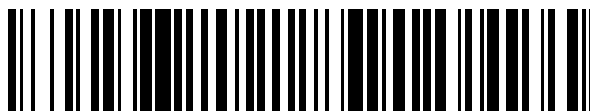


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 091**

51 Int. Cl.:

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 15/00 (2011.01)

G06T 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2006 PCT/IB2006/051960**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2006 WO06137000**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2006 E 06765780 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 1897056**

54 Título: **Intercambio combinado de datos de imagen y relacionados**

30 Prioridad:

23.06.2005 EP 05105616

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

17.02.2017

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
HIGH TECH CAMPUS 5
5656 AE EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:

**DE JONG, PIETER, W., T.;
THEUNE, PATRIC;
VAN DER POT, MAURITIUS, H., J. y
WOUTERS, JOHANNES, H., P.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 602 091 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

Intercambio combinado de datos de imagen y relacionados

5 La invención se refiere a procedimientos de intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales relacionados con los datos de imagen, estando los datos de imagen representados por una primera matriz bidimensional de elementos de datos de imagen y estando los datos adicionales representados por una segunda matriz bidimensional de elementos de datos adicionales.

10 La invención se refiere además a una unidad de transmisión para el intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales que están relacionados con los datos de imagen.

La invención se refiere además a un aparato de procesamiento de imágenes que comprende tal unidad de transmisión.

15 La invención se refiere además a una unidad de recepción para el intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales relacionados con los datos de imagen.

20 La invención se refiere además a un dispositivo de visualización de múltiples vistas que comprende una unidad de recepción de este tipo.

Desde la introducción de dispositivos de visualización, un dispositivo de visualización en 3-D realista ha sido un sueño para muchos. Muchos de los principios que deberían conducir a un dispositivo de visualización de este tipo se han investigado. Algunos principios intentan crear un objetivo en 3-D realista en un cierto volumen. Por ejemplo, en el dispositivo de visualización divulgado en el artículo "Solid-state Multi-planar Volumetric Display", de A. Sullivan en los procedimientos de SID'03, 1531-1533, 2003, los datos visuales se desplazan en un conjunto de planos mediante un proyector rápido. Cada plano es un difusor conmutable. Si el número de planos es lo suficientemente alto, el cerebro humano integra la imagen y observa un objetivo en 3-D realista. Este principio permite a un espectador mirar alrededor del objetivo en cierta medida. En este dispositivo de visualización todos los objetivos son (semi)transparentes.

Muchos otros tratan de crear un dispositivo de visualización en 3-D basado solamente en disparidad binocular. En estos sistemas, el ojo izquierdo y derecho del espectador percibe otra imagen y, en consecuencia, el espectador percibe una imagen en 3-D. Una visión general de estos conceptos se puede encontrar en el libro "Stereo Computer Graphics and Other True 3-D Technologies", de DFMcAllister (Ed.), Princeton University Press, 1993. Un primer principio usa gafas obturadoras en combinación con, por ejemplo, un tubo de rayos catódicos. Si se visualiza la trama impar, se bloquea la luz para el ojo izquierdo y si se visualiza la trama par, se bloquea la luz para el ojo derecho.

40 Los dispositivos de visualización que muestran 3-D sin necesidad de aparatos adicionales se denominan dispositivos de visualización auto-estereoscópicos.

Un primer dispositivo de visualización sin gafas comprende una barrera para crear conos de luz dirigida a los ojos izquierdo y derecho del espectador. Los conos se corresponden, por ejemplo, a las columnas de subpíxeles impares y pares. Al abordar estas columnas con la información apropiada, el espectador obtiene diferentes imágenes en el ojo izquierdo y derecho si se coloca en el lugar correcto, y es capaz de percibir una imagen en 3-D.

Un segundo dispositivo de visualización sin gafas comprende un conjunto de lentes para enviar la luz de las columnas de subpíxeles pares e impares a los ojos izquierdo y derecho del espectador.

50 La desventaja de los dispositivos de visualización sin gafas mencionados anteriormente es que el espectador tiene que permanecer en una posición fija. Para guiar al espectador, se han propuesto indicadores para mostrar al espectador que está en la posición correcta. Véase por ejemplo la patente de los Estados Unidos US5986804, donde una placa de barrera se combina con un LED rojo y verde. En caso de que el espectador esté bien posicionado, ve una luz verde, y en caso contrario una luz roja.

60 Para que el espectador no tenga que sentarse en una posición fija, se han propuesto varios dispositivos de visualización auto-estereoscópica de múltiples vistas. Véanse por ejemplo las patentes de los Estados Unidos US60064424 y US20000912. En los dispositivos de visualización divulgados en los documentos US60064424 y US20000912 se usa una lente lenticular inclinada, en la que el ancho de la lente lenticular es mayor que dos subpíxeles. De este modo, hay varias imágenes una al lado de otra y el espectador tiene cierta libertad para moverse hacia la izquierda y la derecha.

65 Con el fin de generar una impresión en 3-D en un dispositivo de visualización de múltiples vistas, hay que reproducir imágenes desde diferentes puntos de vista virtuales. Esto requiere disponer de múltiples vistas de entrada o alguna información de 3-D o profundidad. Esta información de profundidad puede registrarse, generarse a partir de sistemas

de cámaras de múltiples vistas o generarse a partir de material de vídeo en 2D convencional. Para la generación de la información de profundidad a partir de vídeo en 2-D, pueden aplicarse varios tipos de señales de profundidad: tales como estructura a partir del movimiento, información de enfoque, formas geométricas y oclusión dinámica. El objetivo es generar un mapa de profundidad denso, es decir, un valor de profundidad por píxel. Este mapa de profundidad se usa posteriormente para reproducir una imagen de múltiples vistas para dar al espectador una impresión de profundidad. En el artículo "Synthesis of multi viewpoint images at non-intermediate positions", de P.A. Redert, E.A. Hendriks, y J. Biemond, en Actas de la Conferencia Internacional sobre Acústica, Habla y Procesamiento de Señales, vol. IV, ISBN 0-8186-7919-0, páginas 2749-2752, IEEE Computer Society, Los Alamitos, California, 1997, se divulga un procedimiento de extracción de información de profundidad y de reproducción de una imagen de múltiples vistas en base a la imagen de entrada y el mapa de profundidad. La imagen de múltiples vistas es un conjunto de imágenes, que se mostrará mediante un dispositivo de visualización de múltiples vistas para crear una impresión en 3-D. Normalmente, las imágenes del conjunto se crean en base a una imagen de entrada. La creación de una de estas imágenes se realiza desplazando los píxeles de la imagen de entrada con cantidades respectivas de desplazamiento. Estas cantidades de desplazamiento se denominan disparidades. Por lo tanto, normalmente para cada píxel hay un valor de disparidad correspondiente, formando en su conjunto un mapa de disparidad. Los valores de disparidad y los valores de profundidad están normalmente inversamente relacionados, es decir:

$$S = \frac{\alpha}{D} \quad (1)$$

con S siendo la disparidad, α un valor constante y siendo D la profundidad. La creación de un mapa de profundidad se considera que es equivalente a la creación de un mapa de disparidad. En esta memoria descriptiva, los valores de disparidad y los valores de profundidad están cubiertos ambos por el término elementos de datos relacionados con la profundidad.

Los datos de vídeo, es decir, la señal de imagen y los datos de profundidad correspondientes tienen que ser intercambiados entre varias unidades de procesamiento de imágenes y, finalmente, a un dispositivo de visualización, en particular, un dispositivo de visualización de múltiples vistas.

Las conexiones de vídeo existentes están diseñadas para intercambiar secuencias de imágenes. Normalmente, las imágenes se representan mediante matrices bidimensionales de valores de píxeles a ambos lados de la conexión, es decir, el transmisor y el receptor. Los valores de los píxeles corresponden a valores de luminancia y/o color. Tanto el transmisor como el receptor tienen conocimiento acerca de la semántica de los datos, es decir, comparten el mismo modelo de información. Normalmente, la conexión entre el transmisor y el receptor está adaptada para el modelo de información. Un ejemplo de este intercambio de datos es un enlace RGB. Los datos de imagen en el contexto del transmisor y el receptor se almacenan y procesan en un formato de datos que comprende tripletes de valores: R (rojo), G (verde) y B (azul), formando conjuntamente los diferentes valores de los píxeles. El intercambio de los datos de imagen se lleva a cabo por medio de tres flujos de datos correlacionados, pero separados. Estos flujos de datos son transferidos a través de tres canales. Un primer canal intercambia los valores de rojo, es decir, secuencias de bits que representan los valores rojos, el segundo canal intercambia los valores azules y el tercer canal intercambia los valores verdes. Aunque los tripletes de valores se intercambian normalmente en serie, el modelo de información es tal que un número predeterminado de tripletes juntos forman una imagen, lo cual significa que los tripletes tienen coordenadas espaciales respectivas. Estas coordenadas espaciales corresponden a la posición de los tripletes en la matriz bidimensional que representa la imagen.

Ejemplos de normas, que se basan en un enlace RGB de este tipo, son DVI (interfaz visual digital), HDMI (interfaz multimedia de alta definición) y LVDS (señal diferencial de bajo voltaje). Sin embargo, en el caso de 3-D, junto con los datos de vídeo, los datos relacionados con la profundidad también tienen que intercambiarse.

Un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento del tipo descrito en el párrafo inicial, que está adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

Este objetivo de la invención se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 1. El procedimiento comprende la combinación de la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y los metadatos en una matriz bidimensional de elementos de datos combinada. La invención se basa en la suposición de que el modelo de información en los lados de transmisor y de recepción de una conexión es compartido. Los elementos de datos de imagen de la primera matriz bidimensional y los elementos de datos adicionales se combinan en una matriz bidimensional combinada más grande de elementos de datos para el intercambio de la matriz bidimensional combinada en una conexión que está dispuesta para intercambiar elementos de datos que tengan una correlación espacial mutua. Para la conexión, es decir, el canal de transmisión, la semántica de los diversos elementos de datos no es relevante.

Una ventaja adicional de la combinación de los elementos de datos de múltiples matrices bidimensionales en una matriz bidimensional combinada más grande es que muchos tipos de operaciones de procesamiento de imágenes

conocidas pueden realizarse mediante los componentes de procesamiento estándar, por ejemplo, una unidad de compresión y/o una unidad de descompresión.

Los datos adicionales pueden ser uno de los siguientes:

- 5 - Datos relacionados con la profundidad, es decir, cualquiera de los valores de profundidad o valores de disparidad, como se explicó anteriormente;
- 10 - Otros datos de imagen, lo que significa que la matriz bidimensional combinada comprende valores de píxeles de múltiples imágenes; y
- 15 - Datos de desoclusión; ver la explicación de este tipo de datos en el artículo "High-Quality Images from 2.5D Video", de R.P. Berretty y F. Ernst, en Actas de EUROGRAPHICS '03, septiembre de 2003, y el artículo "High-quality video view interpolation using a layered representation", de C. Lawrence Zitnick, Sing Bing Kang, Mateo Uyttendaele, Simon Winder, Richard Szeliski, en Actas de Siggraph 2004.

20 Se conoce un gran número de aplicaciones en la técnica anterior que implican el intercambio y/o procesamiento de datos de imagen adecuados, junto con otros datos relacionados con la imagen. El documento US2002/0071616 divulga la combinación de dos o más sub-matrices de imagen, con cada submatriz representando una imagen monocular en una matriz más grande a la cual se añade una cabecera (la cabecera describe, entre otras cosas, el número de imágenes monoculares que forman la imagen estéreo y sus respectivas ubicaciones en de memoria) . Dicha matriz más grande puede a continuación almacenarse y transmitirse para su visualización.

25 El documento EP 1 501 317 A1 se refiere a la creación, el almacenamiento, la extracción y la reproducción de imágenes en 3-D multi-oculares y menciona que los datos de audio, los datos de imagen de la izquierda y los datos de imagen de la derecha están multiplexados en forma de paquete para ser registrados, con la cabecera del paquete indicando el tipo de datos.

30 N. Grammalidis et al.: "Disparity and Occlusion Estimation in Multiocular Systems and Their Coding for the Communication of Multiview Image Sequences" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, vol. 8, n.º 3, páginas 328-344, 01.06.1998 divulga el uso de mapas de oclusión en el contexto de la visión multi-ocular.

35 La matriz bidimensional combinada puede basarse en la primera y la segunda matrices bidimensionales. Pero preferiblemente la matriz bidimensional comprende también datos correspondientes a más de dos matrices bidimensionales.

40 Un modo de realización del procedimiento según la invención, comprende además la combinación de datos de la segunda imagen representados por una tercera matriz bidimensional en la matriz bidimensional combinada.

Otro modo de realización del procedimiento según la invención, comprende además la combinación de segundos datos adicionales representados por una cuarta matriz bidimensional en la matriz bidimensional combinada.

45 Básicamente, la matriz bidimensional combinada comprende elementos de datos que representan información de imagen, profundidad, disparidad o desoclusión. Los elementos de datos de entrada, es decir, los elementos de la primera, la segunda, la tercera opcional y la cuarta opcional matrices bidimensionales se copian en los elementos de datos de salida para ser colocados en la matriz bidimensional combinada. La ubicación en la matriz bidimensional combinada puede elegirse arbitrariamente siempre que coincida con el modelo de información compartida. Sin embargo, se prefiere colocar los elementos de datos de salida en la matriz bidimensional combinada de tal manera que los elementos de datos de salida se correspondan con los respectivos elementos de datos de entrada, formando en conjunto una entidad lógica en una de las matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales, en una configuración similar. Por ejemplo:

55 - Un bloque de elementos de datos de entrada se copia para formar un bloque de elementos de datos de salida en la matriz bidimensional combinada;

- Una fila de elementos de datos de entrada se copia para formar una fila de elementos de datos de salida en la matriz bidimensional combinada; o

60 - Una columna de elementos de datos de entrada se copia para formar una columna de elementos de datos de salida en la matriz bidimensional combinada.

- Se aplica un "modelo de tablero de ajedrez". Eso significa que cuatro elementos de datos de entrada procedentes de cuatro matrices bidimensionales de entrada se combinan en bloques.

65

En un modo de realización del procedimiento según la invención, la matriz bidimensional combinada se crea poniendo dos matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales adyacentes entre sí en dirección horizontal y dos del conjunto de las matrices bidimensionales adyacentes entre sí en dirección vertical.

5 En otro modo de realización del procedimiento según la invención, las filas de la matriz bidimensional combinada se llenan mediante el intercalado de filas de las matrices del conjunto de matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales. Preferentemente, una primera de las filas de la matriz bidimensional combinada comprende elementos de datos de imagen de la primera fila de la primera matriz bidimensional y elementos de datos adicionales de la primera fila de la segunda matriz bidimensional. Una ventaja de esta configuración es un fácil acceso a datos. Por ejemplo, un proceso de reproducción, para el cual se necesitan tanto los datos de imagen como los datos relacionados con profundidad, pueden empezar tan pronto como se intercambia solo una parte de la matriz bidimensional combinada. Esto significa que no es necesario iniciar la reproducción hasta que se reciban todos los elementos de datos.

15 El procedimiento según la invención comprende además la escritura de metadatos en la matriz bidimensional combinada. Meta-datos, también llamado cabecera, significa datos descriptivos de la matriz bidimensional combinada. Por ejemplo, el nombre, la fecha de creación, el tamaño horizontal, el tamaño vertical y el número de bits por elemento de datos de salida de la matriz bidimensional combinada están representados por los metadatos.

20 El intercambio de información comprende enviar y recibir. El procedimiento como se describe y explica anteriormente está relacionado con la parte envío del intercambio de datos. Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento correspondiente que esté relacionado con la parte de recepción del intercambio de datos y que también esté adaptado a interfaces de vídeo existentes.

25 Este objetivo de la invención se consigue porque el procedimiento correspondiente según la reivindicación 7 comprende la extracción de la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y meta-datos de una matriz bidimensional combinada de elementos de datos.

30 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar una unidad de transmisión del tipo descrito en el párrafo inicial, que está adaptada a las interfaces de vídeo existentes.

35 Este objetivo de la invención se consigue utilizando una unidad de transmisión según la reivindicación 8, en el que la unidad de transmisión comprende medios de combinación para combinar la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y meta-datos en una matriz bidimensional combinada de elementos de datos.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar una unidad de recepción según la reivindicación 9, que esté adaptada a las interfaces de vídeo existentes.

40 Este objetivo de la invención se consigue porque la unidad de recepción comprende medios de extracción para la extracción de la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y metadatos de una matriz bidimensional de elementos de datos combinada.

45 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un aparato de procesamiento de imágenes del tipo descrito en el párrafo inicial, que esté adaptado a interfaces de vídeo existentes.

Este objetivo de la invención se consigue porque el aparato de procesamiento de imágenes comprende la unidad de transmisión como se describió anteriormente.

50 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un dispositivo de visualización de múltiples vistas del tipo descrito en el párrafo inicial, que esté adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

55 Este objetivo de la invención se consigue porque el dispositivo de visualización de múltiples vistas comprende la unidad de recepción como se describió anteriormente.

Modificaciones de la unidad de transmisión, la unidad de recepción, y las variaciones de las mismas pueden corresponder a modificaciones y variaciones de las mismas del aparato de procesamiento de imágenes, el dispositivo de visualización de múltiples vistas y los procedimientos descritos.

60 Estos y otros aspectos de la unidad de transmisión, la unidad de recepción, el aparato de procesamiento de imágenes, el dispositivo de visualización de múltiples vistas y los procedimientos según la invención se harán evidentes a partir de y se aclararán con respecto a las implementaciones y los modos de realización descritos a continuación y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65 La fig. 1 muestra esquemáticamente un primer dispositivo de procesamiento conectado a un segundo dispositivo de procesamiento;

La fig. 2A muestra esquemáticamente una matriz combinada basada en 4 matrices de entrada dispuestas adyacentes entre sí;

La fig. 2B muestra esquemáticamente la matriz combinada de la fig. 2A, que comprende una cabecera;

La fig. 3A muestra esquemáticamente una matriz combinada basada en cuatro matrices de entrada mediante la cual las filas de las matrices de entrada se intercalan para formar la matriz combinada;

La fig. 3B muestra esquemáticamente la matriz combinada de la fig. 3A que comprende una cabecera; y

La fig. 4 muestra esquemáticamente un aparato de procesamiento de imágenes que comprende un dispositivo de visualización de múltiples vistas, ambos según la invención.

Los mismos números de referencia se utilizan para indicar partes similares en todas las figuras.

La fig. 1 muestra esquemáticamente un primer dispositivo de procesamiento 100 conectado a un segundo dispositivo de procesamiento 102. El primer dispositivo de procesamiento 100 y el segundo dispositivo de procesamiento pueden ser circuitos integrados (IC) como un procesador de imágenes y un controlador de pantalla, respectivamente. Alternativamente, el primer dispositivo de procesamiento 100 es un aparato más complejo como un PC y el segundo dispositivo de procesamiento 102 es un dispositivo de visualización de múltiples vistas, por ejemplo, un monitor. El primer y el segundo dispositivo de procesamiento 102 están conectados por medio de conexiones físicas 116. Las conexiones físicas, por ejemplo, se basan en par trenzado o en par trenzado más tierra para el transporte de datos en serie.

En la parte superior de las conexiones físicas se realizan conexiones lógicas. Cada conexión lógica se corresponde con un canal para el transporte de datos entre el primer dispositivo de procesamiento 100 y el segundo dispositivo de procesamiento 102. Por ejemplo, hay tres conexiones lógicas para el transporte de datos, por ejemplo, DVI. La cuarta conexión lógica, para el intercambio de información de temporización, es decir, la señal de reloj, no se tiene en cuenta.

El formato de datos que se aplica en el contexto del segundo dispositivo de procesamiento 102 es igual al formato de datos que se aplica en el contexto del primer dispositivo de procesamiento 100.

Con el fin de intercambiar datos de imagen en combinación con los datos de profundidad correspondientes, el primer dispositivo de procesamiento 100 comprende una unidad de transmisión 104 según la invención y el segundo dispositivo de procesamiento 102 comprende una unidad de recepción 106 según la invención. La combinación de la unidad de transmisión 104, la conexión entre el primer 100 y el segundo 102 dispositivo de procesamiento y la unidad de recepción 106 hace que el intercambio de datos entre el primer 100 y el segundo 102 dispositivo de procesamiento sea posible.

La unidad de transmisión 104 comprende una serie de interfaces de entrada 108-114, de las cuales algunas son opcionales. La primera interfaz de entrada 108 es para proporcionar una primera matriz bidimensional. La segunda interfaz de entrada 110 es para proporcionar una segunda matriz bidimensional. La tercera interfaz de entrada 112 es para proporcionar una tercera matriz bidimensional. La cuarta interfaz de entrada 114 es para proporcionar una cuarta matriz bidimensional. La unidad de transmisión 104 comprende un procesador para la combinación de elementos de datos de entrada de al menos dos matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales en la matriz bidimensional combinada .

La matriz bidimensional combinada puede almacenarse temporalmente en la unidad de transmisión 104 o el primer dispositivo de procesamiento 100. También puede ser que los elementos de datos, que en conjunto forman la matriz bidimensional combinada, se transmitan a una unidad de recepción 106, de forma síncrona con la combinación de elementos de datos de entrada.

Preferiblemente, la unidad de transmisión 104 comprende un serializador. Normalmente, los elementos de datos se representan con un número de bits, que oscila entre 8 y 12. Los datos de la conexión física se intercambian preferentemente por medio de transporte en serie. Por esa razón, los bits que representan los elementos de datos consecutivos se ponen en una serie secuencial de tiempo.

En relación con las figs. 2A, 2B, 3A y 3B, se divulgan ejemplos de formatos de datos de la matriz bidimensional combinada que pueden ser proporcionados por la unidad de transmisión 104 según la invención.

El procesador para combinación y el serializador pueden implementarse usando un procesador. Normalmente, estas funciones se realizan bajo el control de un producto de programa de software. Durante la ejecución, normalmente el producto de programa de software se carga en una memoria, como una RAM, y se ejecuta desde allí. El programa puede cargarse desde una memoria de fondo, como una ROM, disco duro, o almacenamiento magnético y/u óptico,

o puede cargarse a través de una red como Internet. Opcionalmente, un circuito integrado específico de aplicación proporciona la funcionalidad descrita.

5 La unidad de recepción 106 comprende un número de interfaces de salida 116-122, de las cuales algunas son opcionales. La primera interfaz de salida 116 es para proporcionar una primera matriz bidimensional. La segunda interfaz de salida 118 es para proporcionar una segunda matriz bidimensional. La tercera interfaz de salida 120 es para proporcionar una tercera matriz bidimensional. La cuarta interfaz de salida 122 es para proporcionar una cuarta matriz bidimensional.

10 La unidad de recepción 106 comprende un procesador para la extracción de elementos de datos de entrada correspondientes a al menos dos matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales de la matriz bidimensional combinada de los elementos de datos de salida. En relación con las figs. 2A, 2B, 3A y 3B, se divulgan ejemplos de formatos de datos de la matriz bidimensional combinada que pueden ser recibidos y extraídos por la unidad de recepción 106 según la invención.

15 Normalmente, estas funciones se realizan bajo el control de un producto de programa de software. Durante la ejecución, normalmente el producto de programa de software se carga en una memoria, como una RAM, y se ejecuta desde allí. El programa puede cargarse desde una memoria de fondo, como una ROM, disco duro, o almacenamiento magnético y/u óptico, o puede cargarse a través de una red como Internet. Opcionalmente, un
20 circuito integrado específico de aplicación proporciona la funcionalidad descrita.

La fig. 2A muestra esquemáticamente una matriz bidimensional combinada 200 en base a un número de matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la primera
25 matriz bidimensional se indican con el carácter A. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la segunda matriz bidimensional se indican con el carácter B. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la tercera matriz bidimensional se indican con el carácter C. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la cuarta matriz bidimensional se indican con el carácter D.

30 La matriz bidimensional combinada tiene un tamaño horizontal que es igual a H, lo cual significa que el número de elementos de datos de salida que son adyacentes en la dirección horizontal es igual a H. La matriz bidimensional combinada tiene un tamaño vertical que es igual a V, lo que significa que el número de elementos de datos de salida que son adyacentes en dirección vertical es igual a V. Cada uno de los conjuntos de matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales tiene un tamaño horizontal que es
35 igual a H/2 y tiene un tamaño vertical que es igual a V/2.

En la fig. 2A se indica que todos los elementos de datos de entrada de la primera matriz bidimensional se asignan a una sub-matriz 202 de la matriz bidimensional combinada 200. En otras palabras, los elementos de datos de salida
40 que se basan en elementos de datos de entrada de la primera matriz bidimensional, lógicamente, forman un bloque de elementos de datos de salida.

En la fig. 2A se indica que todos los elementos de datos de entrada de la segunda matriz bidimensional se asignan a una sub-matriz 204 de la matriz bidimensional combinada 200. En otras palabras, los elementos de datos de salida
45 que se basan en elementos de datos de entrada de la segunda matriz bidimensional, lógicamente, forman un bloque de elementos de datos de salida.

En la fig. 2A se indica que todos los elementos de datos de entrada de la tercera matriz bidimensional se asignan a una sub-matriz 206 de la matriz bidimensional combinada 200. En otras palabras, los elementos de datos de salida
50 que se basan en elementos de datos de entrada de la tercera matriz bidimensional, lógicamente, forman un bloque de elementos de datos de salida.

En la fig. 2A se indica que todos los elementos de datos de entrada de la cuarta matriz bidimensional se asignan a una sub-matriz 208 de la matriz bidimensional combinada 200. En otras palabras, los elementos de datos de salida
55 que se basan en elementos de datos de entrada de la matriz bidimensional cuarta lógicamente forman un bloque de elementos de datos de salida.

Las diferentes filas de la tabla 1 siguiente son ejemplos de posibles fuentes para los elementos de datos de salida de la matriz bidimensional. En otras palabras, la fila indica los diferentes tipos de datos que se encuentran en la matriz
60 bidimensional diferente del conjunto de matrices bidimensionales. Por ejemplo, la segunda fila de la tabla 1 especifica que la primera matriz bidimensional comprende datos de imagen, la segunda matriz bidimensional comprende datos de profundidad, la tercera matriz bidimensional comprende datos de oclusión y la cuarta matriz bidimensional estaba vacía.

65

Tabla 1: Ejemplos de posible contenido de la matriz bidimensional combinada

A	B	C	D
Imagen	Profundidad	Oclusión	Vacío
Imagen	Profundidad	Imagen	Profundidad
Imagen	Imagen	Imagen	Imagen
Profundidad	Imagen	Profundidad	Imagen
Imagen	Profundidad	Oclusión	Profundidad
Imagen	Profundidad	Oclusión	Imagen

La fig. 2B muestra esquemáticamente la matriz bidimensional combinada 200 de la fig. 2A que comprende una cabecera 210. Preferiblemente, los elementos de datos que representan la cabecera se incluyen en la matriz bidimensional combinada 200. Esto puede resultar en la sobrescritura de otros elementos de datos, por ejemplo, datos que representan imagen o relacionados con la profundidad. Sin embargo, preferiblemente la cabecera se almacena en la matriz bidimensional combinada sin sobrescribir otros elementos de datos. Alternativamente, la información de cabecera se almacena en un número de bits menos significativos, mientras que los correspondientes bits más significativos se utilizan para almacenar otros elementos de datos, por ejemplo, datos que representan imagen o relacionados con la profundidad. La tabla 2 siguiente especifica un número de atributos que, preferiblemente, están comprendidos en la cabecera.

Tabla 2: Atributos de datos de la cabecera de la matriz bidimensional combinada

Atributo	Descripción	Representación
Nombre	Nombre	Secuencia
Fecha	Fecha de creación	Secuencia
Tamaño horizontal	Número de elementos de datos adyacentes en dirección horizontal	Entero
Tamaño vertical	Número de elementos de datos adyacentes en dirección vertical	Entero
Tamaño de la palabra	Número de bits por elemento de datos	Entero
Tipo de indicador de primera matriz bidimensional	Tipo de datos de la primera matriz bidimensional	Tipo enumerado, por ejemplo [imagen, profundidad, desigualdad, oclusión, vacío]
Tipo de indicador de segunda matriz bidimensional	Tipo de datos de la segunda matriz bidimensional	Tipo enumerado, por ejemplo [imagen, profundidad, desigualdad, oclusión, vacío]
Tipo de indicador de tercera matriz bidimensional	Tipo de datos de la tercera matriz bidimensional	Tipo enumerado, por ejemplo [imagen, profundidad, desigualdad, oclusión, vacío]
Tipo de indicador de cuarta matriz bidimensional	Tipo de datos de la cuarta matriz bidimensional	Tipo enumerado, por ejemplo [imagen, profundidad, desigualdad, oclusión, vacío]
Entrada de tamaños horizontales	Número de elementos de datos adyacentes en la dirección horizontal de matrices bidimensionales originales	Conjunto de enteros, por ejemplo [500,700,400,600]
Entrada de tamaños verticales	Número de elementos de datos adyacentes en dirección vertical de matrices bidimensionales originales	Conjunto de enteros, por ejemplo [500,700,400,600]
Modo de mezcla	Configuración de elementos de datos	Tipo enumerado, por ejemplo, [bloque, intercalados por fila, intercalados por columna, intercalados por dos filas, intercalados por dos columnas, intercalados por fila y columna]

Tipo de contenido	Clasificación de tipo de datos de imagen	Tipo enumerado, por ejemplo, [película, dibujos animados, publicidad, juegos, médico, videoconferencia, naturaleza, escena interior, escena al aire libre, diseño CAD, escena con objetivos en movimiento rápido, escena con objetivos en movimiento lento]
-------------------	--	---

Opcionalmente, la imagen de tipo tiene varios subtipos, por ejemplo, imagen de la izquierda e imagen de la derecha. Opcionalmente, parámetros de reproducción de profundidad se incluyen en la cabecera, por ejemplo:

- 5 - un parámetro de intervalo que corresponde al intervalo total de profundidad, calculada desde la profundidad máxima detrás de la pantalla hasta la profundidad máxima delante de la pantalla;
- un parámetro de desviación correspondiente a la desviación del intervalo de profundidad para el dispositivo de visualización;
- 10 - un parámetro de la parte de delante de la pantalla correspondiente a la profundidad máxima delante de la pantalla;
- un parámetro de la parte de detrás de la pantalla correspondiente a la profundidad máxima detrás de la pantalla;
- 15 - la posición del espectador con respecto a la pantalla.

La fig. 3A muestra esquemáticamente una matriz bidimensional combinada basada en cuatro matrices de entrada mediante la cual las filas de las matrices de entrada se intercalan para formar la matriz bidimensional combinada 300.

20 Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la primera matriz bidimensional se indican con el carácter A. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la segunda matriz bidimensional se indican con el carácter B. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la tercera matriz bidimensional se indican con el carácter C. Los elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la cuarta matriz bidimensional se indican con el carácter D.

30 La matriz bidimensional combinada tiene un tamaño horizontal que es igual a H, lo cual significa que el número de elementos de datos de salida que son adyacentes en la dirección horizontal es igual a H. La matriz bidimensional combinada tiene un tamaño vertical que es igual a V, lo que significa que el número de elementos de datos de salida que son adyacentes en dirección vertical es igual a V. Cada uno de los conjuntos de matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales tiene un tamaño horizontal que es igual a H/2 y tiene un tamaño vertical que es igual a V/2.

35 Las filas 0-6 de la matriz bidimensional combinada 300 se llenan intercalando filas de las matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales. Se puede observar que la primera fila 0 de la matriz bidimensional combinada 300 comprende elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la primera matriz bidimensional y de la segunda matriz bidimensional. Ver las indicaciones A y B. La primera mitad de la primera fila 0 comprende elementos de datos de salida correspondientes a la primera matriz bidimensional y la segunda mitad de la primera fila 0 comprende elementos de datos de salida correspondientes a la segunda matriz bidimensional.

45 Se puede observar que la segunda fila 1 de la matriz bidimensional combinada 300 comprende elementos de datos de salida que se basan en elementos de datos de entrada de la tercera matriz bidimensional y de la cuarta matriz bidimensional. Ver las indicaciones C y D. La primera mitad de la segunda fila 1 comprende elementos de datos de salida correspondientes a la tercera matriz bidimensional y la segunda mitad de la segunda fila 1 comprende elementos de datos de salida correspondientes a la cuarta matriz bidimensional.

50 La tabla 1 también es aplicable para la matriz bidimensional combinada tal como se representa en la fig. 3A

La fig. 3B muestra esquemáticamente la matriz bidimensional combinada 300 de la fig. 3A que comprende una cabecera. La tabla 2 también es aplicable para la matriz bidimensional combinada tal como se representa en la fig. 3B.

55 Cabe señalar que también son posibles formas alternativas de intercalación de elementos de datos. Por ejemplo, un número de elementos de datos de la matriz bidimensional de entrada respectiva se puede combinar en grupos. A continuación se proporcionan múltiples alternativas, mediante las cuales los caracteres A, B, C, B tienen el significado indicado anteriormente.

60

Primera alternativa:

**ABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCD
 ABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCD
 ABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCDABCD**

5 Segunda alternativa:

**AB
 CDC
 AB
 CDC**

10 La fig. 4 muestra esquemáticamente un aparato de procesamiento de imágenes 400 que comprende un dispositivo de visualización de múltiples vistas 406, ambos según la invención. El aparato de procesamiento de imágenes 400 comprende:

- Un receptor 402 para recibir una señal de vídeo que representa imágenes de entrada;
- 15 - Una unidad de análisis de imágenes 404 para extraer datos relacionados con la profundidad de las imágenes de entrada; y
- Un dispositivo de visualización de múltiples vistas 406 para la visualización de imágenes de múltiples vistas, que se reproducen mediante un dispositivo de visualización de múltiples vistas en base a los datos de imagen proporcionados y los datos de profundidad relacionados.

20 Los datos de imagen y datos de profundidad relacionados se intercambian entre la unidad de análisis de imagen 404 y el dispositivo de visualización de múltiples vistas 406, por medio de una señal combinada que representa la matriz bidimensional combinada como se describe en relación con las figs. 2A, 2B, 3A y 3B. La unidad de análisis de imágenes 404 comprende una unidad de transmisión 104 como se describe en relación con la fig. 1. El dispositivo de visualización de múltiples vistas 406 comprende una unidad de recepción 106 como se describe en relación con la fig. 1.

30 La señal de vídeo puede ser una señal de emisión recibida a través de una antena o cable, pero también puede ser una señal de un dispositivo de almacenamiento como un VCR (grabadora de videocasete) o disco versátil digital (DVD). La señal se proporciona en el conector de entrada 410. El aparato de procesamiento de imágenes 400 podría ser, por ejemplo, un televisor. Alternativamente, el aparato de procesamiento de imágenes 400 no comprende el dispositivo de visualización opcional sino que proporciona las imágenes de salida a un aparato que no comprende un dispositivo de visualización 406. A continuación, el aparato de procesamiento de imágenes 400 puede ser, por ejemplo un decodificador, un sintonizador de satélite, un reproductor de VCR, un reproductor de DVD o una grabadora. Opcionalmente, el aparato de procesamiento de imágenes 400 comprende medios de almacenamiento, como un disco duro o medios para el almacenamiento en medios extraíbles, por ejemplo, discos ópticos. El aparato de procesamiento de imágenes 500 también puede ser un sistema que esté siendo aplicado por un estudio de cine o una emisora.

40 El dispositivo de visualización de múltiples vistas 406 comprende una unidad de reproducción 408, que está dispuesto para generar una secuencia de imágenes de múltiples vistas en base a la señal combinada recibida. La unidad de reproducción 408 está dispuesta para proporcionar (al menos) dos flujos correlacionados de imágenes de vídeo al dispositivo de visualización de múltiples vistas que está dispuesto para visualizar una primera serie de vistas en base al primero de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo y para visualizar una segunda serie de vistas en base al segundo flujo correlacionado de imágenes de vídeo. Si un usuario, es decir, el espectador, observa la primera serie de vistas por el ojo izquierdo y la segunda serie de vistas por el ojo derecho, recibe una impresión en 3-D. Podría ser que el primero de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo corresponda a la secuencia de imágenes de vídeo recibidas por medio de la señal combinada y que el segundo de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo se reproduzca mediante desplazamiento apropiado en base de la los datos de profundidad proporcionados. Preferiblemente, ambos flujos de imágenes de vídeo se reproducen en base a la secuencia de imágenes de vídeo recibidas.

55 En el artículo "Synthesis of multi viewpoint images at non-intermediate positions", de P.A. Redert, E.A. Hendriks, y J. Biemond, en Actas de la Conferencia Internacional sobre Acústica, Habla y Procesamiento de Señales, vol. IV, ISBN 0-8186-7919-0, páginas 2749-2752, IEEE Computer Society, Los Alamitos, California, 1997, se divulga un

procedimiento de extracción de información de profundidad y de reproducción de una imagen de múltiples vistas en base a la imagen de entrada y el mapa de profundidad. La unidad de análisis de imágenes 404 es una implementación para el procedimiento de extracción de información de profundidad divulgado. La unidad de reproducción 408 es una implementación del procedimiento de reproducción divulgado en el artículo.

5 Debe observarse que los modos de realización mencionados anteriormente ilustran, en lugar de limitar, la invención, y que los expertos en la técnica podrán diseñar muchos modos de realización alternativos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, no debe considerarse que un signo de referencia colocado entre paréntesis limita la reivindicación. La expresión "que comprende" no excluye la presencia de elementos o
10 pasos no enumerados en un modo de realización. El artículo "un" o "una" delante de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse mediante hardware que comprende varios elementos diferentes, y mediante un ordenador programado de manera adecuada. Si la unidad reivindica la enumeración de varios medios, varios de estos medios pueden realizarse mediante uno y el mismo elemento de hardware o software. El uso de las palabras primero, segundo y tercero, etcétera no indica ningún
15 orden. Estas palabras deben interpretarse como nombres.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales, que son valores de profundidad o de disparidad relacionados con los datos de imagen entre una unidad de transmisión (104) y un dispositivo de visualización de múltiples vistas (406) sobre un enlace RGB, estando los datos de imagen representados por una primera matriz bidimensional de elementos de datos de imagen y estando los datos adicionales representados por una segunda matriz bidimensional de elementos de datos adicionales, comprendiendo el procedimiento
- 5
- 10 - proporcionar la primera matriz bidimensional y la segunda matriz bidimensional a la unidad de transmisión,
- combinar la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional, y los metadatos en una matriz bidimensional combinada de elementos de datos, siendo los metadatos datos descriptivos de la matriz bidimensional combinada,
- 15 - transmitir la matriz bidimensional combinada por el enlace RGB hacia el dispositivo de visualización de múltiples vistas (406),
- en el que las filas de la matriz bidimensional combinada se llenan mediante el intercalado de filas de las matrices del conjunto de matrices bidimensionales, que comprende la primera y la segunda matriz bidimensional, de manera que un proceso de reproducción, para el cual se necesitan tanto datos de imagen como datos relacionados de profundidad, puede comenzar tan pronto como solo una porción de la matriz bidimensional combinada se intercambie.
- 20
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además
- 25 - proporcionar una tercera matriz bidimensional, y una cuarta matriz bidimensional a la unidad de transmisión, y
- combinar la tercera matriz bidimensional, y la cuarta matriz bidimensional en la matriz bidimensional combinada de elementos de datos.
- 30
3. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que los metadatos comprenden al menos un indicador de tipo de la primera y la segunda matrices bidimensionales, estando el indicador del tipo seleccionado entre al menos imagen, y profundidad o disparidad.
- 35
4. Un procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que la matriz bidimensional combinada se crea poniendo dos matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera, la segunda, la tercera y la cuarta matrices bidimensionales adyacentes entre sí en dirección horizontal y dos del conjunto de las matrices bidimensionales adyacentes entre sí en dirección vertical.
- 40
5. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que una primera de las filas de la matriz bidimensional combinada comprende elementos de datos de imagen de la primera fila de la primera matriz bidimensional y otros elementos de datos de la primera fila de la segunda matriz bidimensional.
- 45
6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los metadatos se combinan en dicha matriz bidimensional de elementos de datos mediante
- 50 - sobrescribir los elementos de datos de imagen o sobrescribir los valores de profundidad o disparidad, o
- sobrescribir un número de bits menos significativos de elementos de datos de imagen o sobrescribir un número de bits menos significativos de valores de profundidad o disparidad.
7. Un procedimiento de intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales, que son valores de profundidad o de disparidad relacionados con los datos de imagen entre una unidad de transmisión (104) y un dispositivo de visualización de múltiples vistas (406) sobre un enlace RGB, con los datos de imagen representados por una primera matriz bidimensional de elementos de datos de imagen y los datos adicionales representados por una segunda matriz bidimensional de elementos de datos adicionales, comprendiendo el procedimiento
- 55
- 60 - recibir una matriz bidimensional combinada a través del enlace RGB en el dispositivo de visualización de múltiples vistas (406), y
- extraer la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y metadatos de la matriz bidimensional combinada de elementos de datos, siendo los metadatos datos descriptivos de la matriz bidimensional combinada,
- 65 - en el que las filas de la matriz bidimensional combinada se llenan mediante el intercalado de filas de las matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera y la segunda matriz bidimensional, de

manera que un proceso de reproducción, para el cual se necesitan tanto datos de imagen como datos relacionados de profundidad, puede comenzar tan pronto como solo una porción de la matriz bidimensional combinada se intercambie.

5 8. Una unidad de transmisión para el intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales que son valores de profundidad o de disparidad relacionados con los datos de imagen entre la unidad de transmisión y un dispositivo de visualización de múltiples vistas (406) sobre un enlace RGB, estando los datos de imagen representados por una primera matriz dimensional de elementos de datos de imagen y estando los datos adicionales representados por una segunda matriz bidimensional de elementos de datos adicionales, comprendiendo la unidad de transmisión

10 - una primera interfaz de entrada (108) para proporcionar la primera matriz bidimensional, una segunda interfaz de entrada (110) para proporcionar la segunda matriz bidimensional, y

15 - medios de combinación para combinar la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y metadatos en una matriz bidimensional combinada de elementos de datos, siendo los metadatos datos descriptivos de la matriz bidimensional combinada, en los que la unidad de transmisión transmite la matriz bidimensional combinada por el enlace RGB hacia el dispositivo de visualización de múltiples vistas (406),

20 - en el que las filas de la matriz bidimensional combinada se llenan mediante el intercalado de filas de las matrices del conjunto de las matrices bidimensionales, que comprende la primera y la segunda matriz bidimensional, de manera que un proceso de reproducción, para el cual se necesitan tanto datos de imagen como datos relacionados de profundidad, puede comenzar tan pronto como solo una porción de la matriz bidimensional combinada se intercambie.

25 9. Un dispositivo de visualización de múltiples vistas que comprende una unidad de recepción para el intercambio combinado de datos de imagen y datos adicionales que son valores de profundidad o de disparidad relacionados con los datos de imagen entre una unidad de transmisión y el dispositivo de visualización de múltiples vistas (406) por un enlace RGB, recibiendo la unidad de recepción una matriz bidimensional combinada por el enlace RGB en el dispositivo de visualización de múltiples vistas (406), estando los datos de imagen representados por una primera matriz bidimensional de elementos de datos de imagen y estando los datos adicionales representados por una segunda matriz dimensional de nuevos elementos de datos, en el que las filas de la matriz bidimensional combinada comprenden filas intercaladas de las matrices del conjunto de matrices bidimensionales, que comprenden la primera y la segunda matrices bidimensionales, comprendiendo la unidad de recepción medios de extracción para la extracción de la primera matriz bidimensional, la segunda matriz bidimensional y metadatos de la matriz bidimensional combinada de elementos de datos, siendo los metadatos datos descriptivos de la matriz bidimensional combinada, estando el dispositivo de visualización de múltiples vistas dispuesto para iniciar la reproducción tan pronto como se intercambie solo una porción de la matriz bidimensional combinada.

40 10. Un aparato de procesamiento de imágenes que comprende la unidad de transmisión según la reivindicación 8.

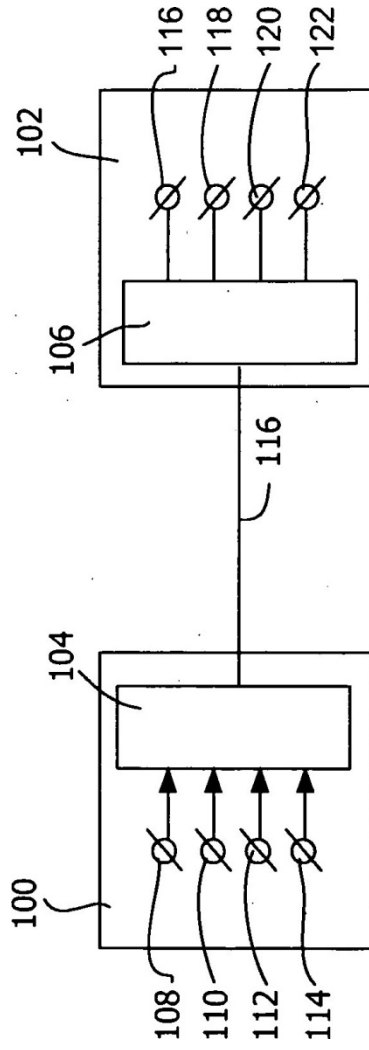


FIG. 1

200

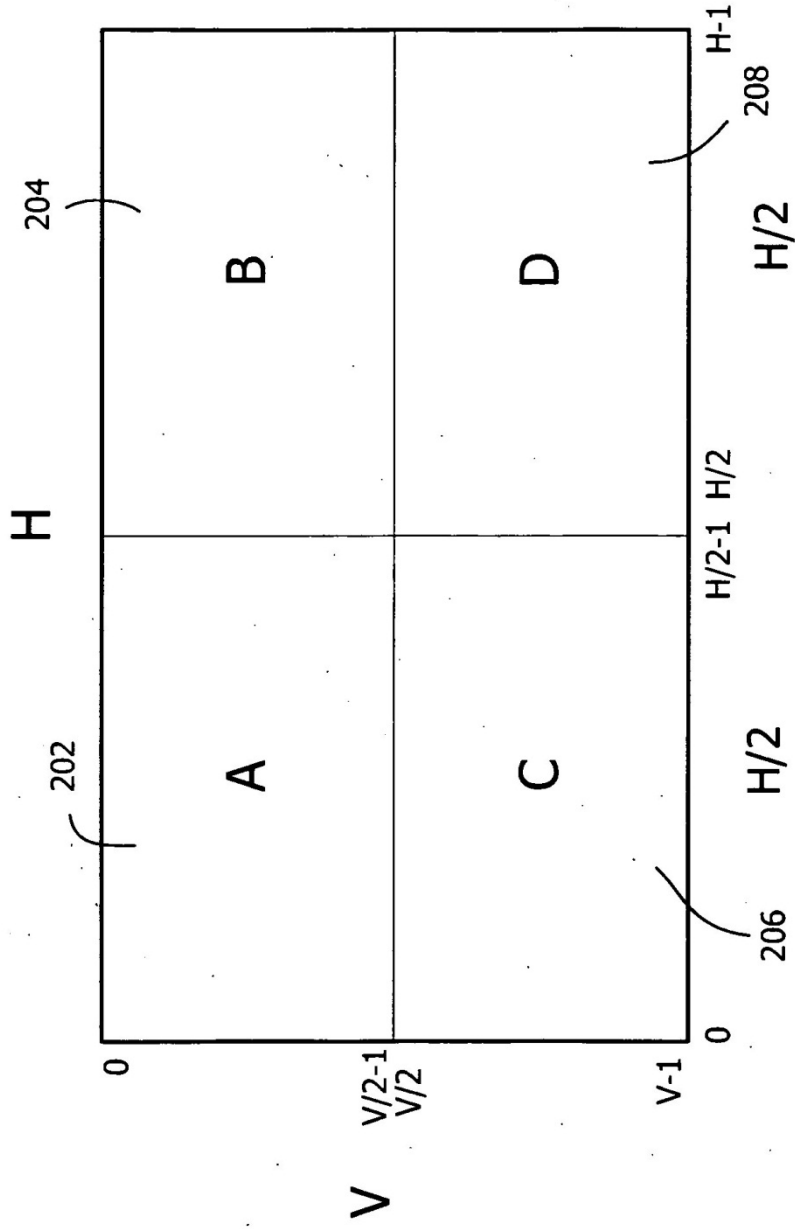


FIG. 2A

200

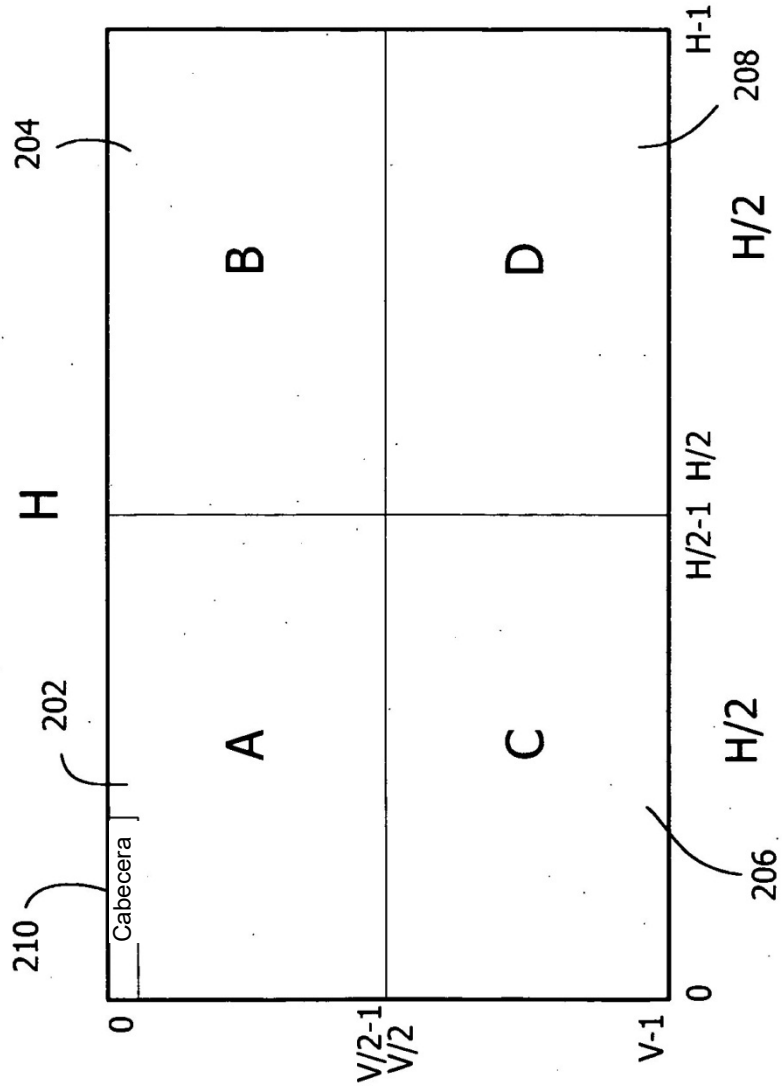


FIG. 2B

300

H

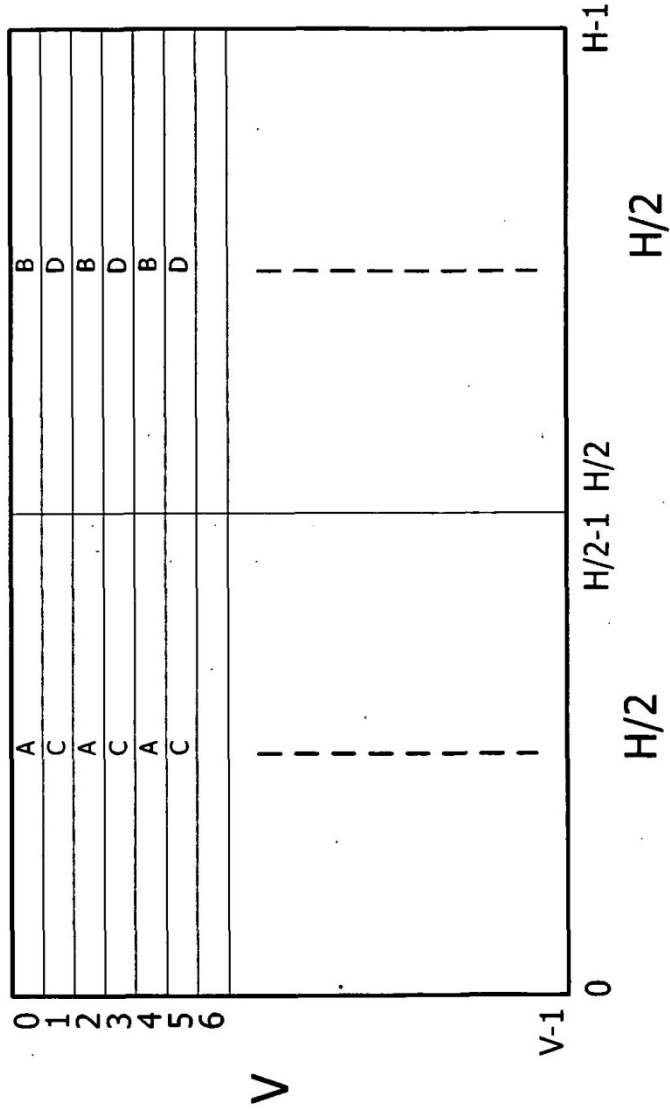


FIG. 3A

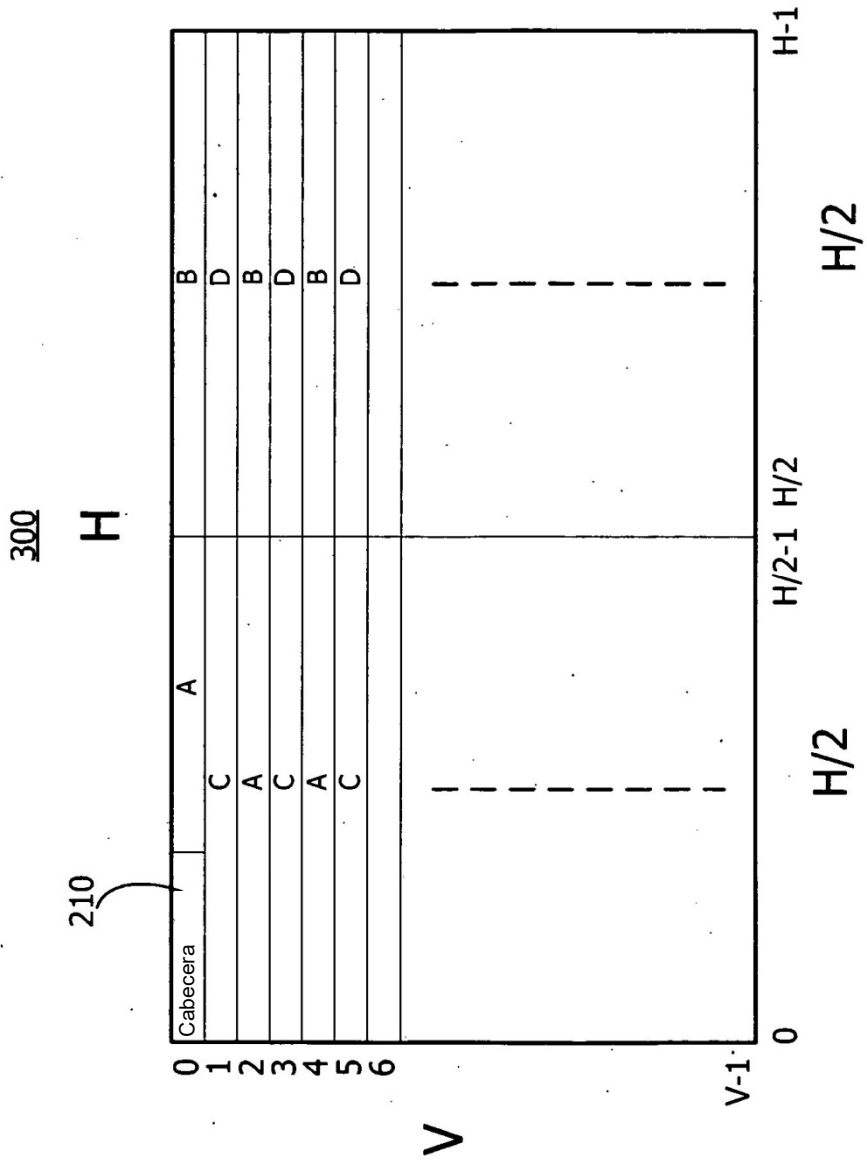


FIG. 3B

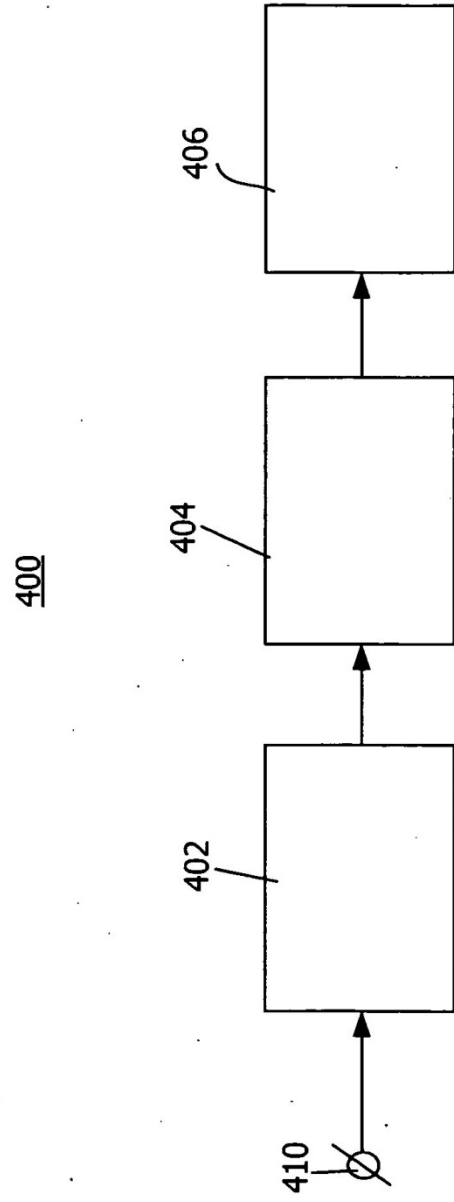


FIG. 4