documento, se utilizan en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 generar al menos una imagen panorámica basada en parte en realizar un registro en al menos dos imágenes; determinar al menos una región de solapado (50, 51) entre las dos imágenes dentro de al menos un primer plano de profundidad y un segundo plano de profundidad, habiéndose dividido las imágenes en el primer y el segundo planos de profundidad usando datos de mapa de profundidad que proporcionan la profundidad asociada a cada píxel de las dos imágenes, en donde cada plano de profundidad incluye una imagen formada por píxeles que pertenecen a un cierto intervalo de valores de profundidad;

10 generar al menos una costura virtual (54, 57) que conecta porciones de las dos imágenes en la región de solapado para generar una imagen compuesta (55, 80), estando asociada cada costura virtual a un solo plano de profundidad; y

15 mezclar la al menos una costura virtual de la imagen compuesta (55, 80) para obtener la imagen panorámica generada.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la al menos una costura virtual generada comprende una primera costura virtual (57) asociada al primer plano de profundidad y una segunda costura virtual (54) asociada al segundo plano de profundidad.

20

3. El método de la reivindicación 1, en el que la generación de la al menos una costura virtual comprende:

seleccionar uno del primer y del segundo planos de profundidad basándose en la calidad de los datos de imagen en cada plano de profundidad; y

25 generar una costura virtual asociada al plano de profundidad seleccionado.

4. El método de la reivindicación 1, en el que antes de la generación, el método también comprende:

capturar las dos imágenes con diferentes puntos de vista o datos de imagen obtenidos desde diferentes distancias, en donde el contenido de la imagen de una primera imagen de las imágenes corresponde al contenido de imagen de una segunda imagen de las imágenes.

30

5. El método de la reivindicación 1, en el que el registro comprende determinar una o más correspondencias de esquina por separado para el primer y el segundo planos de profundidad, siendo las correspondencias de esquina relativas a uno o más puntos de esquina en una primera imagen de las dos imágenes en la región de solapado que corresponde a uno o más puntos de esquina en una segunda imagen de las dos imágenes en la región de solapado.

35

6. El método de la reivindicación 5, que comprende, además:

40 utilizar las correspondencias de esquina para calcular los elementos de una matriz de registro.

7. El método de la reivindicación 1, en el que el registro comprende determinar una o más correspondencias de esquina relativas a uno o más puntos de esquina en una primera imagen de las dos imágenes en la región de solapado que corresponde a uno o más puntos de esquina en una segunda imagen de las dos imágenes en la región de solapado, en donde el método también comprende:

45

comparar respectivas correspondencias de esquina con uno o más puntos de esquina en el primer y el segundo planos de profundidad para determinar si al menos una de las correspondencias de esquina se refiere a puntos de esquina que están en el mismo plano de profundidad en la primera y en la segunda imágenes.

50

8. El método de la reivindicación 7, que comprende, además:

utilizar solamente un subconjunto de los puntos de esquina que se ha determinado que están en el mismo plano de profundidad en la primera y en la segunda imágenes para calcular los elementos de una matriz de registro.

55

9. Un aparato configurado para:

generar al menos una imagen panorámica basada en parte en realizar un registro en al menos dos imágenes; determinar al menos una región de solapado (50, 51) entre las dos imágenes dentro de al menos un primer plano de profundidad y un segundo plano de profundidad, habiéndose dividido las imágenes en el primer y en el segundo planos de profundidad usando datos de mapa de profundidad que proporcionan la profundidad asociada a cada píxel de las dos imágenes, en donde cada plano de profundidad incluye una imagen formada por píxeles que pertenecen a un cierto intervalo de valores de profundidad;

60 generar al menos una costura virtual (54, 57) que conecta porciones de las dos imágenes en la región de solapado para generar una imagen compuesta (55, 80), estando asociada cada costura virtual a un solo plano de profundidad; y

65

mezclar la al menos una costura virtual de la imagen compuesta (55, 80) para obtener la imagen panorámica generada.

- 5 10. El aparato de la reivindicación 9, en donde el aparato está configurado además para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8.
11. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, en donde el aparato comprende un dispositivo móvil.
- 10 12. Un producto de programa informático que comprende instrucciones de programa que, cuando se ejecutan mediante un aparato, hacen que el aparato realice el método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

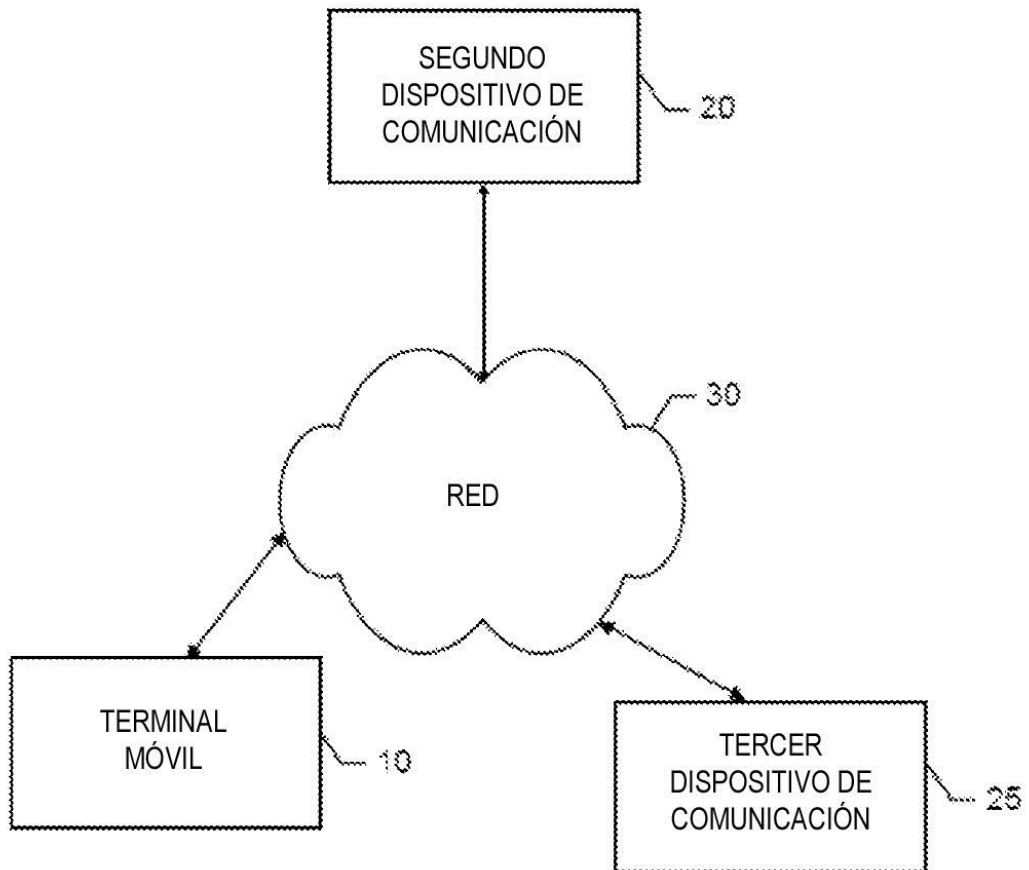


FIG. 1.

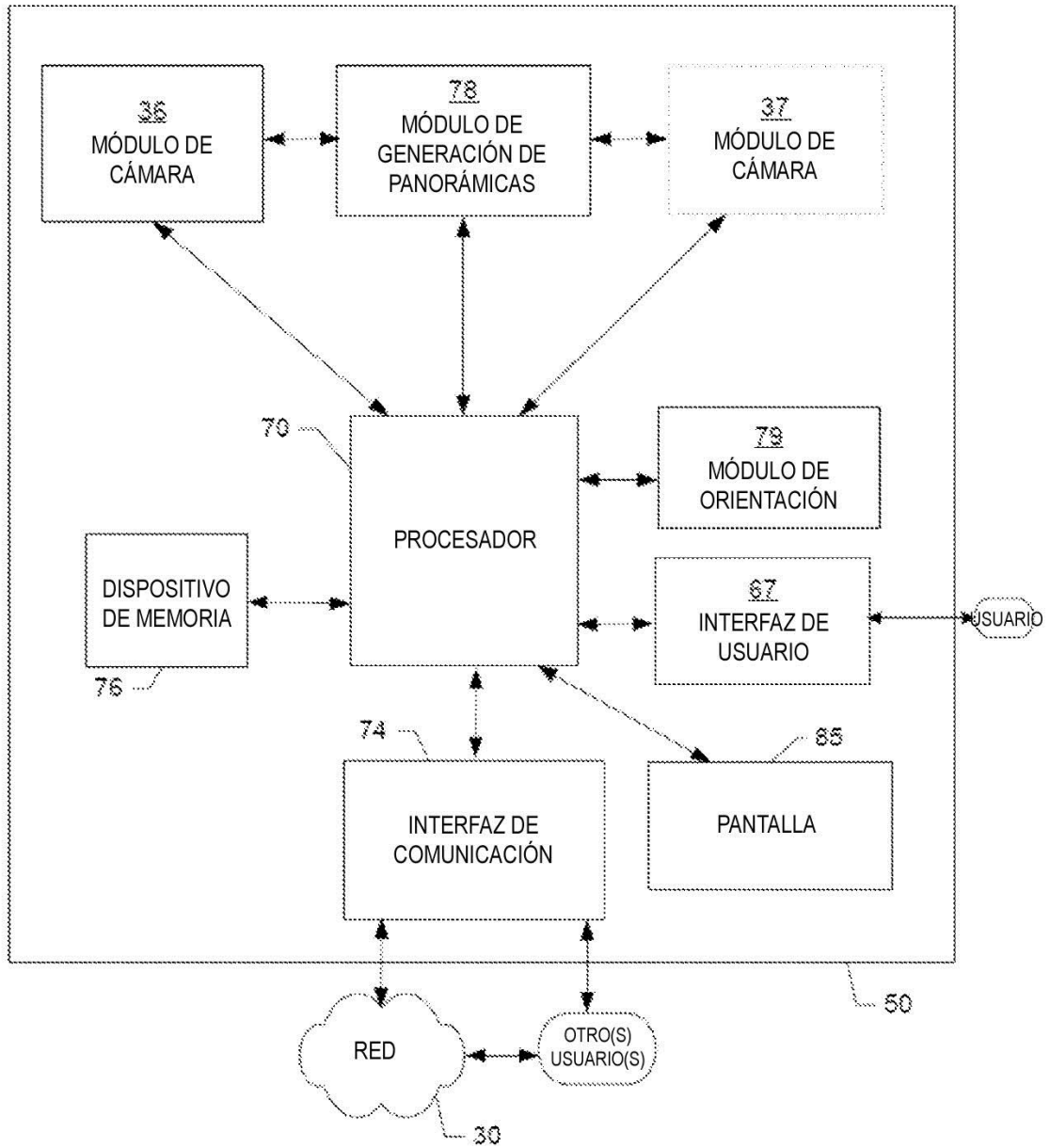


FIG. 2.

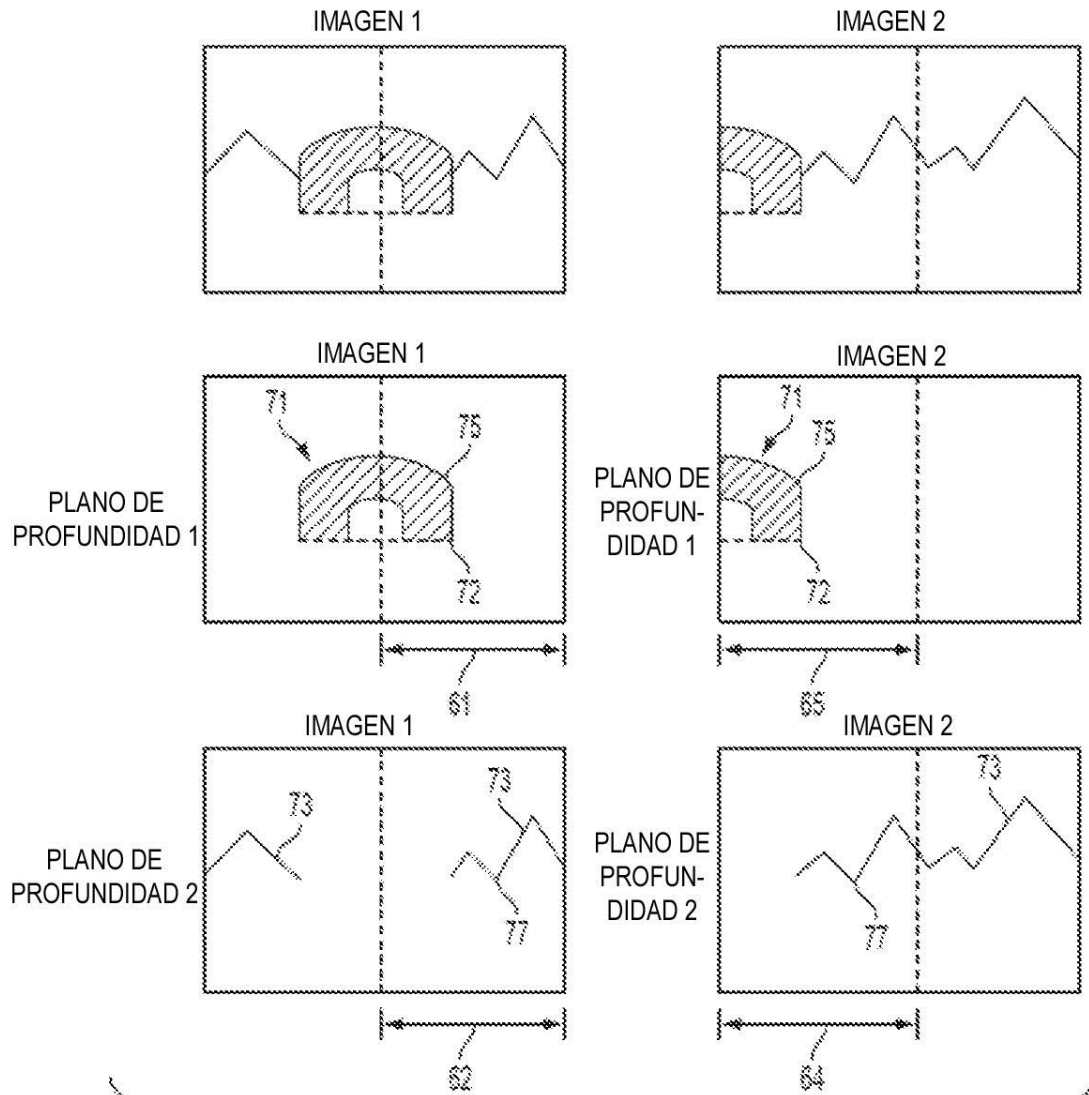


FIG. 3

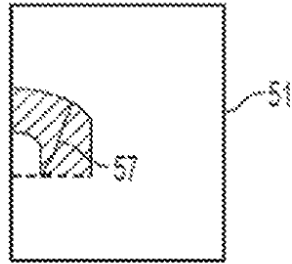


FIG. 4A

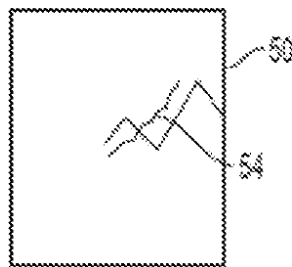


FIG. 4B

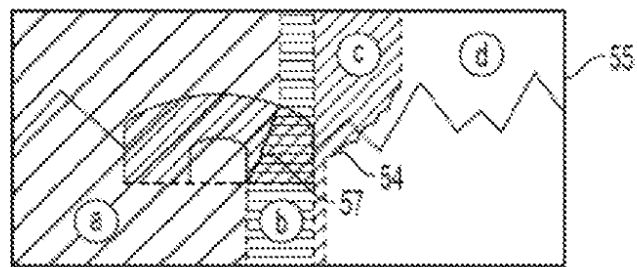


FIG. 4C

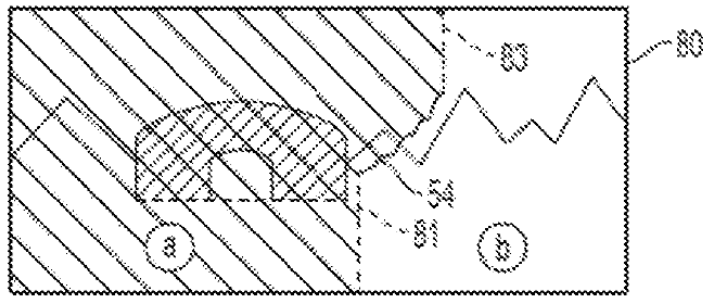


FIG. 5

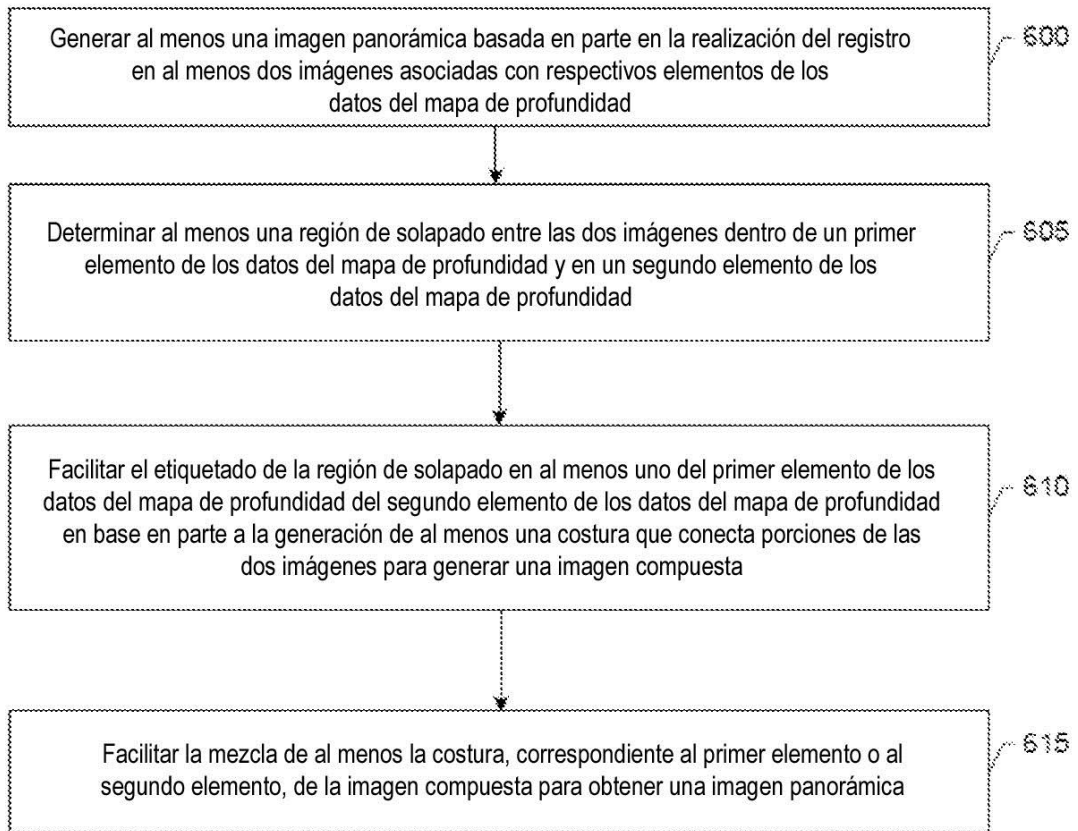


FIG. 6.