

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 189**

51 Int. Cl.:

G09G 3/00 (2006.01)

G09G 3/02 (2006.01)

H04N 13/32 (2008.01)

H04N 13/351 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2018** **PCT/US2018/024024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018** **WO18175886**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2018** **E 18770609 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** **EP 3602262**

54 Título: **Sistema de visualización y método para la entrega de contenido multivista**

30 Prioridad:

24.03.2017 US 201715469220

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2025

73 Titular/es:

MISAPPLIED SCIENCES, INC. (100.00%)
120 South Raymond Ave
Pasadena, CA 91105, US

72 Inventor/es:

NG, ALBERT, HAN;
DIETZ, PAUL, HENRY y
THOMPSON, DAVID, STEVEN

74 Agente/Representante:

PADIMA TEAM, S.L.P.

ES 3 014 189 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de visualización y método para la entrega de contenido multivista

5 Antecedentes

Campo técnico

10 Esta divulgación se refiere a un sistema y método de visualización, y particularmente a un sistema y método de visualización capaces de formar múltiples imágenes en múltiples zonas de observación usando uno o más píxeles multivista (MV).

Descripción de la técnica relacionada

15 Con el avance en la tecnología de visualización, los dispositivos de visualización se han vuelto más pequeños, más delgados y más baratos, con imágenes más nítidas. Sin embargo, la funcionalidad fundamental de un dispositivo de visualización ha permanecido sustancialmente igual: un dispositivo de visualización forma una imagen que parece simultáneamente igual a los observadores en todas las ubicaciones desde las que puede verse el dispositivo de visualización.

20 El documento US 2016/212417 A1 da a conocer un elemento de visualización multivista capaz de mostrar simultáneamente diferentes imágenes a observadores que ven el elemento de visualización desde diferentes ubicaciones. Los observadores no ven las imágenes destinadas para otros observadores en otras ubicaciones. Un elemento de visualización multivista forma imágenes a través de un conjunto de píxeles multivista, que son los dispositivos que hacen que sea posible tal personalización de imagen. Un píxel multivista es capaz de emitir diferente luz en diferentes direcciones; en cada dirección, pueden controlarse parámetros de la luz emitida tales como brillo, contraste, etc., independientemente de la luz emitida en otras direcciones.

30 El documento WO 2016/201412 A1 da a conocer un sistema de iluminación arquitectónico multivista que incluye una o más unidades de iluminación multivista ("luces MV") en el que el brillo y el color aparentes de cada luz MV puede controlarse individual y simultáneamente para diferentes ángulos de observación.

35 El documento US 2016/364087 A1 da a conocer métodos para visualizar en una superficie de observación de un elemento de visualización multivista contenido de instrucciones seleccionado como objetivo a un primer observador en un espacio de observación de tal manera que otros observadores en otras ubicaciones del espacio de observación no puedan ver el contenido de instrucciones. El elemento de visualización multivista está configurado para proporcionar contenido diferenciado a los observadores ubicados en diferentes posiciones alrededor del elemento de visualización. A medida que cambian las condiciones o preferencias, puede ajustarse el diseño del contenido en tiempo real, o basándose en activadores, programas, sensores, u observación. Por ejemplo, si el observador pretendido de contenido en una zona de observación específica se aleja más del elemento de visualización MV, puede aumentarse el tamaño de fuente del texto que se visualiza al presentador en la superficie de observación para mejorar la visibilidad.

45 El documento US 2015/062314 A1 da a conocer un dispositivo de procesamiento de información que incluye: una unidad de adquisición de información de detector para adquirir información de detector relativa a una posición de un detector; unidad de control de visualización para hacer que un dispositivo de visualización sea capaz de variar contenidos que van a visualizarse según direcciones de visualización para realizar la visualización de diferentes contenidos o la visualización en un momento diferente, para cada dirección de visualización; una unidad de adquisición de dirección de visualización para adquirir una dirección de visualización en el que la visualización es reconocible desde la posición en la que se instala el detector basándose en contenidos o en un momento de visualización por el dispositivo de visualización tal como se detecta por el detector; y una unidad de asociación para asociar entre sí la información de detector adquirida y la dirección de visualización adquirida.

55 El documento US 2012/268455 A1 da a conocer un aparato de procesamiento de imágenes que incluye un dispositivo de visualización, un receptor, un calculador, y un controlador. El dispositivo de visualización puede visualizar una imagen estereoscópica. El receptor recibe una señal inicial usada para iniciar el establecimiento de una zona de observación en la que puede observarse una imagen estereoscópica por un observador. El calculador calcula, basándose en información de posición del observador, información de zona de observación que representa una posición de la zona de observación cuando se recibe la señal inicial. El controlador controla el dispositivo de visualización para establecer la zona de observación correspondiente a la información de zona de observación.

Breve resumen

65 Se definen realizaciones de la presente invención por las reivindicaciones independientes. Se presentan características adicionales de realizaciones de la invención en las reivindicaciones dependientes. A continuación, partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones anteriores que no comprenden necesariamente

todas las características para implementar realizaciones de la invención reivindicada, no se representan como realizaciones de la invención sino como ejemplos útiles para entender las realizaciones de la invención.

En un aspecto, se proporciona un sistema de visualización que incluye uno o más píxeles multivista (MV), en el que cada píxel MV está configurado para emitir haces pequeños (haces controlables individualmente) en diferentes direcciones en un sistema de coordenadas de haces pequeños. El sistema de visualización incluye un nodo de entrada que, en funcionamiento, recibe una especificación de múltiples zonas de observación ubicadas en relación con los píxeles MV en un sistema de coordenadas de zonas de observación. El sistema de visualización incluye un procesador que está acoplado al nodo de entrada. El procesador asocia múltiples contenidos con las múltiples zonas de observación, respectivamente. El procesador, en funcionamiento, determina (por ejemplo, identifica, accede a) un mapeo que se traslada entre el sistema de coordenadas de zonas de observación (donde se especifican las múltiples zonas de observación) y el sistema de coordenadas de haces pequeños (donde los haces pequeños de píxeles MV se emiten en diferentes direcciones). Para cada una de las múltiples imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos, el procesador, usando el mapeo entre los dos sistemas de coordenadas, identifica una agrupación de haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a una zona de observación para formar la imagen. La agrupación de haces pequeños dirigidos a una zona de observación para formar una imagen es diferente de la agrupación de haces pequeños dirigidos a otra zona de observación para formar otra imagen. El procesador emite señalización de control para los píxeles MV, en el que la señalización de control define el color y el brillo de cada uno de los haces pequeños en cada agrupación para proyectar la imagen correspondiente a la zona de observación correspondiente. El/los píxel(es) MV, en respuesta a la señalización de control desde el procesador, proyectan las múltiples imágenes a las múltiples zonas de observación, respectivamente.

El sistema de visualización construido tal como se ha descrito anteriormente usa un mapeo que se traslada entre el sistema de coordenadas de haces pequeños, en el que los haces pequeños se emiten en diferentes direcciones a partir de cada uno de los píxeles MV, y el sistema de coordenadas de zonas de observación, en el que se especifican múltiples zonas de observación. Múltiples contenidos están asociados con las múltiples zonas de observación, respectivamente. El sistema de visualización usa el mapeo para identificar una agrupación de haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a una zona de observación para formar una imagen generada a partir del contenido asociado con la zona de observación. El sistema de visualización es capaz de realizar la misma operación para cada una de las múltiples zonas de observación para proyectar múltiples (por ejemplo, diferentes) imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos asociados respectivamente con las múltiples zonas de observación.

La "imagen" tal como se usa en el presente documento puede comprender una o más de una imagen estática, un flujo de imágenes (por ejemplo, vídeo), un patrón de texto (por ejemplo, mensajes, letreros), un patrón de iluminación, y cualquier otra expresión de contenido que sea visible para el ojo humano.

En diversas realizaciones, el procesador asocia los múltiples contenidos con las múltiples zonas de observación asociando los múltiples contenidos en sí mismos con las múltiples zonas de observación, o asociando múltiples descriptores de contenido (por ejemplo, proveedores de contenido, tipos de contenido) de los múltiples contenidos con las múltiples zonas de observación.

En diversas realizaciones que no forman parte de la invención reivindicada, el sistema de visualización incluye un dispositivo de interfaz de usuario que, en funcionamiento, recibe una especificación de operador de las múltiples zonas de observación y envía la especificación de las múltiples zonas de observación al nodo de entrada. El dispositivo de interfaz de usuario puede incluir una pantalla (por ejemplo, pantalla táctil) capaz de visualizar un área de observación y especificar las múltiples zonas de observación en el área de observación en respuesta a una o ambas de entrada gráfica y entrada textual. Por ejemplo, un operador puede especificar gráficamente los perímetros de las múltiples zonas de observación (por ejemplo, "dibujando" recuadros de acotado), o especificar textualmente las coordenadas de las múltiples zonas de observación en el sistema de coordenadas de zonas de observación.

Además, el sistema de visualización incluye un sensor configurado para identificar las múltiples zonas de observación y para enviar la especificación de las múltiples zonas de observación al nodo de entrada. El sensor está configurado para detectar ubicaciones de múltiples objetivos y especificar las ubicaciones detectadas de los múltiples objetivos como las múltiples zonas de observación. Los múltiples objetivos pueden ser múltiples observadores en sí mismos (que pueden hacer gestos al sensor, por ejemplo) o múltiples dispositivos sustitutos de observador, es decir elementos usados para ubicar y/o rastrear múltiples observadores, tales como etiquetas que pueden ponerse los observadores, dispositivos móviles rastreables (por ejemplo, teléfonos inteligentes, lápices lectores) que pueden portar los observadores, medios de transporte que pueden transportar a los observadores tales como vehículos, o cualquier otro tipo de marcadores que puedan representar a los observadores. El sensor se usa para identificar ubicaciones de múltiples objetivos que están moviéndose, y el nodo de entrada del sistema de visualización recibe una nueva especificación de nuevas múltiples zonas de observación basándose en las ubicaciones identificadas de los múltiples objetivos que se han movido. El procesador asocia múltiples contenidos con las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente y, para cada una de las múltiples imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos, usa el mapeo que se traslada entre el sistema de coordenadas de zonas de observación y el sistema de coordenadas de haces pequeños para identificar una agrupación de haces

pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a cada nueva zona de observación para formar la imagen. El sistema de visualización es capaz de proyectar las múltiples imágenes a las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente. Los múltiples contenidos asociados con las nuevas múltiples zonas de observación se actualizan a partir de los múltiples contenidos asociados previamente con las (antiguas) múltiples zonas de observación.

En un aspecto adicional, se proporciona un método de visualización, que corresponde generalmente a una operación del sistema de visualización descrito anteriormente. El método incluye generalmente seis etapas:

1) recibir una especificación de múltiples zonas de observación ubicadas en un sistema de coordenadas de zonas de observación, en el que las múltiples zonas de observación están posicionadas con relación a uno o más píxeles multivista (MV), y cada píxel MV está configurado para emitir haces pequeños en diferentes direcciones en un sistema de coordenadas de haces pequeños;

2) asociar múltiples contenidos con las múltiples zonas de observación, respectivamente;

3) determinar un mapeo que se traslada entre el sistema de coordenadas de zonas de observación y el sistema de coordenadas de haces pequeños;

4) para cada una de las múltiples imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos, usando el mapeo, identificar una agrupación de haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a una zona de observación para formar la imagen, en el que la agrupación de haces pequeños dirigidos a una zona de observación para formar una imagen es diferente de la agrupación de haces pequeños dirigidos a otra zona de observación para formar otra imagen;

5) generar señalización de control para los píxeles MV, definiendo la señalización de control el color y el brillo de cada uno de los haces pequeños en cada agrupación para proyectar la imagen correspondiente a la zona de observación correspondiente; y

6) en respuesta a la señalización de control, proyectar, a partir de los píxeles MV, las múltiples imágenes a las múltiples zonas de observación, respectivamente.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

En los dibujos, números de referencia idénticos identifican elementos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente trazados a escala.

La figura 1 representa una realización de un sistema de visualización.

La figura 2 representa una realización de un procesador del sistema de visualización.

La figura 3 representa un sistema de coordenadas de zonas de observación en 3D según una realización.

La figura 4 representa un sistema de coordenadas de zonas de observación en 2D según una realización.

La figura 5A representa una vista de pantalla de muestra de un dispositivo de interfaz de usuario (que no forma parte de la invención reivindicada) que puede usarse para especificar múltiples zonas de observación en un área de observación en relación con el/los píxel(es) MV.

La figura 5B representa el uso de muestra de un sensor para especificar múltiples zonas de observación basándose en múltiples objetivos cuyas ubicaciones se identifican por el sensor.

La figura 6 representa un sistema de coordenadas de haces pequeños según una realización.

La figura 7A representa un proceso de muestra del uso de un mapeo, que se traslada entre el sistema de coordenadas de zonas de observación y el sistema de coordenadas de haces pequeños, para identificar una agrupación de haces pequeños a partir del uno o más píxeles MV dirigidos a cada una de las múltiples zonas de observación para formar una imagen correspondiente.

La figura 7B representa un ejemplo en el que los píxeles MV proyectan diferentes agrupaciones de haces pequeños a diferentes zonas de observación, respectivamente, para presentar diferentes imágenes (IMAGEN 1 e IMAGEN 2 que tienen diferentes patrones) a los ojos ubicados en las zonas de observación.

La figura 7C representa otro ejemplo en el que los píxeles MV proyectan diferentes agrupaciones de haces pequeños a diferentes zonas de observación, respectivamente, para presentar diferentes imágenes (IMAGEN 1 e IMAGEN 2 que tienen diferentes colores) a los ojos ubicados en las zonas de observación.

La figura 8A es un diagrama de flujo que representa un método de visualización de recepción de una especificación de múltiples zonas de observación y proyección de múltiples imágenes a las múltiples zonas de observación, según una realización.

Las figuras 8B es un diagrama de flujo de un algoritmo de muestra que se usa para aplicar un mapeo desde el sistema de coordenadas de zonas de observación al sistema de coordenadas de haces pequeños, para identificar de ese modo una agrupación de haces pequeños.

La figura 8C es un diagrama de flujo de un algoritmo de muestra que puede usarse para aplicar un mapeo desde el sistema de coordenadas de haces pequeños al sistema de coordenadas de zonas de observación, para identificar de ese modo una agrupación de haces pequeños.

Las figuras 9A y 9B ilustran, cada una, una realización de un píxel MV formado por un proyector que incluye píxeles de proyector capaces de emitir múltiples haces pequeños en diferentes direcciones, respectivamente.

La figura 9C es otra realización de un píxel MV formado por una combinación de una fuente de luz y una lente capaz de dividir la luz de la fuente de luz en múltiples haces pequeños en diferentes direcciones.

Las figuras 10A y 10B ilustran la actualización de imágenes transportadas hasta múltiples zonas de observación a medida que las zonas de observación se mueven desde ubicaciones antiguas a nuevas ubicaciones.

Descripción detallada

En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión a fondo de la presente invención. Resultará evidente, sin embargo, para un experto en la técnica que la presente invención puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se muestran en detalle circuitos, estructuras, y técnicas bien conocidos, sino más bien en un diagrama de bloques para evitar complicar innecesariamente la comprensión de esta descripción. Por tanto, los detalles específicos expuestos son meramente a modo de ejemplo. Las implementaciones particulares pueden variar con respecto a estos detalles a modo de ejemplo y todavía se contempla que estén dentro del alcance de la presente invención. La referencia en la descripción a "una realización" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la invención. La expresión "en una realización" ubicada en diversos lugares en esta descripción no se refiere necesariamente a la misma realización.

La figura 1 es un diagrama de sistema que representa una realización de un sistema 10 de visualización. El sistema 10 de visualización incluye uno o más píxeles 12 multivista (MV) (se incluyen doce píxeles MV, 12a-12l, en el ejemplo ilustrado), en el que cada píxel 12 MV está configurado para emitir haces 14 pequeños en diferentes direcciones en un sistema 40 de coordenadas de haces pequeños, tal como se representa en la figura 6. "Haces pequeños" tal como se usa en el presente documento significa haces controlables individualmente emitidos desde un píxel MV. La figura 6 ilustra uno de los píxeles 12a-12l MV que emiten múltiples haces 14 pequeños en múltiples direcciones. A diferencia de un proyector de imagen que emite varios haces de luz para formar una imagen en una pantalla, los haces 14 pequeños a partir de cada píxel 12 MV están destinados a recaer sobre los ojos de múltiples observadores, de tal manera que los múltiples observadores ven respectivamente haces pequeños diferentes (por ejemplo, de colores y brillo diferentes) que se originan a partir del mismo píxel 12 MV. Como consecuencia, el aspecto de cada píxel 12 MV desde la perspectiva de un observador depende del ángulo en el que el observador mira al píxel 12 MV. Para facilitar la ilustración, el píxel 12h MV se representa como que emite unos pocos haces 14 pequeños en la figura 6, aunque debe entenderse que pueden emitirse muchos más haces 14 pequeños a partir del píxel 12h MV y a partir de cualquiera de los otros píxeles 12 MV.

Volviendo a hacer referencia a la figura 1, el sistema 10 de visualización incluye un nodo 16 de entrada que, en funcionamiento, recibe una especificación de múltiples zonas de observación: 18a ("ZONA 1") y 18b ("ZONA 2") ubicadas en un sistema 40 de coordenadas de zonas de observación, tal como se representa adicionalmente en la figura 3. El nodo 16 de entrada permite recibir información, datos, y/o señalización desde otros dispositivos o sistemas (por ejemplo, dispositivos de IU, sensores, dispositivos de almacenamiento, servidores de contenido) a través de cualquier medio adecuado incluyendo un medio alámbrico y/o inalámbrico, y a través de cualquier protocolo adecuado (por ejemplo, Bluetooth, Wi-Fi, celular, óptico, ultrasonidos).

La figura 3 ilustra las dos zonas 18a y 18b de observación, especificadas respectivamente como volúmenes tridimensionales (por ejemplo, recuadros), ubicados en relación con el uno o más píxeles 12a-12l MV. Cada zona 18 de observación define un punto de observación en el que es visible una imagen formada por el uno o más píxeles 12a-12l MV. Por tanto, la zona 18 de observación se define como un volumen tridimensional (un conjunto de puntos de observación en 3D), como un área bidimensional (un conjunto de puntos de observación en 2D), o como un punto, en la que estas últimas dos opciones no forman parte de la invención reivindicada.

El sistema 40 de coordenadas de zonas de observación puede ser cualquier sistema de coordenadas adecuado, tal

como un sistema de coordenadas cartesianas, o un sistema de coordenadas polares en el que se posicionan múltiples zonas de observación para rodear al uno o más píxeles MV, por ejemplo. Puede usarse cualquier método de modelado espacial en 3D adecuado para definir el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación, tal como un mapa, una nube de puntos, malla poligonal de alambre, y malla poligonal texturizada. En algunas realizaciones, el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación puede basarse en las dimensiones físicas de un área de observación en la que se definen las múltiples zonas 18 de observación.

En algunas realizaciones, el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación puede estar dentro del alcance de un sensor 3D unido a los píxeles MV (por ejemplo, un sensor de profundidad, una cámara estereoscópica) y el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación puede ser el sistema de coordenadas en 3D del sensor 3D. Por ejemplo, un entorno en 3D de vida real se explora mediante un sensor 3D (por ejemplo, cámara estereoscópica) para derivar el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación en 3D, en el que pueden especificarse múltiples zonas de observación.

En otras realizaciones, el área de observación puede estar dentro del alcance de una cámara 2D unida a los píxeles MV, en el que la cámara 2D se usa como sensor para identificar las múltiples zonas de observación. En este caso, el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación se basa en el sistema de coordenadas de píxeles en 2D de la cámara 2D. Por ejemplo, la figura 4 ilustra un sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D, que puede basarse en el sistema de coordenadas de píxeles en 2D de la cámara 2D (no mostrado). En este ejemplo, el sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D se establece en un plano a una distancia D del uno o más píxeles 12a-12l MV. Puede especificarse un punto 18c o un área 18d en el sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D para representar una zona de observación. Se observa que el sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D puede tener una conformación distinta a un plano, tal como un hemisferio u otra superficie no plana. En algunas realizaciones, puede ser deseable que cada punto en el sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D tenga un ángulo de observación único para los píxeles 12a-12l MV, de tal manera que la agrupación de haces pequeños dirigidos hacia cada zona de observación, que está formada por uno o más de esos puntos que tienen, cada uno, un ángulo de observación único, pueda identificarse de manera única. Luego, múltiples zonas de observación no solapantes en el sistema 40' de coordenadas de zonas de observación en 2D pueden asociarse con (o "incidir en") agrupaciones de haces pequeños mutuamente excluyentes.

Múltiples zonas 18 de observación pueden especificarse de diversas maneras. Según algunas realizaciones que no forman parte de la invención reivindicada, el sistema 10 de visualización puede incluir un dispositivo 20 de interfaz de usuario (IU) que, en funcionamiento, recibe una especificación de operador de las múltiples zonas 18 de observación y envía la especificación de las múltiples zonas de observación al nodo 16 de entrada, tal como se muestra en la figura 1. La figura 5A ilustra un dispositivo 20 de IU de muestra, que incluye una pantalla 22 (por ejemplo, pantalla táctil) capaz de visualizar una representación de un área 23 de observación con relación al uno o más píxeles 12a-12l MV en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación. El dispositivo 20 de IU en estas realizaciones puede ser cualquiera de una tableta, tal como se representa en la figura 5A, un ordenador portátil o de escritorio, o cualquier dispositivo electrónico que incluye una pantalla (por ejemplo, un teléfono inteligente) y sea capaz de ejecutar una aplicación de especificación de zonas de observación configurada para permitir la especificación de múltiples zonas 18 de observación en el área 23 de observación. El operador puede especificar una zona de observación en el área 23 de observación en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación a través de la pantalla 22 (por ejemplo, pantalla táctil) o teclado o cualquier otro dispositivo de entrada (no mostrado) del dispositivo 20 de IU.

El operador puede especificar cada zona de observación gráficamente, por ejemplo, "dibujando" un punto, una conformación en 2D (por ejemplo, un polígono, círculo, óvalo, conformación de forma libre) y/o una conformación en 3D (por ejemplo, un recuadro, esfera) que representa un punto de observación o representa (por ejemplo, encierra) un conjunto de puntos de observación. En el ejemplo ilustrado de la figura 5A, el operador ha dibujado una conformación en 3D de un recuadro 24 que encierra un conjunto de puntos de observación, a partir de los cuales debe ser visible una imagen particular. Las múltiples zonas 18 de observación de entrada gráfica pueden representarse como conformaciones u otras marcas superpuestas en el área 23 de observación en la pantalla del dispositivo 20 de IU. De manera adicional o alternativa, el operador puede especificar las múltiples zonas 18 de observación por texto, por ejemplo, introduciendo las coordenadas de los vértices (P1-P8) de un recuadro 24 que define cada zona de observación a través de un teclado del dispositivo 20 de IU.

En algunas realizaciones, no es necesario que el dispositivo 20 de IU incluya una pantalla capaz de visualizar un área de observación, por ejemplo, cuando el operador puede no requerir una visualización del área de observación con el fin de especificar múltiples zonas de observación. En estas realizaciones, sólo es necesario que el dispositivo 20 de IU incluya un componente configurado para recibir la especificación de operador de múltiples zonas de observación. El componente puede ser, sin limitación, un teclado o teclado numérico en el que el operador puede teclear indicaciones (por ejemplo, números de asiento, números de sección) correspondientes a zonas de observación; un micrófono en el que el operador puede comunicar indicaciones de zonas de observación; una almohadilla sensible al tacto/gestos en la que el operador puede tocar/realizar gestos para indicar zonas de observación; un puntero óptico que el operador puede usar para apuntar al área de observación para especificar

cada zona de observación, etc.

Según otras realizaciones, el sistema 10 de visualización incluye un sensor 26 configurado para identificar las múltiples zonas 18 de observación y para enviar la especificación de las múltiples zonas de observación al nodo 16 de entrada, tal como se muestra en la figura 1. La figura 5B ilustra un sensor 26 de muestra, que puede identificar (por ejemplo, detectar) ubicaciones de múltiples objetivos 28a y 28b y especificar las ubicaciones identificadas de los múltiples objetivos 28a y 28b como las múltiples zonas 18a y 18b de observación en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación. El sensor 26 puede basarse en cualquier tecnología de detección adecuada incluyendo, sin limitación, un sensor óptico (por ejemplo, cámara, cámara de vídeo, sensor de infrarrojos), un sensor de sistema de interrogación electromagnético (EM) capaz de rastrear un objeto activo, un sensor de sistema GPS capaz de rastrear un objeto activo, un sensor de RF (por ejemplo, un sistema RFID que incluye un lector capaz de interrogar una etiqueta RFID), un sensor basado en la técnica de triangulación de RF, y un sensor de radar. En algunas realizaciones, pueden usarse múltiples sensores, que están ubicados de manera adecuada entre sí y en relación con el área 23 de observación para identificar múltiples zonas de observación que pueden especificarse en el área 23 de observación. Pueden usarse juntos múltiples sensores del mismo tipo, o de diferentes tipos.

Por ejemplo, una o más cámaras que tienen lentes e iluminación adecuadas pueden usarse como sensor que puede reconocer y ubicar múltiples objetivos 28 para especificar de manera correspondiente las múltiples zonas 18 de observación. En algunas realizaciones, la(s) cámara(s) puede(n) ser cámaras de detección de profundidad (*depth-aware*), tales como cámaras de luz estructurada o tiempo de vuelo, que pueden generar un mapa de profundidad de lo que se ve a través de la cámara en un corto alcance. Luego, puede procesarse el mapa de profundidad para aproximarse a una representación en 3D de lo que está viéndose. En otras realizaciones, la(s) cámara(s) puede(n) ser cámaras estereoscópicas y/o sensores LIDAR.

En el ejemplo ilustrado de la figura 5B, el sensor 26 detecta ubicaciones de observadores potenciales como los múltiples objetivos 28a y 28b, y especifica las ubicaciones detectadas de los observadores como las múltiples zonas 18a y 18b de observación. Por ejemplo, un punto, una conformación en 2D y/o una conformación en 3D pueden asignarse a cada objetivo 28 detectado (por ejemplo, un recuadro en 3D que encierra el objetivo 28), y el punto asignado, la conformación en 2D y/o conformación en 3D pueden usarse para especificar la zona 18 de observación del objetivo 28. El procesamiento para especificar múltiples zonas de observación basándose en las ubicaciones de los múltiples objetivos 28a, 28b identificados por el sensor 26 puede realizarse por un procesador del sensor 26 y/o un procesador 50 del sistema 10 de visualización, lo que va a describirse a continuación.

En realizaciones adicionales, el sensor puede configurarse para identificar (por ejemplo, captar) atributos de la zona de observación, tales como audio (por ejemplo, habla u otro sonido realizado por un observador o sustituto de observador), temperatura (por ejemplo, calor que emana de un observador o sustituto de observador), etc. Los atributos identificados pueden usarse, por ejemplo, por un módulo 36 de asociación de zonas y contenidos del procesador 50, que va a describirse a continuación, para seleccionar o generar contenido apropiado para la zona de observación (por ejemplo, un anuncio de bebida fría seleccionado/generado para un observador en una zona de observación de alta temperatura).

La figura 6 representa esquemáticamente el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños, que puede ser cualquier sistema de coordenadas adecuado tal como un sistema de coordenadas cartesianas y un sistema de coordenadas polares. El sistema 42 de coordenadas de haces pequeños identifica cada uno de los haces pequeños emitidos a partir de cada píxel 12 MV, que sigue una trayectoria de propagación específica. Por ejemplo, la trayectoria de propagación de cada haz pequeño puede definirse mediante el origen del haz pequeño en el píxel MV y el vector (unitario) que define su dirección de propagación, o puede caracterizarse por una combinación de ángulos tales como los ángulos de azimut α y de altitud β formados por el haz pequeño. Como ejemplos adicionales, puede usarse cualquier método de modelado espacial en 3D adecuado para definir las trayectorias de propagación de los haces pequeños en el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños, tal como un método de nube de puntos que especifica un grupo de puntos de datos que forman cada trayectoria de propagación o un método de datos de vóxel que especifica un grupo de vóxeles (un volumen que tiene dimensiones x-y-z unitarias) que forman cada trayectoria de propagación. Pueden usarse otros métodos de modelado en 3D, tales como un mapa en 3D, una malla poligonal de alambre y una malla poligonal texturizada. En algunas realizaciones, tal como se ilustra en la figura 6, el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños identifica de manera explícita cada uno de los haces pequeños mediante el origen 15a, 15b, 15c.. del haz pequeño, en cada píxel 12a MV, en el que cada origen del haz pequeño está asociado de manera implícita con su trayectoria de propagación. En otras realizaciones, el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños puede identificar de manera explícita cada una de las trayectorias de propagación de los haces pequeños.

En algunas realizaciones, la trayectoria de propagación de cada haz pequeño puede hallarse basándose en un modelo geométrico del uno o más píxeles MV. Por ejemplo, las definiciones geométricas de y las relaciones entre los haces pequeños de un píxel MV pueden hallarse en fábrica a través de mediciones de calibración, o pueden inferirse del diseño opto-mecánico del píxel MV, tal como una distorsión radial conocida de una lente incluida en el píxel MV. En diversas realizaciones, los haces pequeños (por ejemplo, las fuentes de los haces pequeños) en cada píxel MV están dispuestos en una matriz geométrica (por ejemplo, matriz en 2D, matriz circular). Las trayectorias de

propagación de los haces pequeños dispuestos en una matriz geométrica pueden definirse geoméricamente usando cualquier técnica matemática adecuada incluyendo, sin limitación, interpolación lineal; extrapolación lineal; interpolación no lineal; extrapolación no lineal; aproximación de la serie de Taylor; cambio lineal de trama de referencia; cambio no lineal de trama de referencia; modelos polinómicos, esféricos y/o exponenciales; y manipulación trigonométrica. Como ejemplo particular, una vez que las trayectorias de propagación de los haces pequeños seleccionados se definen geoméricamente, pueden usarse técnicas de interpolación adecuadas para hallar las trayectorias de propagación de los haces pequeños entre esos haces pequeños definidos geoméricamente. En otras realizaciones, la trayectoria de propagación de cada haz pequeño puede hallarse por patrones de parpadeo en los píxeles MV (por ejemplo, encendiendo y apagando selectivamente los haces pequeños en cada píxel MV) para codificar de manera única cada haz pequeño, y captar las imágenes de los patrones de parpadeo usando una cámara colocada en un área de observación de los píxeles MV. Las imágenes captadas pueden representarse gráficamente entonces en el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños para definir geoméricamente trayectorias de propagación respectivas de los haces pequeños. Pueden usarse diversos patrones de codificación como patrones de parpadeo, incluyendo, sin limitación, patrones de código Gray, secuencias digitales sin retorno a cero (NRZ), bits modulados por desplazamiento de amplitud (ASK), secuencias de longitud máxima, y secuencias de registro de desplazamiento.

Aunque los haces 14 pequeños se representan en las figuras adjuntas como líneas simples con puntas de flecha que indican sus direcciones de emisión, pueden tener una componente angular y pueden tener cualquier conformación. Por tanto, la caracterización del haz pequeño como una línea simple es una aproximación, que es un modelo válido en algunas realizaciones, pero en otras realizaciones el haz pequeño puede modelarse como que tiene una conformación similar al haz de una luz de búsqueda, por ejemplo. En diversas realizaciones a modo de ejemplo, cada haz 14 pequeño es lo suficientemente amplio/grande de tal manera que se espera que ambos ojos de un observador estén dentro del haz 14 pequeño y el haz 14 pequeño recaiga sobre ambos ojos del observador. Por tanto, el observador ve el mismo haz 14 pequeño (por ejemplo, del mismo color y brillo) con ambos ojos. En otras realizaciones, cada haz 14 pequeño es lo suficientemente estrecho/pequeño de tal manera que dos haces 14 pequeños diferentes se controlan individualmente para recaer sobre los dos ojos de un observador, respectivamente. En este caso, el observador ve dos haces 14 pequeños de colores y/o brillo posiblemente diferentes con sus dos ojos, respectivamente.

Volviendo a la figura 1, el sistema 10 de visualización incluye el procesador (controlador) 50 acoplado al nodo 16 de entrada. Haciendo referencia adicionalmente a la figura 2, el procesador 50 puede ser un ordenador de uso general capaz de, entre otras tareas, ejecutar un sistema operativo, ejecutar controladores de dispositivo, y ejecutar software de aplicación especializado usado junto con diversas realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, el procesador 50 puede ser un procesador de uso especial. Aunque el procesador 50 se ilustra como un único dispositivo, en algunas realizaciones, la funcionalidad del procesador 50 puede distribuirse entre múltiples dispositivos que pueden caracterizarse o no como procesadores.

El procesador 50 es capaz de poblar, actualizar, usar y gestionar datos en una memoria 35 accesible por procesador, que se ilustra como parte del procesador 50 en la figura 2, aunque puede proporcionarse de manera externa al procesador 50 en algunas realizaciones. Brevemente, la memoria 35 es un dispositivo de almacenamiento volátil (por ejemplo, RAM) y/o un dispositivo de almacenamiento no transitorio, no volátil (por ejemplo, ROM, EPROM, disco(s), unidad(es) flash u otra tecnología de memoria de estado sólido, CD-ROM, DVD) capaz de almacenar, entre cualquier otra información, datos, controladores de dispositivo (por ejemplo, para enviar señalización 54 de control a uno o más píxeles 12 MV), y software de aplicación especializado que, cuando se ejecuta, permite que el procesador 50 realice diversos cálculos y procesamiento tal como se describe en la presente divulgación. Aunque la memoria 35 se ilustra como un único dispositivo, en diversas realizaciones, la memoria 35 puede dividirse en múltiples dispositivos de almacenamiento.

El procesador 50 recibe, a través del nodo 16 de entrada, la especificación de las múltiples zonas 18a y 18b de observación, por ejemplo, desde el dispositivo 20 de IU (véase la figura 5A) o desde el sensor 26 (véase la figura 5B).

El procesador 50 asocia múltiples contenidos con las múltiples zonas 18a y 18b de observación. Esto puede realizarse asociando los múltiples contenidos en sí mismos con las múltiples zonas 18a y 18b de observación, o asociando múltiples descriptores de contenido, tales como múltiples proveedores de contenido (por ejemplo, canales por cable, canales de película, fuentes de flujo en directo, sitios web de noticias, sitios web sociales) o múltiples tipos de contenido, con las múltiples zonas 18a y 18b de observación.

El procesador 50 determina (por ejemplo, identifica, accede a) un mapeo que se traslada entre el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños (figura 6). En diversas realizaciones, se genera y almacena (o prealmacena) un mapeo entre el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños (o almacenado previamente) en la memoria 35, a la que puede acceder el procesador 50. En otras realizaciones, el procesador 50 puede generar un mapeo entre el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños durante el tiempo de ejecución usando un proceso de calibración en tiempo real.

El mapeo puede adoptar cualquiera de diversas formas, tales como una tabla o una relación matemática expresada en una o más funciones de traslación. En algunas realizaciones, el mapeo puede basarse en el registro de marcas de referencia (por ejemplo, puntos, líneas, conformaciones) definidos en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y en el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños. Por ejemplo, se usa una primera cámara conectada al uno o más píxeles 12 MV para captar imágenes de un área 23 de observación de los píxeles 12 MV. Un dispositivo de registro (no mostrado) que incluye una segunda cámara y una fuente de luz (por ejemplo, un LED) se coloca en el área de observación, y la fuente de luz se hace parpadear, que se capta por la primera cámara de los píxeles 12 MV. La ubicación de la luz parpadear en el área de observación tal como se ha formado la imagen por la primera cámara puede servir como referencia en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación (que puede basarse en el sistema de coordenadas de la primera cámara). Patrones de codificación (por ejemplo, patrones de código Gray, secuencias digitales sin retorno a cero (NRZ), bits modulados por desplazamiento de amplitud (ASK), secuencias de longitud máxima, secuencias de registro de desplazamiento) se hacen parpadear en el uno o más píxeles MV (encendiendo y apagando selectivamente los haces pequeños en cada píxel MV) para codificar de manera única cada haz pequeño emitido a partir de cada píxel MV. El haz pequeño a partir de cada píxel MV que se capta por la segunda cámara del dispositivo de registro colocado en el área de observación puede identificarse (porque cada haz pequeño se codifica de manera única) y usarse como referencia en el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños. El mismo proceso puede repetirse con el dispositivo de registro movido a diferentes posiciones en el área de observación, para obtener así un conjunto de referencias en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y un conjunto de referencias en el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños. El mapeo que se traslada entre los dos sistemas 40 y 42 de coordenadas puede hallarse para registrar, alinear o correlacionar de otro modo estos dos conjuntos de referencias en los dos sistemas de coordenadas. También puede usarse cualquier otra técnica de registro en el procesamiento de imágenes, tal como el registro de nube de puntos 3D automático, para realizar el registro.

Tal como se ilustra en la figura 7A, para cada una de las múltiples imágenes ("IMAGEN 1" e "IMAGEN 2") generadas a partir de los múltiples contenidos, el procesador 50, usando (aplicando) el mapeo determinado (por ejemplo, identificado, al que se ha accedido, generado) anterior, identifica una agrupación de haces 14 pequeños a partir de cada uno de los píxeles 12a-12l MV dirigidos a una zona 18 de observación para formar la imagen. Tal como se ilustra, cada agrupación 52a o 52b incluye los haces 14 pequeños que están "incidiendo" en la pupila 28a' o 28b' y se propagan a la retina 28a" o 28b" del observador 28a o 28b para formar la "IMAGEN 1" o "IMAGEN 2" en el cerebro de cada observador. La agrupación 52a de los haces 14 dirigidos a la pupila 28a' en una zona 18a de observación para formar una imagen "IMAGEN 1" en el cerebro del observador 28a es diferente de la agrupación 52b de los haces 14 dirigidos a la pupila 28b' en otra zona 18b de observación para formar otra imagen "IMAGEN 2" en el cerebro del observador 28b. Tal como se muestra en la figura 1, el procesador 50 emite la señalización 54 de control para los píxeles 12a-12l MV, la señalización 54 de control define el color y el brillo (y cualquier otro parámetro de formación de imágenes según se desee) de cada uno de los haces 14 pequeños en cada agrupación 52 para proyectar la imagen correspondiente a la zona 18 de observación correspondiente. Los píxeles 12a-12l MV, en respuesta a la señalización 54 de control del procesador 50, proyectan las múltiples imágenes a las múltiples zonas de observación, respectivamente.

Las figuras 7B y 7C representan ejemplos en los que los píxeles 12a-12l MV funcionan para formar dos imágenes diferentes para dos observadores diferentes ubicados en dos zonas de observación. En las figuras 7B y 7C, cada píxel MV se divide en dos secciones (por ejemplo, 12a-1 y 12a-2), y se supone que las primeras secciones (12a-1, 12b-1, 12c-1, y siguientes) emiten haces pequeños dirigidos a la primera zona de observación donde se encuentra el observador (o el ojo del observador) 28a, mientras que las segundas secciones (12a-2, 12b-2, 12c-2, y siguientes) emiten haces pequeños dirigidos a la segunda zona de observación donde se encuentra el observador (o el ojo del observador) 28b. La señalización 54 de control define el color y el brillo de cada uno de los haces 14 pequeños en cada agrupación para proyectar la imagen correspondiente a la zona de observación correspondiente.

En la figura 7B, las primeras secciones de diez (10) píxeles MV que forman un patrón rectangular (12a-12d, 12e, 12h, y 12i-12l) emiten haces pequeños que tienen el color y el brillo representados por "sombreado" al ojo del observador 28a de tal manera que el observador 28a ve la IMAGEN 1 que tiene el patrón 1. Las segundas secciones de seis (6) píxeles MV (12b-12c, 12f-12g, 12i y 12l) emiten haces pequeños que tienen el color y el brillo representados por "manchado" al observador 28b de tal manera que el observador 28b ve la IMAGEN 2 que tiene el patrón 2 que es diferente del patrón 1 de la IMAGEN 1.

En la figura 7C, las primeras secciones de los doce (12) píxeles MV (12a-12l) emiten haces pequeños que tienen el color y el brillo representados por "R" al ojo del observador 28a de tal manera que el observador 28a ve la IMAGEN 1 en rojo. Las segundas secciones de los doce (12) píxeles MV (12a-12l) emiten haces pequeños que tienen el color y el brillo representados por "G" al observador 28b de tal manera que el observador 28b ve la IMAGEN 2 en verde.

En cada uno de estos ejemplos, se identifica una agrupación de haces 14 pequeños que "incidirán" en una zona de observación, y el color y el brillo de cada uno de los haces pequeños en la agrupación se establecen, mediante la señalización 54 de control, para corresponder al contenido asociado con la zona de observación para formar una imagen basándose en el contenido en la zona de observación.

Tal como se usa en el presente documento, "imagen" significa cualquier cosa que resulte de un patrón de iluminación a partir del uno o más píxeles 12 MV. El patrón de iluminación se genera "encendiendo" o "apagando" cada uno de los haces pequeños emitidos a partir de cada píxel 12 MV y/o controlando el color y el brillo (intensidad) de cada uno de los haces pequeños. Los ejemplos no limitativos de una imagen incluyen uno cualquiera o una combinación de una imagen estática, un flujo de imágenes (por ejemplo, vídeo), un patrón de texto (por ejemplo, mensajes, letreros), un patrón de iluminación (por ejemplo, haces pequeños que se hacen destellar, parpadear individual o colectivamente, por ejemplo, a velocidades diferentes o variables, a diferentes niveles de brillo/penumbra, a diferentes tasas de aumento o disminución de brillo/penumbra, etc., o se "encienden" y "apagan" de otro modo), y cualquier otra expresión de contenido que sea visible para el ojo humano.

En algunas realizaciones, la señalización 54 de control puede definir, además del color y el brillo, otros parámetros de cada uno de los haces 14 pequeños, tales como la composición espectral, la polarización, la conformación del haz pequeño, el perfil del haz pequeño, el enfoque, la coherencia espacial, la coherencia temporal, y el solapamiento con otros haces pequeños. Específicamente, los haces pequeños generalmente no tienen un borde nítido y, por tanto, los haces pequeños adyacentes pueden solaparse algo. El grado de solapamiento puede controlarse mediante uno de los parámetros del haz pequeño.

La señalización 54 de control para los píxeles 12 MV puede emitirse desde el procesador 50 a través de cualquier medio adecuado incluyendo medio alámbrico y/o inalámbrico, y a través de cualquier protocolo adecuado (por ejemplo, Bluetooth, Wi-Fi, celular, óptico, ultrasonidos).

La figura 2 ilustra detalles del procesador 50 del sistema 10 de visualización según una realización, y la figura 8A es un diagrama de flujo que ilustra un método de muestra que puede ejecutarse por el procesador 50 junto con el uno o más píxeles 12 MV. Diversos componentes 32, 34, 36 y 38 en el procesador 50 de la figura 2, que van a describirse con detalle a continuación, pueden realizarse mediante hardware, software, o una combinación de hardware y software, y cada componente puede realizarse parcial o totalmente mediante conjuntos de circuitos, un procesador de uso general o un procesador de uso especial que ejecuta un algoritmo de software.

En el bloque 81 de la figura 8A, el procesador 50 recibe una especificación de múltiples zonas 18 de observación ubicadas en un sistema 40 de coordenadas de zonas de observación, en el que las múltiples zonas de observación están posicionadas con relación a uno o más píxeles 12 multivista (MV).

En el procesador 50, un procesador 32 de zonas de observación es responsable de procesar la especificación de las múltiples zonas 18 de observación recibidas a través del nodo 16 de entrada. En algunas realizaciones, las múltiples zonas 18 de observación recibidas a través del nodo 16 de entrada pueden definirse de manera explícita en el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación, por ejemplo, cuando las múltiples zonas 18 de observación se especifican en el dispositivo 20 de IU (que no forma parte de la invención reivindicada) por un operador. En otras realizaciones, las múltiples zonas 18 de observación tal como se reciben a través del nodo 16 de entrada pueden definirse de manera implícita, por ejemplo, en forma de ubicaciones de múltiples objetivos tal como se identifican por el sensor 26. En estas realizaciones, el procesador 32 de zonas de observación recibe las ubicaciones identificadas de múltiples objetivos, y realiza cualquier procesamiento necesario para especificar de manera explícita las múltiples zonas 18 de observación basándose en las ubicaciones identificadas, tal como definiendo un punto (que no forma parte de la invención reivindicada), una conformación en 2D (que no forma parte de la invención reivindicada), o una conformación en 3D que corresponde a cada una de las ubicaciones identificadas. El procesador 32 de zonas de observación puede usar cualquiera de varias técnicas de procesamiento de imágenes para procesar (por ejemplo, reconocer) las ubicaciones de múltiples objetivos identificados por el sensor 26, tales como empalme/registro, filtrado morfológico, umbralización, recuento de píxeles, segmentación de imágenes, detección facial, detección de bordes, y descubrimiento y manipulación de BLOB (objetos grandes en binario). El procesador 32 de zonas de observación especifica múltiples zonas de observación basándose en las ubicaciones procesadas (por ejemplo, reconocidas) de los múltiples objetivos. En diversas realizaciones, las múltiples zonas de observación pueden almacenarse en la memoria 35 para que sean accesibles para diversos componentes del procesador 50.

En el bloque 82 de la figura 8A, el procesador 50 asocia múltiples contenidos con las múltiples zonas 18 de observación, respectivamente. En el procesador 50, un módulo 36 de asociación de zonas y contenidos que ejecuta una aplicación de asociación es responsable de llevar a cabo la asociación. Con ese fin, la memoria 35 puede almacenar los múltiples contenidos y/o descriptores de contenido de los múltiples contenidos. Por ejemplo, pueden almacenarse múltiples contenidos o descriptores de contenido en uno o más servidores de contenido conectados en red entre sí que sirven colectivamente como parte de la memoria 35 accesible por el procesador 50.

Pueden almacenarse los múltiples contenidos en sí mismos (basándose en qué imágenes pueden generarse), o pueden almacenarse los descriptores de contenido (por ejemplo, proveedores de contenido, tipos de contenido) que pueden usarse para acceder a los múltiples contenidos, por ejemplo, a través de una conexión de red. En estas realizaciones, el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos puede seleccionar un contenido o descriptor de contenido particular para cada zona de observación. En otras realizaciones, el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos puede crear (generar) un contenido particular para cada zona de observación.

El programa de asociación que se ejecuta en el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos es responsable de extraer o crear múltiples contenidos para múltiples zonas de observación, respectivamente. El programa de asociación puede referirse a reglas de asociación definidas para asociar las múltiples zonas 18 de observación con múltiples contenidos. Por ejemplo, pueden usarse las reglas para seleccionar o crear un contenido particular para cada zona de observación basándose en las características de la zona de observación o, como el sensor 26 se usa para detectar una ubicación de un objetivo (por ejemplo, un observador o un sustituto del observador) para especificar una zona de observación, basándose en las características del objetivo. Como ejemplo específico, pueden asociarse múltiples contenidos con las ubicaciones de las zonas de observación en relación con el uno o más píxeles 12 MV, de tal manera que esos contenidos pueden usarse como bases para generar imágenes que se seleccionan particularmente, según sea apropiado, para la visualización en las ubicaciones. Como otro ejemplo, múltiples contenidos están asociados con los objetivos (por ejemplo, observadores) en las zonas de observación, de tal manera que esos contenidos pueden usarse como bases para generar imágenes que se seleccionan particularmente, según sea apropiado, para los objetivos.

La especificación de las múltiples zonas 18 de observación tal como se recibe a través del nodo 16 de entrada se asocia con múltiples contenidos, respectivamente. Por ejemplo, cuando el dispositivo 20 de IU (que no forma parte de la invención reivindicada) se usa para especificar las múltiples zonas 18 de observación, el dispositivo 20 de IU puede usarse adicionalmente para asociar las zonas 18 de observación especificadas con múltiples contenidos, respectivamente, basándose en una entrada de operador en el dispositivo 20 de IU, por ejemplo. En estas realizaciones, el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos del procesador 50 recibe y/o verifica la asociación entre las zonas 18 de observación y los múltiples contenidos tal como se recibe a través del nodo 16 de entrada.

En algunas realizaciones, múltiples contenidos que van a asociarse con las múltiples zonas 18 de observación pueden generarse en tiempo real por el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos. Por ejemplo, la aplicación de asociación que se ejecuta en el módulo 36 de asociación de zonas y contenidos puede generar contenido (por ejemplo, letreros, un patrón de iluminación) en tiempo real para cada zona de observación, por ejemplo, en función de las características de la zona de observación.

En el bloque 83 de la figura 8A, el procesador 50 determina (por ejemplo, identifica, accede a, genera) un mapeo que se traslada entre el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños. En diversas realizaciones, el mapeo puede almacenarse (o prealmacenarse) en la memoria 35, en cuyo caso el procesador 50 accede al mapeo almacenado. En el procesador 50, un motor 34 de mapeo es responsable de determinar (por ejemplo, identificar, acceder a, generar) el mapeo.

Múltiples mapeos (por ejemplo, uno que se traslada desde el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación al sistema 42 de coordenadas de haces pequeños, y otro que se traslada desde el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños al sistema 40 de coordenadas de zonas de observación) pueden almacenarse en la memoria 35, y el motor 34 de mapeo puede acceder selectivamente a uno o más mapeo(s) adecuado(s) a partir de los mismos. En diversas realizaciones, el motor 34 de mapeo determina (por ejemplo, accede a) el/los mapeo(s), y un módulo 38 de identificación de agrupaciones de haces pequeños, que va a describirse a continuación, aplica el/los mapeo(s) para identificar la agrupación de haces pequeños que inciden en cada zona de observación.

Tal como se ha descrito anteriormente, el mapeo entre el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación y el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños puede prealmacenarse en la memoria 35, o puede recibirse en la memoria 35 a través del nodo 16 de entrada en momentos apropiados. Por ejemplo, cuando el dispositivo 20 de IU (que no forma parte de la invención reivindicada) se usa para especificar las múltiples zonas 18 de observación, el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación usado por la aplicación de especificación de zona de observación que se ejecuta en el dispositivo 20 de IU puede usarse para generar un mapeo, que puede recibirse junto con la especificación de las múltiples zonas 18 de observación, a través del nodo 16 de entrada, desde el dispositivo 20 de IU.

En el bloque 84 de la figura 8A, para cada una de las múltiples imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos (asociados con las múltiples zonas de observación en el bloque 82, por el módulo 36 de asociación de zonas y contenido), usando el mapeo (determinado/identificado/al que se ha accedido/generado) en el bloque 83, por el motor 34 de mapeo), el procesador 50 identifica una agrupación de haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a una zona de observación para formar la imagen. En el procesador 50, un módulo 38 de identificación de agrupaciones de haces pequeños que ejecuta una aplicación de identificación de agrupaciones es responsable de aplicar el mapeo para identificar las múltiples agrupaciones 52a, 52b de los haces pequeños dirigidos a las múltiples zonas 18a, 18b de observación para formar las múltiples imágenes, respectivamente (véanse los ejemplos de las figuras 7A, 7B y 7C, descritas anteriormente). Generalmente, la aplicación de identificación de agrupaciones, para cada una de las imágenes, identifica una agrupación de haces pequeños que "inciden" o "aterrizan" en/sobre la zona de observación correspondiente para formar la imagen.

La figura 8B es un diagrama de flujo de un algoritmo de muestra usado por el módulo 38 de identificación de agrupaciones de haces pequeños para aplicar un mapeo desde el sistema 40 de coordenadas de zonas de

observación al sistema 42 de coordenadas de haces pequeños, para identificar de ese modo la agrupación de haces pequeños dirigidos a cada una de las múltiples zonas de observación. Para cada una de las múltiples zonas de observación, en el bloque 87, se definen vértices de la zona de observación. Haciendo referencia a la figura 5A, por ejemplo, para la zona de observación definida por el recuadro 24, se definen los vértices P1-P8. En el bloque 88, para cada uno de los píxeles MV, se aplica el mapeo (desde el sistema de coordenadas de zonas de observación al sistema de coordenadas de haces pequeños) a cada vértice para identificar el haz pequeño más exterior que "incide" en cada vértice de la zona de observación. Tal como se usa en el presente documento, el más exterior significa hacia la periferia exterior del píxel MV. En el bloque 89, para cada uno de los píxeles MV, se halla que cualquier otro haz pequeño que esté delimitado por los haces pequeños más exteriores que inciden en los vértices también "incide" en la zona de observación.

La figura 8C es un diagrama de flujo de un algoritmo de muestra que puede usarse por el módulo 38 de identificación de agrupaciones de haces pequeños para aplicar un mapeo desde el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños al sistema 40 de coordenadas de zonas de observación, para identificar de ese modo la agrupación de haces pequeños dirigidos a cada una de las múltiples zonas de observación. Para cada uno de los haces pequeños de cada uno de los píxeles MV, en el bloque 90, se aplica el mapeo (desde el sistema de coordenadas de haces pequeños al sistema de coordenadas de zonas de observación) para identificar en qué zona de observación "incide" el haz pequeño. Después de evaluar todos los haces pequeños de cada píxel MV, cada zona de observación se asocia con un grupo de haces pequeños a partir del píxel MV que "inciden" en la zona de observación.

En el bloque 85 de la figura 8A, el procesador 50 genera señalización 54 de control para los píxeles 12a-12l MV, en el que la señalización de control define el color y el brillo de cada uno de los haces pequeños en cada agrupación para proyectar la imagen correspondiente a la zona de observación correspondiente. Por ejemplo, la señalización 54 de control puede definir, para cada uno de los haces pequeños, el color en el espacio YCbCr o en RGB (por ejemplo, una paleta completa de posibles colores) que incluye un valor de transparencia (" α ") y un brillo en un valor de luminosidad (" L ").

En el bloque 86 de la figura 8A, el uno o más píxeles 12a-12l MV, en respuesta a la señalización 54 de control del procesador 50, proyectan las múltiples imágenes a las múltiples zonas de observación, respectivamente.

En algunas realizaciones, la agrupación de haces pequeños que forman una imagen y la agrupación de haces pequeños que forman otra imagen son mutuamente excluyentes entre sí. Por ejemplo, con referencia a las figuras 7-7C, la agrupación 52a de haces pequeños que se mapean a la zona de observación desde la cual los observadores verían la "IMAGEN 1" y la agrupación 52b de haces pequeños que se mapean a la zona de observación desde la cual los observadores verían la "IMAGEN 2" son mutuamente excluyentes entre sí. En otras realizaciones, algunos de los haces pequeños pueden compartirse por múltiples imágenes (es decir, por múltiples agrupaciones), por ejemplo, cerca de los bordes de las imágenes para lograr efectos de mezclado o evitar huecos entre las zonas de observación.

El uno o más píxeles 12a-12l MV pueden formarse en cualquiera de diversas configuraciones. Las figuras 9A, 9B y 9C ilustran tres configuraciones a modo de ejemplo no limitativas de un píxel MV. La figura 9A es una representación simplificada de un píxel 12x MV formado por un proyector 61 que incluye múltiples píxeles de proyector ("PIX") que emiten, cada uno, un haz 14 pequeño en una cierta dirección. En el ejemplo ilustrado, están incluidos veinte (20) píxeles de proyector, PIX 1-PIX 20, configurados cada uno para emitir un haz 14 pequeño en una dirección diferente. Por tanto, doce haces pequeños, 14-1-14-20, emitidos respectivamente a partir de los doce píxeles de proyector, PIX 1-PIX 20, se extienden en veinte direcciones diferentes. El color y el brillo de cada uno de los haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles de proyector, PIX, pueden controlarse independientemente. Puede usarse cualquier proyector adecuado (por ejemplo, LCD, DLP, LCoS), tal como un "picoprojector", para formar el píxel 12x MV. En diversas realizaciones, pueden usarse proyectores que incluyen de 256 (= 16x16) píxeles de proyector a millones de píxeles de proyector o más, incluyendo, sin limitación:

VGA: $640 \times 480 = 307.200$ píxeles de proyector

XGA: $1024 \times 768 = 786.432$ píxeles de proyector

720p: $1280 \times 720 = 921.600$ píxeles de proyector

1080p: $1920 \times 1080 = 2.073.600$ píxeles de proyector

UHD 4K: $3840 \times 2160 = 8.294.400$ píxeles de proyector

Diversos picoproyectores adecuados para su uso en la formación de los píxeles MV están disponibles comercialmente. Brevemente, un picoprojector incluye una fuente de luz (por ejemplo, LED, láser, incandescente); óptica de captación, que dirige la luz a un generador de imágenes; el generador de imágenes, normalmente un DMD (dispositivo digital de microespejos) o un dispositivo LCoS (cristal líquido sobre silicio), que acepta señales de

visualización digitales para obturar la luz y dirigir la luz a la óptica de proyección; la óptica de proyección (o salida), que proyecta una imagen de visualización en una pantalla y también permite funciones adicionales tales como el enfoque de la imagen de visualización; y electrónica de control, incluyendo los controladores de fuente de luz, circuitos de interconexión, y un procesador de vídeo y gráficos. En algunas realizaciones, los picoproyectores disponibles en existencias pueden modificarse para su uso como píxeles MV, por ejemplo, para reducir el brillo en comparación con las aplicaciones de proyección convencionales (ya que los haces 14 pequeños están destinados a recibirse por los ojos de los observadores). La señalización 54 de control del procesador 50 activa uno o más de los píxeles 12x MV para generar haces 14 pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV que se propagan en diferentes direcciones, controlándose el color y el brillo de cada haz pequeño.

La figura 9B es una representación de otro píxel 12y MV formado por un proyector, que es más detallado que la representación de la figura 9A. El píxel 12y MV incluye una matriz 62 de píxeles de proyector que consiste en píxeles de proyector, "PIX", una fuente 63 de luz, y una lente 64. En el ejemplo ilustrado, la matriz 62 de píxeles de proyector (por ejemplo, un dispositivo DMD o LCoS) incluye 256 (= 16x16) píxeles de proyector, PIX 1-PIX 256. La fuente 63 de luz se representa como ubicada detrás de la matriz 62 de píxeles de proyector, aunque en otras realizaciones la fuente 63 de luz puede estar dispuesta delante de la matriz 62 de píxeles de proyector, en función de la tecnología de proyección que esté usándose. Cuando la señalización 54 de control del procesador 50 activa píxeles de proyección "PIX" seleccionados, la luz de la fuente 63 de luz que incide sobre esos píxeles de proyección se dirige (a través de reflexión o transmisión) hacia la lente 64, que genera haces pequeños a partir de la luz recibida. Tal como se ilustra, el píxel PIX 84 de proyección, cuando se activa, dirige la luz desde la fuente 63 de luz hacia la lente 64, que capta una fracción considerable de esa luz y la colima para dar el haz 84 pequeño. De manera similar, el píxel PIX 94 de proyección, cuando se activa, dirige la luz desde la fuente 63 de luz hacia la lente 64, que capta una fracción considerable de esa luz y la colima para dar el haz 94 pequeño. Debido a que los píxeles PIX 84 y PIX 94 de proyección tienen una orientación angular diferente (en 1 ó 2 direcciones) con respecto a la lente 64, las direcciones de emisión de sus haz 84 pequeño y haz 94 pequeño respectivos diferirán entre sí. Si, por ejemplo, el píxel PIX 84 de proyección pasa por la luz azul cuando se activa, entonces un observador cuyo ojo recibe el haz 84 pequeño verá un punto azul. Si, por ejemplo, el píxel PIX 94 de proyección pasa por la luz roja cuando se activa, entonces un observador cuyo ojo recibe el haz 94 pequeño verá un punto rojo. El tamaño/conformación/aspecto del punto pueden variar en función de la configuración y el funcionamiento de la lente 64. Como resultado, cada haz pequeño (haz pequeño 1 - haz pequeño 256) puede diferir de algunos o todos los otros haces pequeños no sólo en cuanto a color y/o intensidad, sino también a tamaño, conformación y/o aspecto. Cuando el píxel de proyección "PIX" emite, cada uno, sólo uno de los tres colores primarios (RBG), puede posicionarse un difusor delante de un grupo de píxeles de proyección para difundir la luz emitida desde el grupo, mezclando de ese modo la luz emitida desde el grupo en un único haz pequeño de un color seleccionado de una paleta completa de posibles colores. En diversas realizaciones, cada píxel de proyección consiste en tres "sub"-píxeles de color primario, y el difusor se usa para mezclar los tres "sub"-píxeles de color primario juntos en un color de paleta completa del píxel de proyección.

En otras realizaciones, tal como se muestra en la figura 9C, un píxel 12z MV puede estar formado por un panel 66 de visualización (por ejemplo, LED, OLED) sobre el que se coloca una lente o una matriz de lentes 64'. Cada píxel de panel de visualización funciona como una fuente de luz direccionable individualmente que emite luz cuando se excita eléctricamente por la señalización 54 de control desde el procesador 50. En el ejemplo ilustrado, una matriz 4x5 de los píxeles de panel de visualización funciona como veinte fuentes de luz, LS 1-LS 20, sobre las que se colocan la matriz 64' 4x5 de veinte lentes L1-L20. La luz procedente del píxel LS 1 de visualización se capta y colima por la lente L1 para dar el haz 14-1 pequeño, la luz procedente del píxel LS 2 de visualización se capta y colima por la lente L2 para dar el haz 14-2 pequeño, la luz procedente del píxel LS 3 de visualización se capta y colima por la lente L3 para dar el haz 14-3 pequeño, y así sucesivamente, para generar veinte haces 14-1-14-20 pequeños que se propagan en veinte direcciones diferentes. El panel 66 de visualización, que incluye los píxeles de panel de visualización (LS 1-LS 20) que funcionan como fuentes de luz direccionables individualmente, puede considerarse colectivamente como una fuente de luz, y la matriz de lentes 64' puede considerarse colectivamente como una lente. El píxel 12z MV de la figura 9C puede considerarse así como una combinación de una fuente de luz y una lente, que está configurada para dividir la luz de la fuente de luz en múltiples haces pequeños en direcciones diferentes. La configuración de la fuente de luz y la lente no se limita a la realización particular ilustrada en la figura 9C, tal como resultará evidente para los expertos en la técnica. Por ejemplo, puede usarse una única fuente de luz capaz de emitir múltiples haces de luz de manera divisional en el tiempo o de manera divisional espacial en lugar del panel 66 de visualización, y pueden usarse otras disposiciones de una lente o matriz de lentes en lugar de la matriz de lentes 64' de la figura 9C. En la figura 9C, la matriz de lentes 64' se muestra flotando en el espacio y no se muestra ninguna estructura de soporte. En la práctica, las lentes L1-L20 pueden estar soportadas, por ejemplo, por una lámina oscura que proporciona no sólo soporte mecánico sino también un fondo opaco, y puede bloquear la luz parásita procedente del panel 66 de visualización. De la luz procedente del panel 66 de visualización, sólo los haces 14 pequeños que pasan a través de las lentes L1-L20 llegarán a los ojos del observador.

La combinación de matriz de lentes y panel de visualización para formar un píxel MV puede implementarse conceptualmente de manera similar a cómo se construye un proyector. Por ejemplo, puede usarse un panel LCD u OLED, en el que los píxeles del panel LCD/OLED son funcionalmente análogos a los píxeles de proyector en el proyector DLP/LCoS. Con un panel LCD/OLED, puede ser posible colocar más de una lente delante del mismo para crear múltiples "proyectores" a partir de un único panel de visualización. Los píxeles de panel de visualización bajo

cada lente formarían los haces pequeños que salen de esa lente. El número de píxeles de panel de visualización bajo cada lente determina el número de direcciones de haz pequeño controlables para cada "proyector" de píxel MV.

Todavía en realizaciones adicionales, un conjunto de luces individuales (por ejemplo, LED, focos de luz), que apuntan, cada una, en una dirección diferente y pudiendo direccionarse individualmente cada una de ellas, pueden agruparse para formar un píxel MV, que emite múltiples haces pequeños que se originan a partir de diferentes luces en diferentes direcciones.

Volviendo a hacer referencia a la figura 5B, el sensor 26 se usa para detectar ubicaciones de múltiples objetivos (por ejemplo, múltiples observadores 28a, 28b) que están moviéndose y para especificar las nuevas ubicaciones detectadas de los múltiples objetivos como nuevas múltiples zonas de observación. El procesador 50 actualiza entonces los múltiples contenidos de modo que se generan nuevas imágenes a partir de los múltiples contenidos actualizados para que sean visibles en las nuevas múltiples zonas de observación. Las figuras 10A y 10B ilustran tales realizaciones.

En las figuras 10A y 10B, los múltiples objetivos identificados por el sensor 26 no son los múltiples observadores 28a, 28b en sí mismos, sino que son múltiples sustitutos 60a, 60b de observador, es decir, elementos usados para localizar y/o rastrear los múltiples observadores 28a, 28b, tales como etiquetas (por ejemplo, patrones pasivos tales como código QR, etiquetas ópticas activas tales como LED de IR destellantes, etiquetas de radio tales como etiquetas RFID, o etiquetas ultrasónicas) que los observadores pueden ponerse (por ejemplo, incorporadas en una credencial, pulsera), dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes, lápices lectores) que funcionan como objetos rastreables que pueden portar los observadores, medios de transporte que pueden transportar a los observadores tales como vehículos, o cualquier otro tipo de marcadores que puedan representar a los observadores. El sensor 26 está configurado para detectar ubicaciones de los sustitutos 60a, 60b de observador, usando cualquier tecnología o técnicas de ubicación adecuada tal como tecnología RFID, tecnología de interrogación EM, o tecnología GPS. Ya que el sensor 26 se usa para detectar ubicaciones de los múltiples objetivos 28a, 28b (a través de los sustitutos 60a, 60b de observador) que se mueven desde las ubicaciones originales en la figura 10A a las nuevas ubicaciones en la figura 10B, tal como se indica mediante las flechas 68a, 68b, el nodo 16 de entrada del sistema 10 de visualización recibe una nueva especificación de nuevas múltiples zonas de observación basándose en las nuevas ubicaciones detectadas. El procesador 50 asocia múltiples contenidos con las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente, y, para cada una de las múltiples imágenes generadas a partir de los múltiples contenidos, usa el mapeo que se traslada entre el sistema 42 de coordenadas de haces pequeños y el sistema 40 de coordenadas de zonas de observación para identificar una agrupación de haces pequeños a partir de cada uno de los píxeles MV dirigidos a cada nueva zona de observación para formar la imagen. El sistema 10 de visualización es capaz de proyectar las múltiples imágenes a las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente.

Los múltiples contenidos asociados con las nuevas múltiples zonas de observación se actualizan a partir de los múltiples contenidos asociados previamente con las (antiguas) múltiples zonas de observación. Por ejemplo, en la figura 10A, una imagen de una oruga 70a generada a partir de un antiguo contenido se proyecta a una antigua zona de observación del observador 28a, y una imagen de un renacuajo 70b generada a partir de un antiguo contenido se proyecta a una antigua zona de observación del otro observador 28b. Después de que ambos observadores 28a, 28b se han movido a nuevas ubicaciones, en la figura 10b, una imagen diferente (actualizada) de una mariposa 80a generada a partir de un contenido actualizado se proyecta a una nueva zona de observación del observador 28a, y una imagen diferente (actualizada) de una rana 80b generada a partir de un contenido actualizado se proyecta a una nueva zona de observación del otro observador 28b. Por tanto, cada observador puede observar imágenes actualizadas o cambiantes (por ejemplo, desde la oruga 70a a la mariposa 80a, desde el renacuajo 70b a la rana 80b) basándose en los contenidos actualizados a medida que el observador se mueve con relación al uno o más píxeles 12 MV, mientras que los diferentes observadores 28a, 28b observan imágenes diferentes (y actualizadas o cambiadas de manera diferente) basándose en los contenidos actualizados, respectivamente.

Las diversas realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse para proporcionar realizaciones adicionales. Estos y otros cambios pueden realizarse a las realizaciones a la luz de la descripción detallada anterior. En general, en las siguientes reivindicaciones, no debe interpretarse que los términos usados limitan las reivindicaciones a las realizaciones específicas dadas a conocer en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, sino que debe interpretarse que incluyen todas las realizaciones posibles junto con el alcance completo de tales reivindicaciones. Por consiguiente, las reivindicaciones no están limitadas por la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de visualización, que comprende:

5 píxeles (12a-12i) multivista, MV, en el que cada píxel (12) MV está configurado para emitir haces (14) pequeños en diferentes direcciones en un sistema (42) de coordenadas de haces pequeños;

10 un nodo (16) de entrada configurado para, en funcionamiento, recibir una especificación de múltiples zonas (18a, 18b) de observación ubicadas en relación con los píxeles (12a-12i) MV en un sistema (40) de coordenadas de zonas de observación, en el que las zonas de observación se definen respectivamente como un volumen tridimensional;

15 un sensor (26) configurado para detectar ubicaciones de múltiples objetivos que son múltiples observadores (28a, 28b) o múltiples dispositivos (60a, 60b) sustitutos de observador, especificar las ubicaciones detectadas de los múltiples objetivos (28a, 28b) como las múltiples zonas (18a, 18b) de observación, y enviar la especificación de las múltiples zonas (18a, 18b) de observación al nodo (16) de entrada; y para detectar nuevas ubicaciones de los múltiples objetivos (28a, 28b) que se han movido desde dichas ubicaciones, especificar las ubicaciones recién detectadas como nuevas múltiples zonas (18a, 18b) de observación, y enviar una nueva especificación de las nuevas múltiples zonas (18a, 18b) de observación al nodo (16) de entrada; y

un procesador (50) que está acoplado al nodo (16) de entrada y que está configurado para, en funcionamiento:

25 asociar múltiples contenidos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación, respectivamente;

determinar un mapeo que se traslada entre el sistema (40) de coordenadas de zonas de observación y el sistema (42) de coordenadas de haces pequeños;

30 para cada una de las múltiples imágenes (70a, 70b) generadas a partir de los múltiples contenidos, usando el mapeo, identificar una agrupación de haces (14) pequeños a partir de cada uno de los píxeles (12a-12i) MV dirigidos a una zona (18) de observación para formar la imagen (70a o 70b), en el que la agrupación (52a) de haces (14) pequeños dirigidos a una zona (18a) de observación para formar una imagen (70a) es diferente de la agrupación (52b) de haces (14) pequeños dirigidos a otra zona (18b) de observación para formar otra imagen (70b);

35 emitir señalización (54) de control para los píxeles (12a-12i) MV, definiendo la señalización (54) de control el color y el brillo de cada uno de los haces (14) pequeños en cada agrupación (52) para proyectar la imagen (70a, 70b) correspondiente a la zona (18) de observación correspondiente;

40 asociar múltiples contenidos actualizados, diferentes de los múltiples contenidos, con las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente;

45 para cada una de las múltiples imágenes (80a, 80b) generadas a partir de los múltiples contenidos actualizados, usando el mapeo, identificar una agrupación de haces (14) pequeños a partir de cada uno de los píxeles (12a-12i) MV dirigidos a una nueva zona de observación para formar la imagen (80a u 80b) actualizada, en el que la agrupación (52a) de haces (14) pequeños dirigidos a una nueva zona de observación para formar una imagen (80a) actualizada es diferente de la agrupación (52b) de haces (14) pequeños dirigidos a otra nueva zona de observación para formar otra imagen (80b) actualizada; y

50 emitir nueva señalización (54) de control para los píxeles (12a-12i) MV, definiendo la nueva señalización (54) de control el color y el brillo de cada uno de los haces (14) pequeños en cada agrupación (52) para proyectar la imagen (80a, 80b) actualizada correspondiente a la nueva zona de observación correspondiente;

55 en el que los píxeles (12a-12i) MV están configurados para, antes de que los múltiples objetivos se hayan movido y en respuesta a la señalización (54) de control desde el procesador (50), proyectar las múltiples imágenes (70a, 70b) a las múltiples zonas (18a, 18b) de observación, respectivamente,

60 en el que los píxeles (12a-12i) MV están configurados para, después de que los múltiples objetivos se hayan movido y en respuesta a la nueva señalización (54) de control desde el procesador (50), proyectar las múltiples imágenes (80a, 80b) actualizadas a las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente, y

65 en el que el procesador (50) está configurado para identificar, para cada imagen, una agrupación de haces

(14) pequeños a partir de los píxeles (12a-12i) MV en cada zona (18) de observación para formar la imagen mediante:

definir vértices (P1-P8) de la zona (18) de observación,

para los píxeles (12a-12i) MV, aplicar el mapeo a los vértices (P1-P8) para identificar de ese modo los haces pequeños más exteriores que inciden en los vértices de la zona (18) de observación, y hallar cualquier otro haz pequeño que esté delimitado por los haces pequeños más exteriores.

2. Sistema (10) de visualización según la reivindicación 1,

en el que la imagen se selecciona de un grupo que consiste en una imagen estática, un flujo de imágenes, un patrón de texto, un patrón de iluminación, y/o

en el que el procesador (50) está configurado para asociar los múltiples contenidos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación asociando los múltiples contenidos en sí mismos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación o asociando múltiples descriptores de contenido de los múltiples contenidos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación.

3. Sistema (10) de visualización según una de las reivindicaciones 1-2,

en el que los múltiples objetivos pueden incluir uno o ambos de múltiples observadores (28a, 28b) y múltiples dispositivos (60a, 60b) sustitutos de observador.

4. Sistema (10) de visualización según una de las reivindicaciones 1-3,

en el que la agrupación (52a) de haces pequeños que forman una imagen y la agrupación (52b) de haces pequeños que forman otra imagen son mutuamente excluyentes entre sí, y/o

en el que cada píxel (12x) MV es un proyector (61) que tiene píxeles de proyector que emiten los haces (14) pequeños en las diferentes direcciones, y/o

en el que cada píxel (12z) MV es una combinación de una fuente de luz y una lente, en el que la lente está configurada para dividir la luz procedente de la fuente de luz en los haces pequeños en las diferentes direcciones.

5. Sistema (10) de visualización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

en el que los dispositivos sustitutos de observador se seleccionan de un grupo que consiste en etiquetas ponibles por el observador, dispositivos móviles de seguimiento de observador, medios de transporte de observador, y marcadores representativos de observador.

6. Método de visualización del sistema de visualización según la reivindicación 1, que comprende:

recibir (81), a través del nodo (16) de entrada, una especificación de múltiples zonas (18) de observación ubicadas en el sistema (40) de coordenadas de zonas de observación, en el que las zonas de observación están definidas respectivamente como un volumen tridimensional, en el que las múltiples zonas (18) de observación se especifican basándose en ubicaciones de múltiples objetivos que son múltiples observadores (281, 28b) o múltiples dispositivos (60a, 60b) sustitutos de observador, las ubicaciones se detectan por el sensor, las múltiples zonas (18) de observación están posicionadas con relación a los píxeles (12) multivista, MV, y cada píxel (12) MV está configurado para emitir haces (14) pequeños en diferentes direcciones en un sistema (42) de coordenadas de haces pequeños;

asociar (82), por el procesador, múltiples contenidos con las múltiples zonas (18) de observación, respectivamente;

determinar (83), por el procesador, un mapeo que se traslada entre el sistema (40) de coordenadas de zonas de observación y el sistema (42) de coordenadas de haces pequeños;

para cada una de las múltiples imágenes (70a, 70b) generadas a partir de los múltiples contenidos, usando el mapeo, por el procesador, identificar (84) una agrupación de haces (14) pequeños a partir de cada uno de los píxeles (12a-12i) MV dirigidos a una zona (18) de observación para formar la imagen (70a o 70b), en el que la agrupación (52a) de haces pequeños dirigidos a una zona (18a) de observación para formar una imagen (70a) es diferente de la agrupación (52b) de haces pequeños dirigidos a otra zona (18b) de observación para formar otra imagen (70b);

generar (85), por el procesador, señalización (54) de control para los píxeles (12a-12i) MV, definiendo la señalización (54) de control el color y el brillo de cada uno de los haces (14) pequeños en cada agrupación (52) para proyectar la imagen (70a, 70b) correspondiente a la zona (18) de observación correspondiente;

5 antes de que los múltiples objetivos se hayan movido y en respuesta a la señalización (54) de control, proyectar (86), a partir de los píxeles (12a-12i) MV, las múltiples imágenes (70a, 70b) a las múltiples zonas (18a, 18b) de observación, respectivamente;

10 recibir, a través del nodo (16) de entrada, una nueva especificación de nuevas múltiples zonas de observación basándose en nuevas ubicaciones de los múltiples objetivos, que se han movido a las nuevas ubicaciones tal como detecta el sensor (26), en el que las nuevas ubicaciones se detectan por el sensor;

asociar, por el procesador, múltiples contenidos actualizados, diferentes de los múltiples contenidos, con las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente;

15 para cada una de las múltiples imágenes (80a, 80b) generadas a partir de los múltiples contenidos actualizados, usando el mapeo, por el procesador, identificar (84) una agrupación de haces (14) pequeños a partir de cada uno de los píxeles (12a-12i) MV dirigidos a una nueva zona de observación para formar la imagen (80a u 80b) actualizada, en el que la agrupación (52a) de haces (14) pequeños dirigidos a una nueva zona de observación para formar una imagen (80a) actualizada es diferente de la agrupación (52b) de haces (14) pequeños dirigidos a otra nueva zona de observación para formar otra imagen (80b) actualizada;

25 generar (85), por el procesador, nueva señalización de control para los píxeles (12a-12i) MV, definiendo la nueva señalización de control el color y el brillo de cada uno de los haces (14) pequeños en cada agrupación (52) para proyectar la imagen (80a, 80b) actualizada correspondiente a la nueva zona de observación correspondiente;

30 después de que los múltiples objetivos se hayan movido y en respuesta a la nueva señalización de control, proyectar, a partir de los píxeles (12a-12i) MV, las múltiples imágenes (80a, 80b) actualizadas a las nuevas múltiples zonas de observación, respectivamente, y

en el que, para cada imagen, la etapa de identificar (84) una agrupación de haces (14) pequeños a partir de los píxeles (12a-12i) MV a cada zona (18) de observación para formar la imagen incluye:

35 definir vértices (P1-P8) de la zona (18) de observación; y

40 para los píxeles (12a-12i) MV, aplicar el mapeo a los vértices (P1-P8) para identificar de ese modo los haces pequeños más exteriores que inciden en los vértices de la zona (18) de observación, y hallar cualquier otro haz pequeño que esté delimitado por los haces pequeños más exteriores.

7. Método de visualización según la reivindicación 6,

45 en el que la etapa de asociar (82) los múltiples contenidos con las múltiples zonas (18) de observación incluye asociar los múltiples contenidos en sí mismos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación o asociar múltiples descriptores de contenido de los múltiples contenidos con las múltiples zonas (18a, 18b) de observación, y/o

50 en el que la imagen se selecciona de un grupo que consiste en una imagen estática, un flujo de imágenes, un patrón de texto, y un patrón de iluminación.

8. Sistema (10) de visualización según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en el que los dispositivos sustitutos de observador se seleccionan de un grupo que consiste en etiquetas ponibles por el observador, dispositivos móviles de seguimiento de observador, medios de transporte de observador, y marcadores representativos de observador.

55

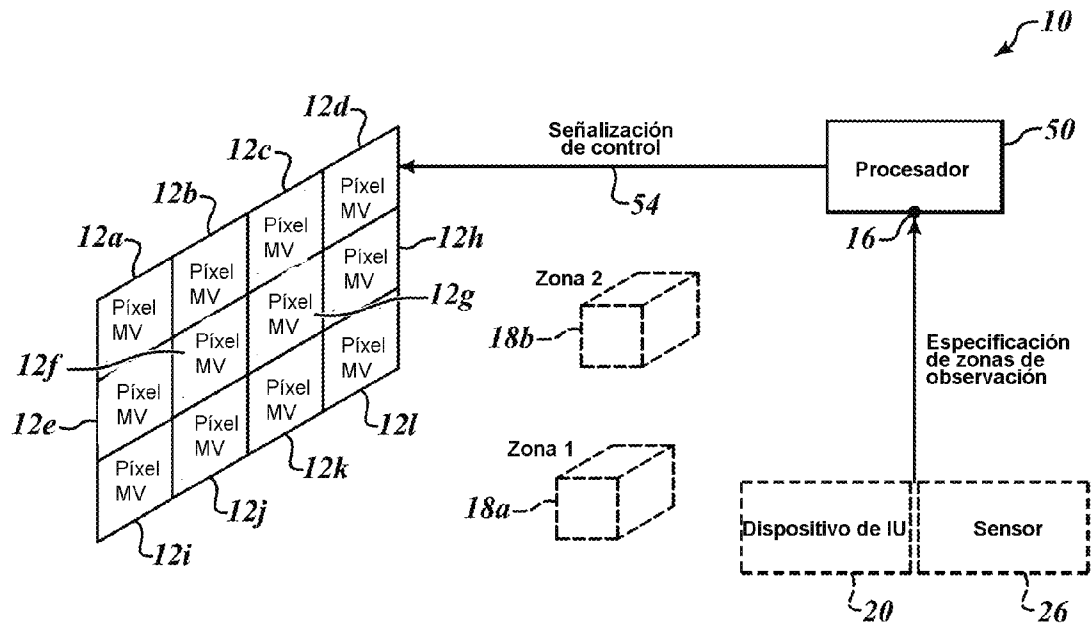


FIG.1

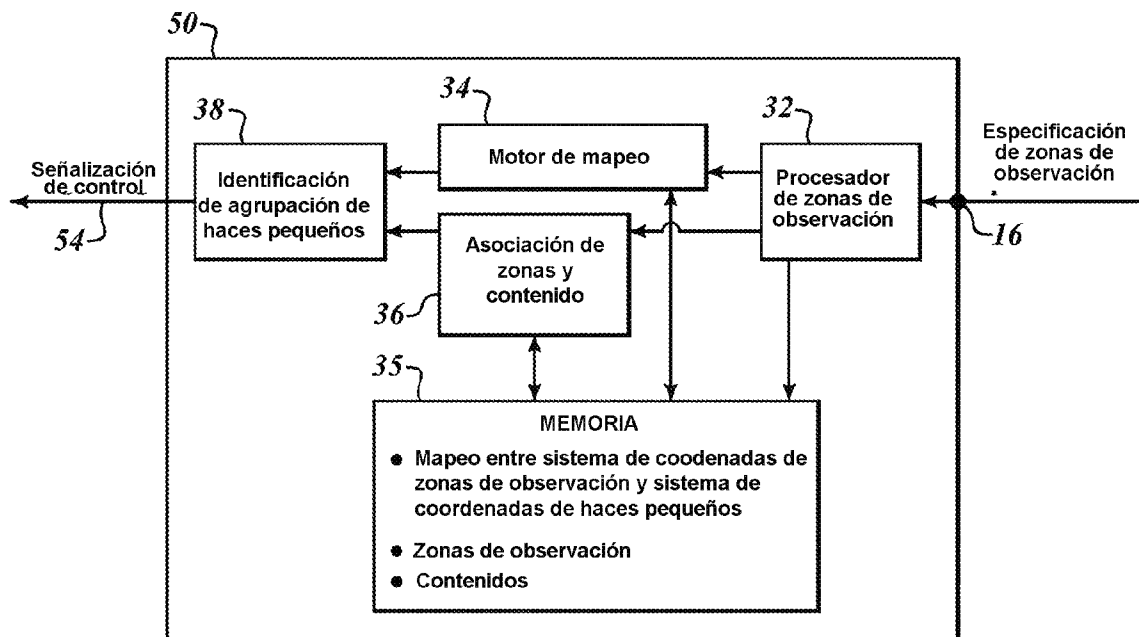


FIG.2

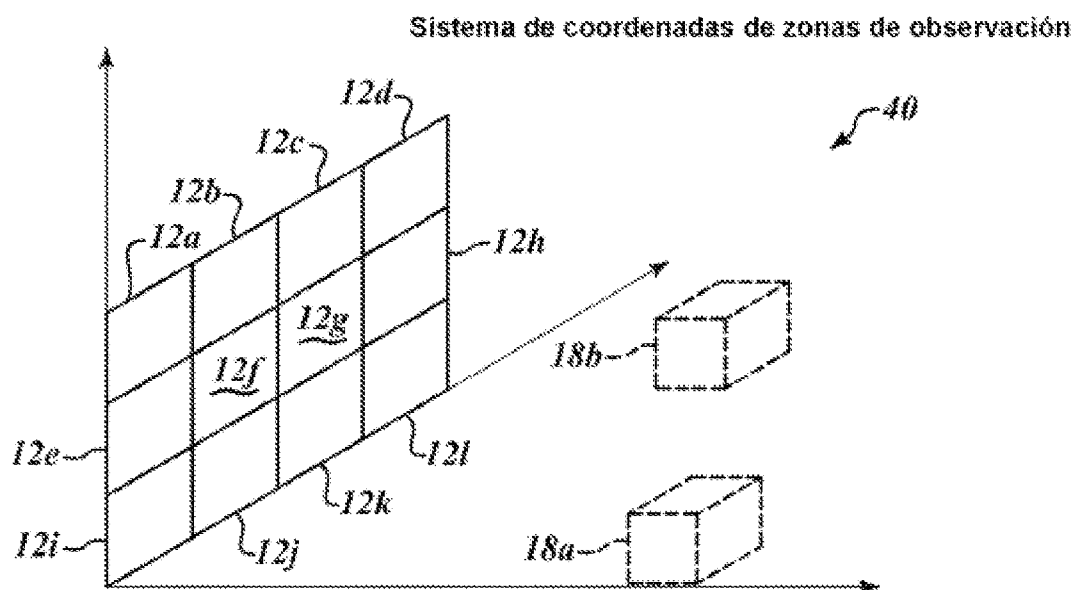


FIG. 3

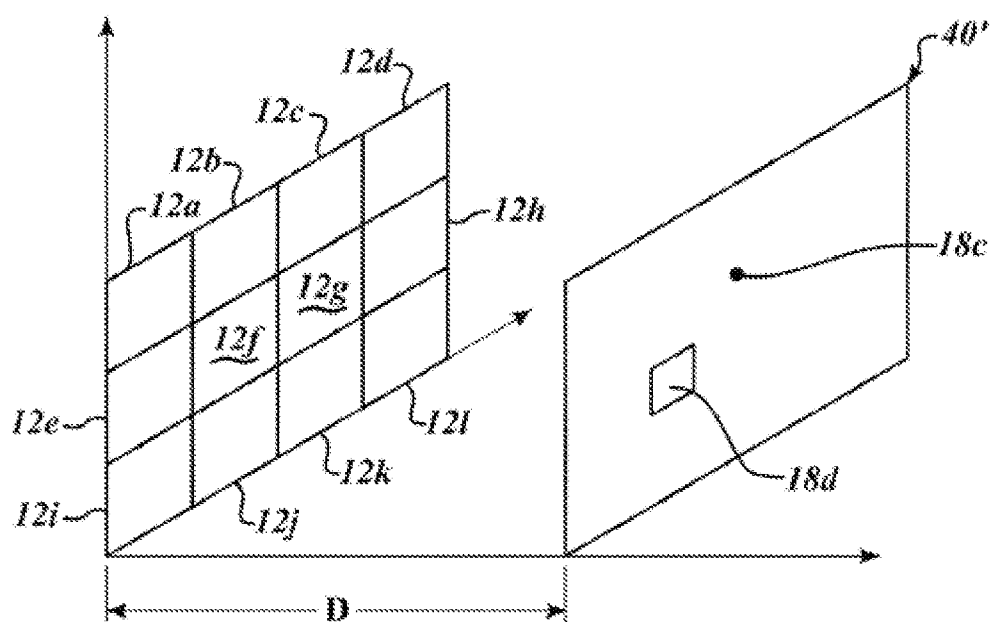


FIG. 4

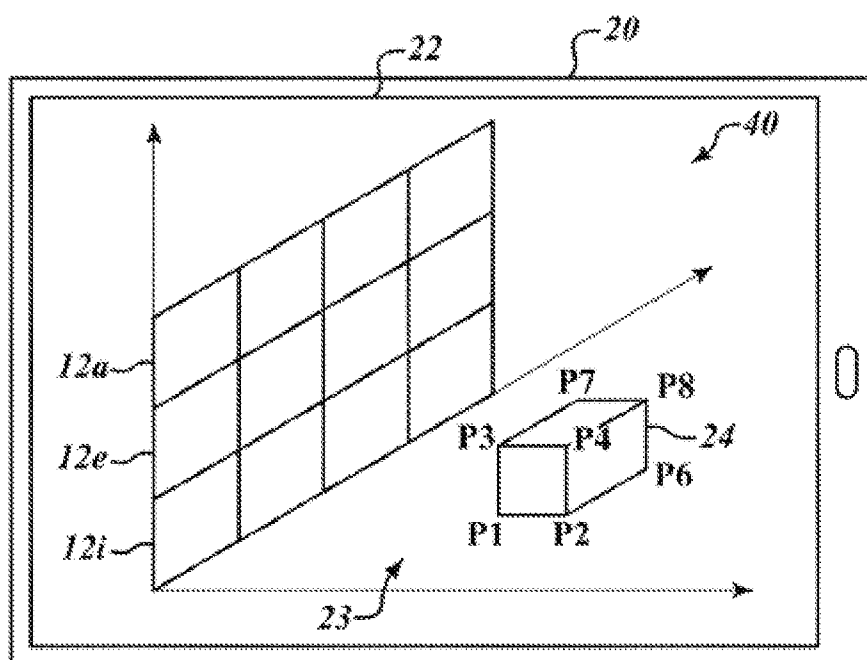


FIG. 5A

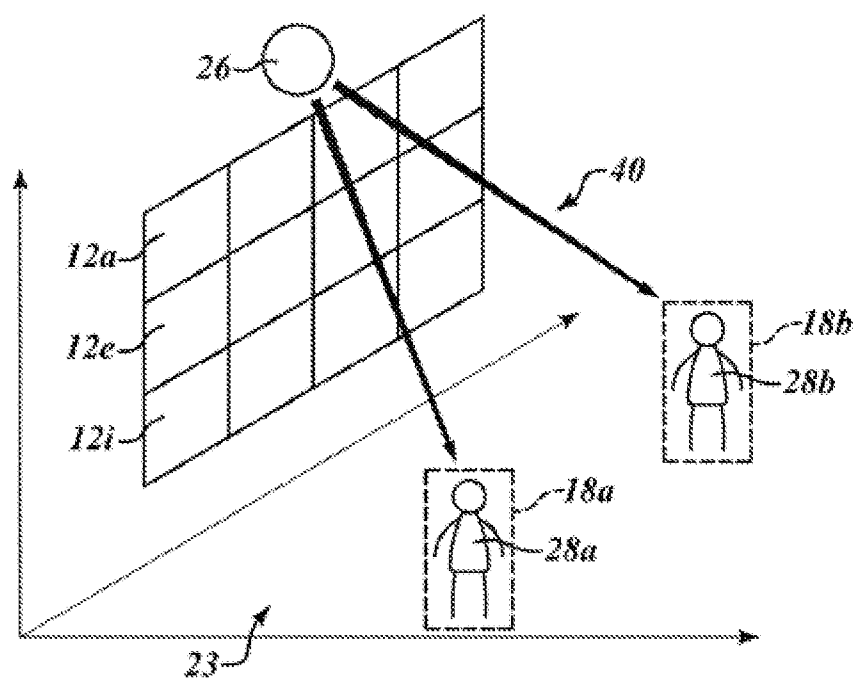


FIG. 5B

Sistema de coordenadas de haces pequeños

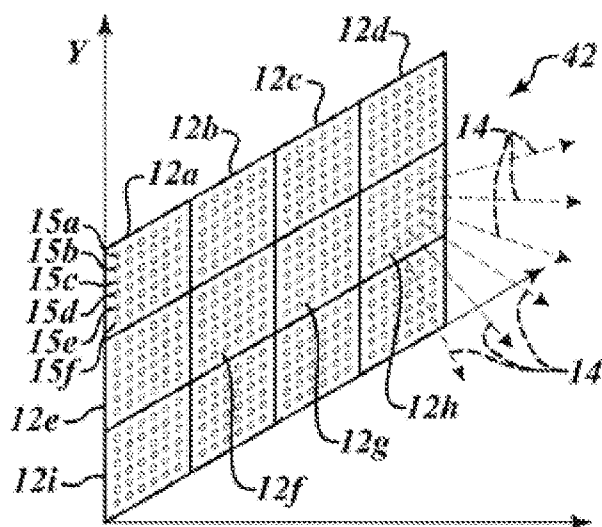


FIG. 6

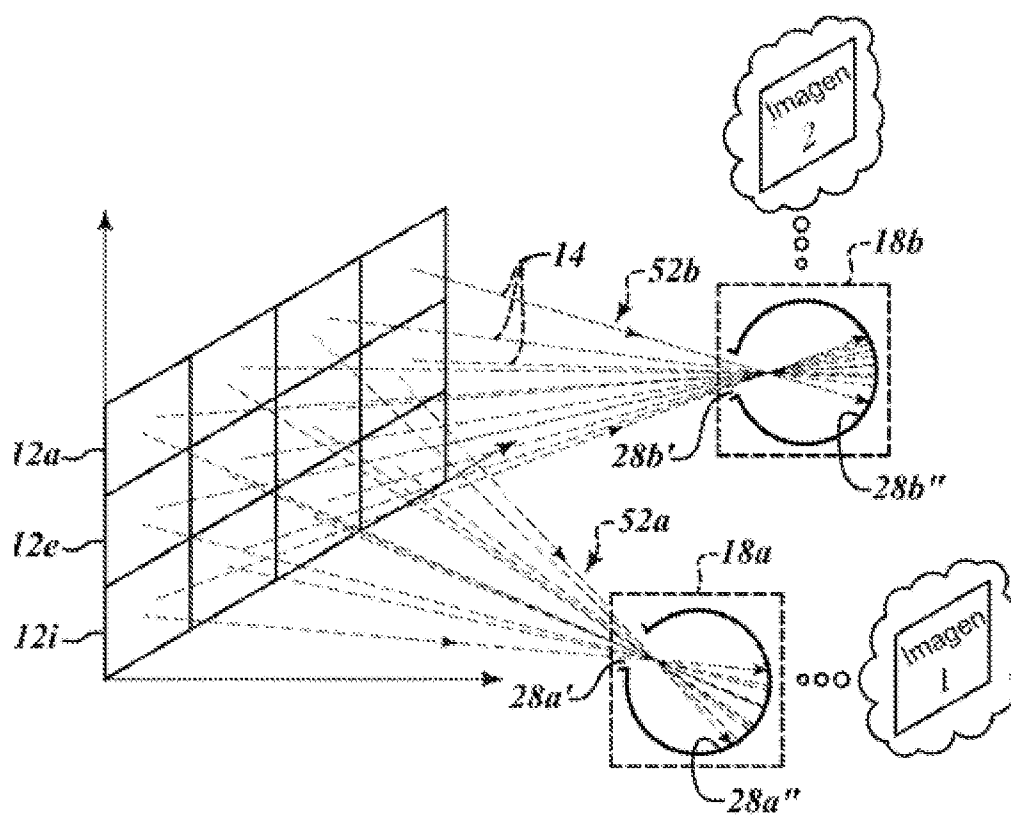


FIG. 7A

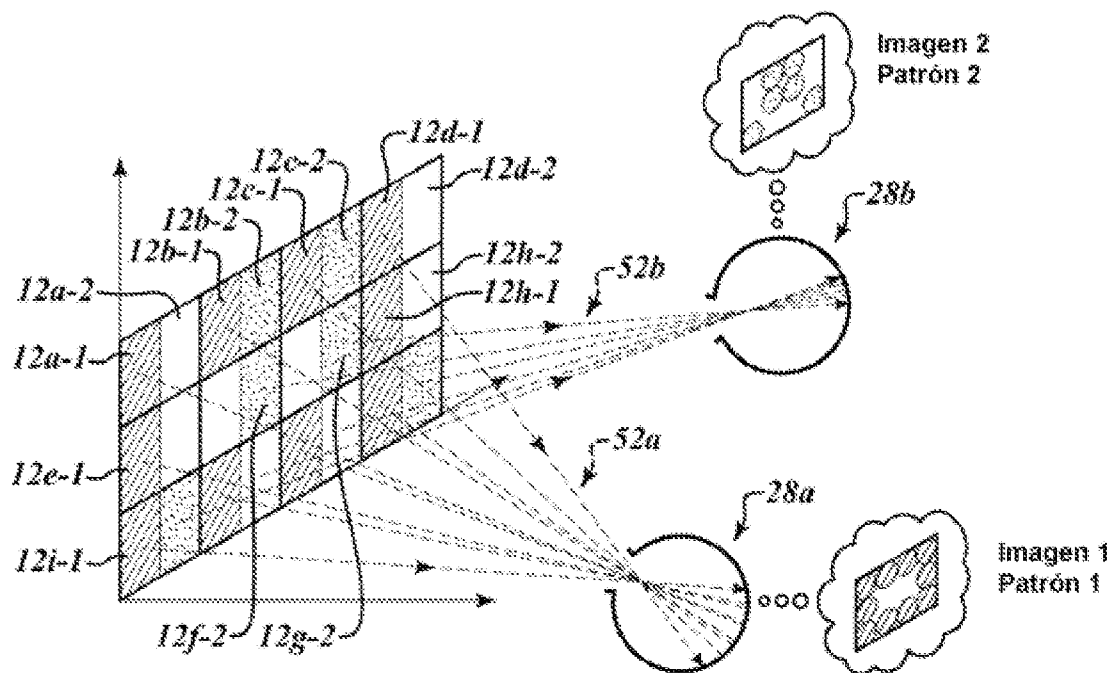


FIG. 7B

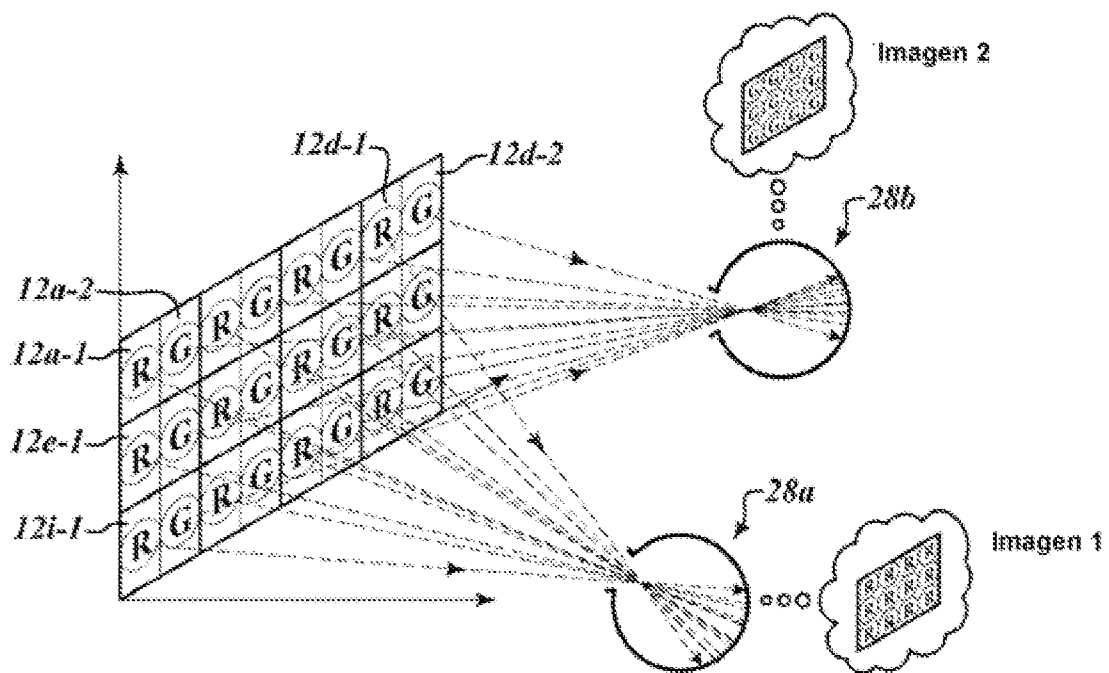


FIG. 7C

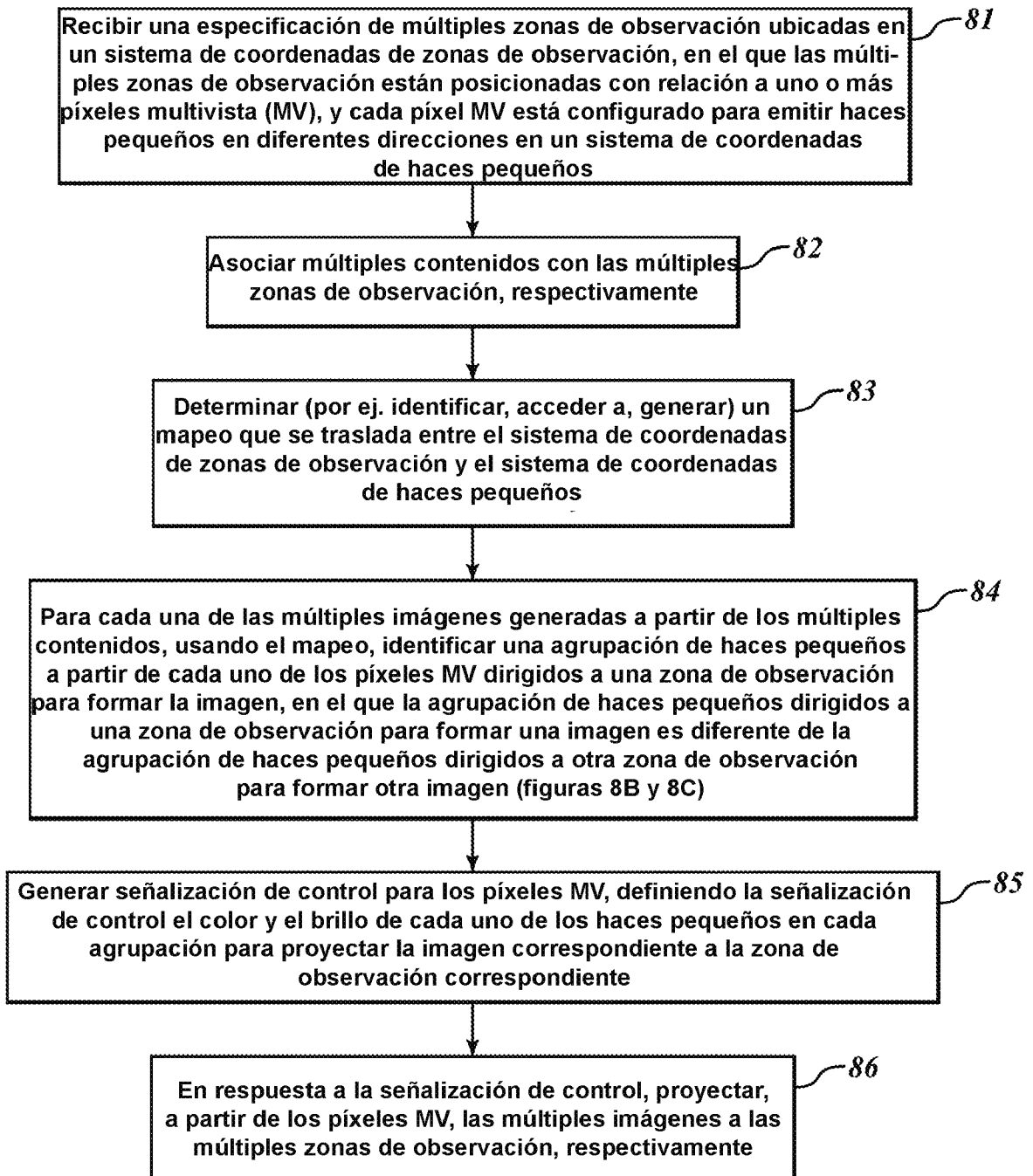


FIG. 8A

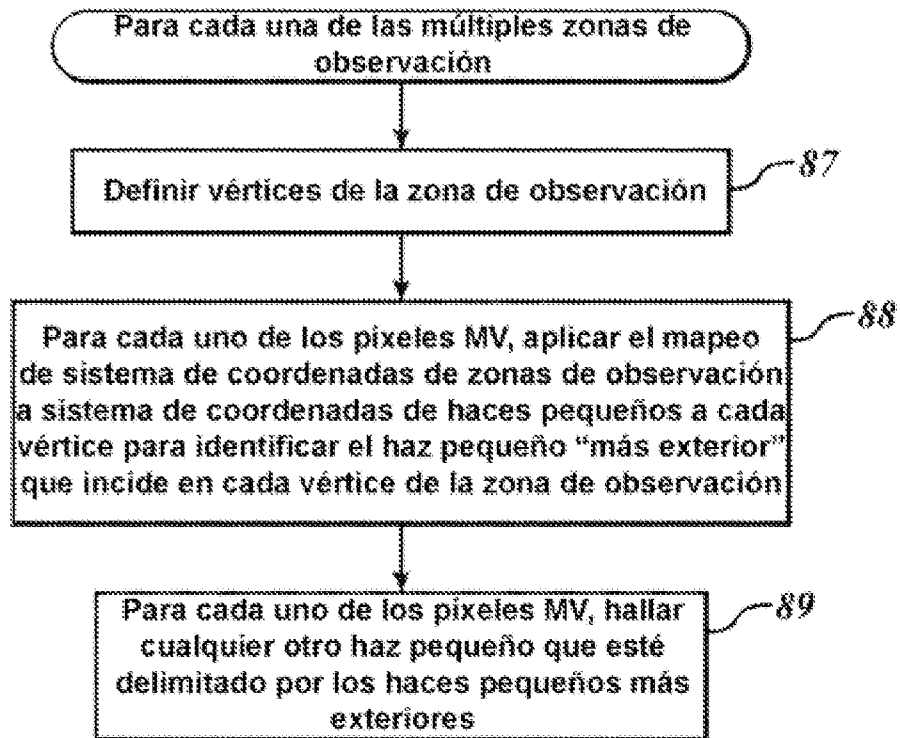


FIG. 8B

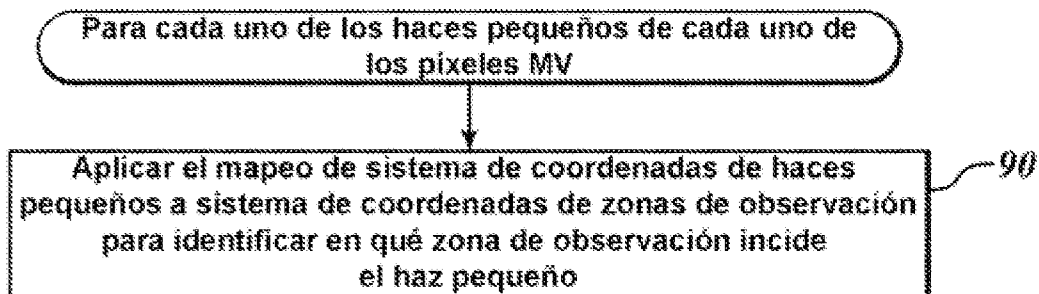


FIG. 8C

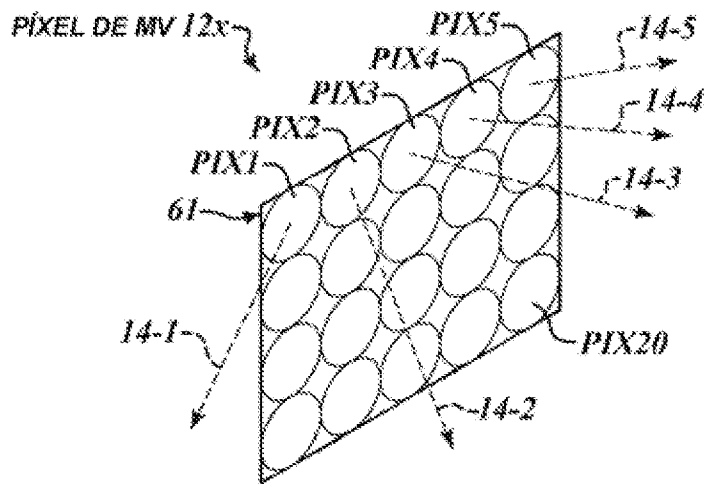


FIG. 9A

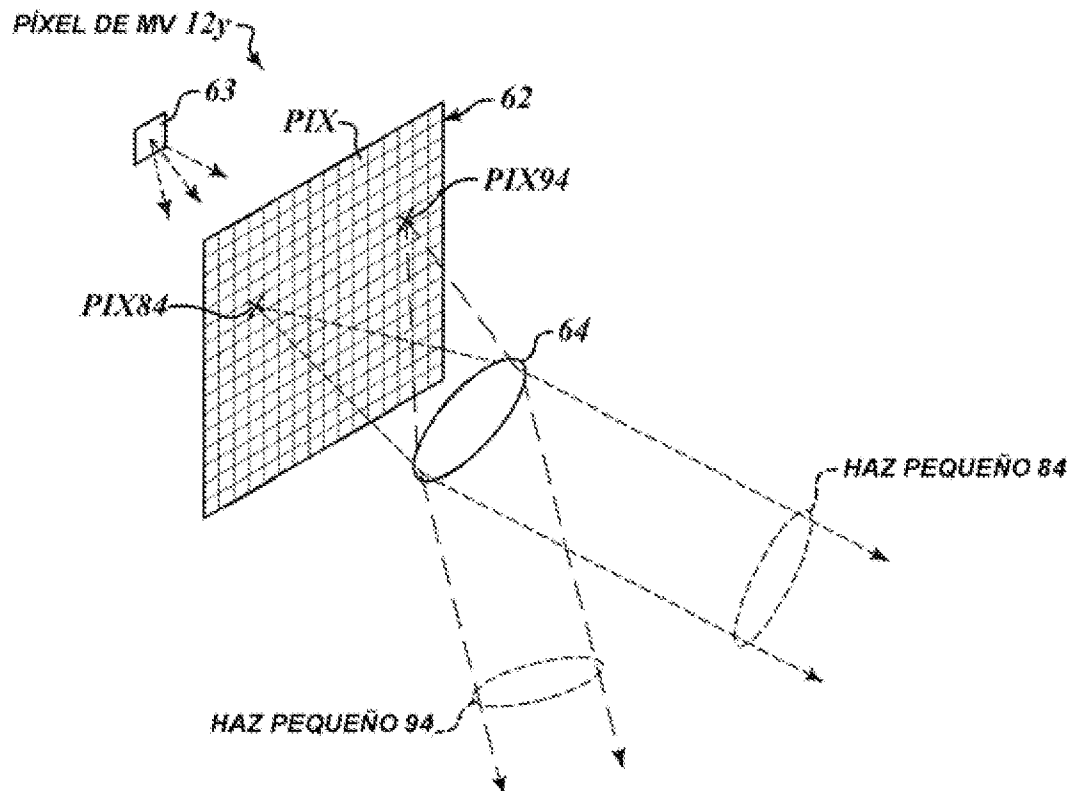


FIG. 9B

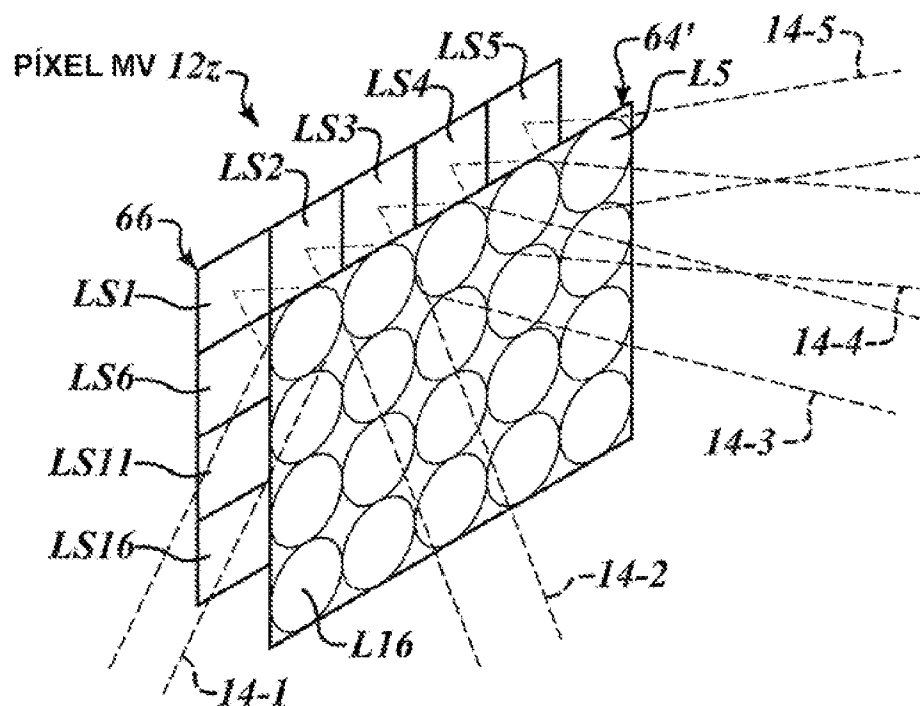


FIG. 9C

