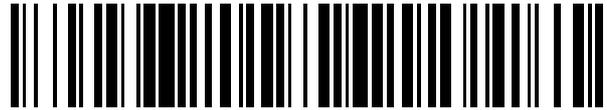


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 476**

51 Int. Cl.:

H04N 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2006 E 06765784 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 1897380**

54 Título: **Intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados**

30 Prioridad:

23.06.2005 EP 05105621

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

26.01.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FUNKE, ERIC P.;
BEEKERS, HENRICUS E. W.;
BRASPENNING, RALPH y
VERBURGH, REINOUT**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 557 476 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 imágenes y de datos de profundidad asociados

- 5 La invención se refiere a procedimientos de intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados.
- La invención se refiere además a una unidad transmisora para el intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados.
- 10 La invención se refiere además a un aparato procesador de imágenes que comprende una unidad transmisora de ese tipo.
- La invención se refiere además a una unidad receptora para el intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados.
- 15 La invención se refiere además a un dispositivo de visualización de multi-visión que comprende una unidad receptora de ese tipo.
- 20 Desde la introducción de dispositivos de visualización, un dispositivo de visualización tridimensional ha sido un sueño para muchos. Se han investigado muchos principios que deberían conducir a un dispositivo de visualización de ese tipo. Algunos principios intentan crear un objeto tridimensional de aspecto real en un cierto volumen. Por ejemplo, en el dispositivo de visualización como el divulgado en el artículo "Visor volumétrico multi-planar de estado sólido", de A. Sullivan, en los anales de SID'03, págs. 1531 a 1533, 2003, los datos visuales son desplazados en una
- 25 formación de planos por medio de un proyector rápido. Cada plano es un difusor conmutable. Si el número de planos es suficientemente alto, el cerebro humano integra la imagen y observa un objeto tridimensional de aspecto real. Este principio permite a un espectador mirar alrededor del objeto en cierta medida. En este dispositivo de visualización todos los objetos son (semi-)transparentes.
- 30 Muchos otros intentan crear un dispositivo de visualización tridimensional en base a la disparidad binocular solamente. En estos sistemas, el ojo izquierdo y el derecho del espectador perciben otra imagen y, en consecuencia, el espectador percibe una imagen tridimensional. Un panorama de estos conceptos puede hallarse en el libro "Gráficos estéreo por ordenador y otras tecnologías auténticamente tridimensionales", de D. F. McAllister (Ed.), Prensa de la Universidad de Princeton, 1993. Un primer principio usa gafas con obturador en combinación, por
- 35 ejemplo, con un tubo de rayos catódicos. Si se exhibe el marco impar, la luz se bloquea para el ojo izquierdo y, si se exhibe el marco par, la luz se bloquea para el ojo derecho.
- Los dispositivos de visualización que muestran objetos tridimensionales sin necesidad de artefactos adicionales se llaman dispositivos de visualización auto-estereoscópicos.
- 40 Un primer dispositivo libre de gafas comprende una barrera para crear conos de luz orientados al ojo izquierdo y derecho del espectador. Los conos corresponden, por ejemplo, a las columnas de sub-píxeles impares y pares. Considerando estas columnas con la información adecuada, el espectador obtiene distintas imágenes en su ojo izquierdo y derecho, si está situado en el sitio correcto, y es capaz de percibir una imagen tridimensional.
- 45 Un segundo dispositivo de visualización libre de gafas comprende una formación de lentes para componer imágenes con la luz de columnas de píxeles impares y pares en el ojo izquierdo y derecho del espectador.
- La desventaja de los precitados dispositivos de visualización libres de gafas 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 estadounidense US5986804, donde se combina una placa de barrera con un LED rojo y verde. En el caso en que el espectador está bien situado, ve una luz verde, y una luz roja en caso contrario.
- 50 Para librar al espectador de sentarse en una posición fija, se han propuesto dispositivos de visualización auto-estereoscópicos de multi-visión. Véase, por ejemplo, la patente estadounidense US6064424. En los dispositivos de visualización, según lo divulgado en la patente US6064424, se usa un lenticular oblicuo, por lo cual el ancho del lenticular es mayor que dos sub-píxeles. De esta manera, hay varias imágenes próximas entre sí y el espectador tiene alguna libertad para desplazarse a izquierda y derecha.
- 60 A fin de generar una impresión tridimensional en un dispositivo de visualización de multi-visión, han de representarse las imágenes de distintos puntos de vista virtuales. Esto requiere que estén presentes múltiples vistas de entrada o alguna información tridimensional o de profundidad. Esta información de profundidad puede ser registrada, generada a partir de sistemas de cámaras de multi-visión o generada a partir de material convencional de vídeo bidimensional.
- 65 Para generar información de profundidad a partir de vídeo bidimensional, pueden aplicarse varios tipos de indicios

de profundidad: tales como estructura a partir del movimiento, información de foco, formas geométricas y oclusión dinámica. El objetivo es generar un denso mapa de profundidades, es decir, un valor de profundidad por píxel. Este mapa de profundidades se usa posteriormente al representar una imagen de multi-visión para dar al espectador una impresión de profundidad. En el artículo "Síntesis de imágenes de múltiples puntos de vista en posiciones no intermedias", de P. A. Redert, E. A. Hendriks y J. Biemond, en los Anales de la Conferencia Internacional de Acústica, Habla y Procesamiento de Señales, Vol. IV, ISBN 0-8186-7919-0, páginas 2749 a 2752, Sociedad de Ordenadores del IEEE, Los Alamitos, California, 1997, se divulgan un procedimiento de extracción de información de profundidad y de representación de una imagen de múltiples vistas, sobre la base de una imagen de entrada y del mapa de profundidades. La imagen de múltiples vistas es un conjunto de imágenes, a exhibir por un dispositivo de visualización de multi-visión, para crear una impresión tridimensional. Habitualmente, las imágenes del conjunto son creadas sobre la base de una imagen de entrada. La creación de una de estas imágenes se hace desplazando los píxeles de la imagen de entrada con magnitudes respectivas de desplazamiento. Estas magnitudes de desplazamiento se llaman disparidades. Por tanto, habitualmente, para cada píxel hay un correspondiente valor de disparidad, que forman conjuntamente un mapa de disparidades. Los valores de disparidad y los valores de profundidad están habitualmente relacionados en proporción inversa, es decir:

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

siendo S la disparidad, α un valor constante y siendo D la profundidad. La creación de un mapa de profundidades se considera equivalente a la creación de un mapa de disparidades. En esta especificación, tanto los valores de disparidad como los valores de profundidad están abarcados por el término 'elementos de datos referidos a la profundidad'.

Los datos de vídeo, es decir, la señal de imagen y los correspondiente datos de profundidad, han de ser intercambiados entre diversas unidades de procesamiento de imágenes y, eventualmente, con un dispositivo de visualización, en particular, un dispositivo de visualización de multi-visión.

El documento US2003 / 0146883 divulga un procedimiento de intercambio combinado de datos de imágenes y datos referidos a la profundidad, en los que los datos de profundidad de banda limitada son codificados en una señal de vídeo NTSC.

Los datos de vídeo también pueden ser intercambiados por medio de un enlace RGB. Eso significa que tres flujos de datos, correlacionados pero separados, son transferidos por medio de tres canales. Los ejemplos de las normas que se basan en un enlace de RGB de ese tipo son la DVI (interfaz visual digital) y la LVDS (señalización diferencial de bajo voltaje). Sin embargo, en el caso de la visión tridimensional, junto con los datos de vídeo, también han de intercambiarse los datos referidos a la profundidad.

Es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento de la clase descrita en el párrafo inicial, que esté adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

Este objeto de la invención es logrado por un procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1.

Convirtiendo la señal de imagen de entrada, que comprende un número predeterminado de componentes de color de entrada, en una señal de imagen de salida, que tiene al menos un componente menos de los que tiene la señal de imagen de entrada, se crea espacio para el intercambio de los datos de profundidad.

Los componentes cromáticos de entrada comprenden un componente rojo (R), un componente verde (G) y un componente azul (B).

El componente de luminancia se transmite por el primero de los canales, el componente de crominancia se transmite por el segundo de los canales y el componente de profundidad se transmite por el tercero de los canales.

Cada uno de los canales tiene un ancho de banda, es decir, la máxima cantidad de información que puede ser intercambiada por unidad de tiempo. Preferiblemente, el intercambio combinado de datos de imágenes y datos de profundidad asociados es tal que el ancho de banda aplicado para el número de canales es esencialmente igual mutuamente. Eso significa que, por cada unidad de tiempo, se intercambia esencialmente la misma magnitud de información por los respectivos canales. Para lograrlo, se prefiere que el componente de crominancia comprenda un número adicional de componentes cromáticos de salida, que se calculan en base al sub-muestreo espacial de la señal de imagen de entrada, y que el número adicional de componentes de salida se transmitan por el segundo de los canales, por medio del multiplexado.

El intercambio de información comprende enviar y recibir. El procedimiento, según lo descrito y expuesto anteriormente, se refiere a la parte de envío del intercambio de datos. Es otro objeto de la invención proporcionar un

procedimiento correspondiente que se refiere a la parte receptora del intercambio de datos, y que también está adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

Este objeto de la invención es logrado por un procedimiento de acuerdo a la reivindicación 6.

5 Es un objeto adicional de la invención proporcionar una unidad transmisora de la clase descrita en el párrafo inicial, que esté adaptada a interfaces de vídeo existentes.

Este objeto de la invención es logrado por una unidad transmisora de acuerdo a la reivindicación 4.

10 Es un objeto adicional de la invención proporcionar una unidad receptora del tipo descrito en el párrafo inicial, que esté adaptada a interfaces de vídeo existentes.

Este objeto de la invención es logrado por una unidad receptora de acuerdo a la reivindicación 7.

15 Es un objeto adicional de la invención proporcionar un aparato de procesamiento de imágenes del tipo descrito en el párrafo inicial, que esté adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

20 Este objeto de la invención es logrado en cuanto a que el aparato de procesamiento de imágenes comprende la unidad transmisora según lo descrito anteriormente.

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un dispositivo de visualización de multi-visión del tipo descrito en el párrafo inicial, que esté adaptado a las interfaces de vídeo existentes.

25 Este objeto de la invención es logrado en cuanto a que el dispositivo de visualización de multi-visión comprende la unidad receptora según lo descrito anteriormente.

30 Las modificaciones de la unidad transmisora, la unidad receptora 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 multi-visión y los procedimientos descritos.

35 Estos y otros aspectos de la unidad transmisora, la unidad receptora, el aparato de procesamiento de imágenes, el dispositivo de visualización de multi-visión y los procedimientos de acuerdo a la invención devendrán evidentes a partir de, y serán esclarecidos con respecto a, las implementaciones y realizaciones descritas a continuación en la presente memoria, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 muestra esquemáticamente un primer dispositivo de procesamiento conectado con un segundo dispositivo de procesamiento;

la Fig. 2 muestra esquemáticamente una realización de la unidad transmisora de acuerdo a la invención;

40 la Fig. 3 muestra esquemáticamente una realización de la unidad receptora de acuerdo a la invención; y

la Fig. 4 muestra esquemáticamente un aparato de procesamiento de imágenes que comprende un dispositivo de visualización de multi-visión, ambos de acuerdo a la invención.

Los mismos números de referencia se usan para indicar partes similares en toda la extensión de las Figuras.

45 La Fig. 1 muestra esquemáticamente un primer dispositivo de procesamiento 100 conectado con 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 visor, 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 multi-visión, p. ej., un monitor. Los dispositivos de procesamiento primero 100 y segundo 102 están conectados por medio de una conexión física. La conexión física, p. ej., está basada en un par cruzado o en un par cruzado más descarga a tierra para el transporte en serie de los datos. Debería observarse que el transporte paralelo de datos también es posible.

55 Por encima de la conexión física se realizan tres conexiones lógicas. Cada conexión lógica corresponde a un canal 108 a 118 para el transporte de datos entre el primer dispositivo de procesamiento 100 y el segundo dispositivo de procesamiento 102. Los ejemplos de conexiones están basados en normas como DVI o LVDS.

60 El formato de datos aplicado dentro del contexto del primer dispositivo de procesamiento 100 está basado en cuatro componentes. Hay tres, los componentes cromáticos de entrada R, G, B, que representan juntos datos de imágenes, y hay un cuarto componente D que corresponde a datos referidos a la profundidad. Habitualmente, los datos se almacenan en matrices bidimensionales que comprenden, para cada píxel P_i , una muestra R_i , una muestra G_i , una muestra B_i y una muestra D_i .

65 El formato de datos que se aplica dentro del contexto del segundo dispositivo de procesamiento 102 es igual al formato de datos que se aplica dentro del contexto del primer dispositivo de procesamiento 100 y, por tanto, está basado también en los cuatro componentes.

Como se ha dicho anteriormente, hay solamente tres conexiones lógicas entre los dispositivos de procesamiento primero 100 y segundo 102. A fin de intercambiar los datos de imágenes en combinación con los correspondientes datos de profundidad, el primer dispositivo de procesamiento 100 comprende una unidad transmisora 104 de acuerdo a la invención y el segundo dispositivo de procesamiento 102 comprende una unidad receptora 106 de acuerdo a la invención. La combinación de la unidad transmisora 104, la conexión física entre los dispositivos de procesamiento primero 100 y segundo 102 y la unidad receptora 106 posibilitan el intercambio de datos entre los dispositivos de procesamiento primero 100 y segundo 102. Básicamente, el intercambio se basa en una primera conversión de los datos de imágenes en datos intermedios, la combinación de los datos intermedios con los datos de profundidad, la transmisión, separando los datos de profundidad de los datos intermedios, y una segunda conversión de los datos intermedios en los datos de imágenes.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente una realización de la unidad transmisora 104 de acuerdo a la invención. La unidad transmisora 104 está dispuesta para combinar datos de imágenes y datos de profundidad asociados, a fin de intercambiar los datos combinados. La unidad transmisora 104 comprende:

- una unidad convertidora 202 para convertir una señal de imagen de entrada, que representa los datos de imágenes, que comprenden un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada R, G, B, en una señal de imagen de salida, que comprende un componente de luminancia Y y un componente de crominancia C;
- una unidad combinadora 204 para combinar la señal de salida con los datos de profundidad D asociados, en una señal combinada, que comprende el componente de luminancia Y, el componente de crominancia C y un componente de profundidad D, que está basado en los datos de profundidad; y
- una unidad emisora 206 para emitir la señal combinada por un cierto número de canales, que es igual al número predeterminado de componentes cromáticos de entrada.

La unidad convertidora 202, la unidad combinadora 204 y la unidad emisora 206 pueden ser implementadas usando un procesador. Normalmente, estas funciones son realizadas bajo control de un producto de programa de software. Durante la ejecución, normalmente, el producto de programa de software es cargado en una memoria, como una RAM, y ejecutado desde allí. El programa puede ser cargado desde una memoria de fondo, como una ROM, un disco rígido o almacenamiento magnético y / u óptico, o puede ser cargado mediante una red como Internet. Optativamente, un circuito integrado específico de la aplicación proporciona la funcionalidad divulgada.

Preferiblemente, el componente de crominancia C comprende dos componentes cromáticos de salida U y V. La unidad convertidora 202 está dispuesta para calcular muestras del componente de luminancia y de los dos componentes cromáticos de salida, sobre la base de los tres componentes cromáticos de entrada R, G, B, según lo especificado en las Ecuaciones 2 a 4.

$$Y = R * 0,299 + G * 0,587 + B * 0,114 \quad (2)$$

$$U = R * -0,147 + G * -0,289 + B * 0,437 \quad (3)$$

$$V = R * 0,615 + G * -0,515 + B * -0,1 \quad (R)$$

Preferiblemente, el sub-muestreo espacial se aplica para reducir el número de muestras U y V en un factor de dos. El resultado es que el número de muestras de Y_i es el doble del número de muestras de U_i , y el doble del número de muestras V_i . Antes de que tenga lugar el sub-muestreo, preferiblemente, se aplica el filtrado de paso bajo.

La unidad combinadora 204 está dispuesta para combinar las correspondientes muestras del componente de luminancia Y, el primer componente cromático de salida U, el segundo componente cromático de salida V y el componente de profundidad D en una secuencia de tríos de muestras, p. ej.:

$$(Y_1, U_1, D_1), (Y_2, V_1, D_2), (Y_3, U_3, D_3), (Y_4, V_3, D_4), (Y_5, U_5, D_5), (Y_6, V_5, D_6) \dots\dots\dots$$

Obsérvese que los tríos incluyen alternadamente una muestra del primer componente cromático de salida U y del segundo componente cromático de salida V.

La unidad emisora 206 está dispuesta para emitir los tríos de muestras a conexiones lógicas, es decir, canales. En la tabla a continuación se indica con cuáles de los canales están correlacionadas las muestras.

Primer canal	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8	Y_9
Segundo canal	U_1	V_1	U_3	V_3	U_5	V_5	U_7	V_7	U_9
Tercer canal	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9

Preferiblemente, la unidad emisora 206 comprende un serializador. Habitualmente, las muestras están representadas con un cierto número de bits, que varía entre 8 y 12. Los datos sobre la conexión física son

preferiblemente intercambiados por medio del transporte en serie. Por ese motivo, los bits que representan las muestras consecutivas se ponen en una serie secuencial en el tiempo.

La Fig. 3 muestra esquemáticamente una realización de la unidad receptora 106 de acuerdo a la invención. La unidad receptora 106 está dispuesta para recibir datos combinados que comprenden datos de imágenes y datos de profundidad asociados, y está dispuesta para descomponer los datos combinados. La unidad transmisora 106 comprende:

- una unidad de recepción 306 para la recepción de la señal combinada, que comprende un componente de luminancia y un componente de crominancia, que representan los datos de imágenes, y que comprende un componente de profundidad que está basado en los datos de profundidad, siendo transmitida la señal combinada por un cierto número de canales;

- una unidad de extracción 304 para extraer el componente de luminancia y el componente de crominancia desde la señal combinada; y

- una unidad convertidora 302 para convertir el componente de luminancia y el componente de crominancia en una señal de imagen, que representa los datos de imágenes, comprendiendo la señal de imagen un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, por lo que el número predeterminado de componentes cromáticos de entrada es igual al número de canales.

La unidad de recepción 306, la unidad de extracción 304 y la unidad convertidora 302 pueden ser implementadas usando un procesador. Normalmente, estas funciones son realizadas bajo el control de un producto de programa de ordenador. Durante la ejecución, normalmente el producto de programa de ordenador es cargado en una memoria, como una RAM, y ejecutado desde allí. El programa puede ser cargado desde una memoria de fondo, como una ROM, un disco rígido, o almacenamiento magnético y / u óptico, o puede ser cargado mediante una red como Internet. Optativamente, un circuito integrado específico de la aplicación proporciona la funcionalidad divulgada.

Preferiblemente, la unidad de recepción 306 comprende un deserializador. Los datos sobre la conexión física, mediante la cual la señal combinada es proporcionada a la unidad receptora 106, son preferiblemente intercambiados por medio de un transporte en serie. Sin embargo, habitualmente el formato de datos dentro del contexto de la unidad receptora 106 es tal que el acceso directo a todos los bits de las muestras es más cómodo, es decir, el acceso de datos en paralelo.

La unidad de extracción 304 está dispuesta para extraer el componente de luminancia Y y el componente de crominancia C desde la señal combinada, según es recibida por la unidad de recepción 306 de la unidad receptora 106. El componente de crominancia C comprende dos componentes cromáticos de salida U y V. La unidad de extracción 306 también está dispuesta para extraer las muestras de profundidad desde la señal combinada.

La unidad convertidora 302 está dispuesta para calcular muestras de los tres componentes cromáticos de entrada R, G, B, sobre la base de las muestras del componente de luminancia Y y los dos componentes cromáticos de salida Y y V, según lo especificado en las Ecuaciones 5 a 7:

$$R = Y * 1 + U * 0 + V * 1,14 \quad (5)$$

$$G = Y * 1 + U * -0,39 + V * -0,58 \quad (6)$$

$$B = Y * 1 + U * 2,03 + V * 0 \quad (7)$$

Debería observarse que puede aplicarse un modelo alternativo de componentes cromáticas, en lugar del modelo cromático YUV, p. ej., YIQ, YCbCr, PhotoYCC.

La Fig. 4 muestra esquemáticamente un aparato de procesamiento de imágenes 400 que comprende un dispositivo de visualización de multi-visión 406, ambos de acuerdo a la invención. El aparato de procesamiento de imágenes 400 comprende:

- un receptor 402 para recibir una señal de vídeo que representa imágenes de entrada; una unidad de análisis de imágenes 404 para extraer datos de profundidad asociados a partir de las imágenes de entrada; y

- un dispositivo de visualización de multi-visión 406 para exhibir imágenes de multi-visión que son representadas por el dispositivo de visualización de multi-visión sobre la base de los datos de imágenes proporcionados y los datos de profundidad asociados.

Los datos de imágenes y los datos de profundidad asociados son intercambiados entre la unidad de análisis de imágenes 404 y el dispositivo de visualización de multi-visión 406, por medio de una señal combinada, según lo descrito con relación a las Figs. 2 y 3. La unidad de análisis de imágenes 404 comprende una unidad transmisora 104, según lo descrito con relación a la Fig. 2. El dispositivo de visualización de multi-visión 406 comprende una unidad receptora 106, según lo descrito con relación a la Fig. 3.

La señal de vídeo puede ser una señal difundida, recibida mediante una antena o cable, pero también puede ser una señal procedente de un dispositivo de almacenamiento como un VCR (Grabador de Casetes de Vídeo) o un Disco Versátil Digital (DVD). La señal es proporcionada en el conector de entrada 410. El aparato de procesamiento de

imágenes 400 podría ser, p. ej., un televisor. Alternativamente, el aparato de procesamiento de imágenes 400 no comprende el dispositivo de visualización optativo, pero proporciona las imágenes de salida a un aparato que sí comprende un dispositivo de visualización 406. Luego, el aparato de procesamiento de imágenes 400 podría ser, p. ej., un equipo de sobremesa, un sintonizador satelital, un reproductor de VCR, un reproductor de DVD o un grabador. Optativamente, el aparato de procesamiento de imágenes 400 comprende medios de almacenamiento, como un disco rígido, o medios para el almacenamiento en medios extraíbles, p. ej., discos ópticos. El aparato de procesamiento de imágenes 400 también podría ser un sistema aplicado por un estudio fílmico o un difusor.

El dispositivo de visualización de multi-visión 406 comprende una unidad de representación 408, que está dispuesta para generar una secuencia de imágenes de multi-visión sobre la base de la señal combinada recibida. La unidad de representación 408 está dispuesta para proporcionar (al menos) dos flujos correlacionados de imágenes de vídeo al dispositivo de visualización de multi-visión, que está dispuesto para visualizar una primera serie de vistas sobre la base del primero de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo, y para visualizar una segunda serie de vistas sobre la base del segundo de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo. Si un usuario, es decir, un espectador, observa la primera serie de vistas con su ojo izquierdo y la segunda serie de vistas con su ojo derecho, nota una impresión tridimensional. Podría ser que el primero de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo corresponde a la secuencia de imágenes de vídeo, según son recibidas por medio de la señal combinada, y que el segundo de los flujos correlacionados de imágenes de vídeo es representado por el desplazamiento adecuado sobre la base de los datos de profundidad proporcionados. Preferiblemente, ambos flujos de imágenes de vídeo son representados sobre la base de la secuencia de imágenes de vídeo, según son recibidas.

En el artículo "Síntesis de imágenes de múltiples puntos de vista en posiciones no intermedias" de P. A. Redert, E. A. Hendriks y J. Biemond, en los Anales de la Conferencia Internacional de Acústica, Habla y Procesamiento de Señales, Vol. IV, ISBN 0-8186-7919-0, páginas 2749 a 2752, Sociedad de Ordenadores del IEEE, Los Alamitos, California, 1997, se divulgan un procedimiento de extracción de información de profundidad y de representación de una imagen de multi-visión, sobre la base de la imagen de entrada y del mapa de profundidades. La unidad de análisis de imágenes 404 es una implementación para el procedimiento divulgado de extracción de información de profundidad. La unidad de representación 408 es una implementación del procedimiento de representación divulgado en el artículo.

Debería observarse que las realizaciones precitadas ilustran, en lugar de limitar, la invención y que los expertos en la técnica podrán diseñar realizaciones alternativas sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, todo signo de referencia colocado entre paréntesis no será interpretado como limitador de la reivindicación. La palabra 'comprende' no excluye la presencia de elementos o etapas, no enumerados, en una reivindicación. La palabra "un" o "uno" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede ser implementada por medio de hardware que comprende varios elementos distintos, y por medio de un ordenador adecuado programado. En las reivindicaciones unitarias que enumeran varios medios, varios de estos medios pueden ser realizados por un mismo elemento de hardware o software. El uso de las palabras 'primero', 'segundo' y 'tercero, etc., no indica ningún ordenamiento. Estas palabras han de ser interpretadas como nombres.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados, que comprende:
- 5 - convertir una señal de imagen de entrada, que representa los datos de imágenes, que comprenden un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, que comprenden un componente cromático rojo, uno verde y uno azul (R, G, B), en una señal de imagen de salida que comprende un componente de luminancia y un componente de crominancia, por lo que el componente de crominancia comprende dos componentes cromáticos de salida que se calculan en base al sub-muestreo espacial de la señal de imagen de entrada;
- 10 - combinar la señal de imagen de salida con los datos de profundidad asociados en una señal combinada, que comprende el componente de luminancia, el componente de crominancia y un componente de profundidad (D) que está basado en los datos de profundidad; y
- 15 - transmitir la señal combinada por una conexión física usando un transporte en serie, en el que los bits que representan muestras consecutivas transportadas son puestos en una serie secuencial en el tiempo, comprendiendo la conexión física un cierto número de canales (108 a 112) que es igual al número predeterminado de componentes cromáticos de entrada (R, G, B) y en los que el componente de luminancia es transmitido por el primero de los canales, el componente de crominancia es transmitido por el segundo de los canales y el componente de profundidad es transmitido por el tercero de los canales.
- 20
2. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 1, por el cual el ancho de banda disponible para el número de canales es esencialmente igual mutuamente.
- 25
3. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 1, por el cual los dos componentes cromáticos de salida son transmitidos por el segundo de los canales, por medio del multiplexado.
4. Una unidad transmisora (104) para el intercambio combinado de datos de imágenes y datos de profundidad asociados, comprendiendo la unidad transmisora:
- 30 - medios de conversión (202) para convertir una señal de imagen de entrada, que representa los datos de imágenes, que comprenden un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, que comprenden un componente cromático rojo, uno verde y uno azul, en una señal de imagen de salida que comprende un componente de luminancia y un componente de crominancia, por lo cual el componente de crominancia comprende dos componentes cromáticos de salida que se calculan en base al sub-muestreo espacial de la señal de imagen de entrada;
- 35 - medios de combinación (204) para combinar la señal de imagen de salida con los datos de profundidad asociados, en una señal combinada, que comprende el componente de luminancia, el componente de crominancia y un componente de profundidad que está basado en los datos de profundidad; y
- 40 - medios de emisión (206) para emitir la señal combinada por una conexión física, usando un transporte en serie, en el que los bits que representan muestras consecutivas transportadas son puestos en una serie secuencial en el tiempo, comprendiendo la conexión física un cierto número de canales que es igual al número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, y en los que el componente de luminancia es transmitido por el primero de los canales, el componente de crominancia es transmitido por el segundo de los canales y el componente de profundidad es transmitido por el tercero de los canales.
- 45
5. Un aparato de procesamiento de imágenes (400) que comprende la unidad transmisora según lo reivindicado en la reivindicación 4.
- 50
6. Un procedimiento de intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados, que comprende:
- 55 - la recepción de una señal combinada, que comprende un componente de luminancia y un componente de crominancia, que representan los datos de imágenes, y que comprende un componente de profundidad que está basado en los datos de profundidad, comprendiendo el componente de crominancia dos componentes cromáticos de salida que se calculan sobre la base del sub-muestreo espacial de la señal de imagen de entrada, siendo transmitida la señal combinada por una conexión física, usando un transporte en serie, en el que los bits que representan muestras consecutivas transportadas son puestos en una serie secuencial en el tiempo, comprendiendo la conexión física un cierto número de canales, y en el que el componente de luminancia es transmitido por el primero de los canales, el componente de crominancia es transmitido por el segundo de los canales y el componente de profundidad es transmitido por el tercero de los canales;
- 60 - la extracción del componente de luminancia y del componente de crominancia desde la señal combinada; y
- 65

- la conversión del componente de luminancia y del componente de crominancia en una señal de imagen, que representa los datos de imágenes, comprendiendo una señal de imagen un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, que comprenden un componente cromático rojo, uno verde y uno azul, por lo que el número predeterminado de componentes cromáticos de entrada es igual al número de canales.

5 7. Una unidad receptora (106) para el intercambio combinado de datos de imágenes y de datos de profundidad asociados, que comprende:

10 - medios de recepción (306) para la recepción de una señal combinada, que comprende un componente de luminancia y un componente de crominancia, que representan los datos de imágenes, y que comprende un componente de profundidad que está basado en los datos de profundidad, comprendiendo el componente de crominancia dos componentes cromáticos de salida, que se calculan sobre la base del sub-muestreo espacial de la señal de imagen de entrada, siendo transmitida la señal combinada por una conexión física, usando el transporte en serie, por lo que los bits que representan muestras consecutivas transportadas son puestos en una serie secuencial en el tiempo, comprendiendo la conexión física un cierto número de canales, y en los que el componente de luminancia es transmitido por el primero de los canales, el componente de crominancia es transmitido por el segundo de los canales y el componente de profundidad es transmitido por el tercero de los canales;

15 - medios de extracción (304) para extraer el componente de luminancia y el componente de crominancia desde la señal combinada; y

20 - medios de conversión (302) para convertir el componente de luminancia y el componente de crominancia en una señal de imagen, que representa los datos de imágenes, comprendiendo la señal de imagen un número predeterminado de componentes cromáticos de entrada, que comprenden un componente cromático rojo, uno verde y uno azul, por lo que el número predeterminado de componentes cromáticos de entrada es igual al número de canales (108 a 112).

25 8. Un dispositivo de visualización de multi-visión (408) que comprende la unidad receptora (106) según lo reivindicado en la reivindicación 7.

30

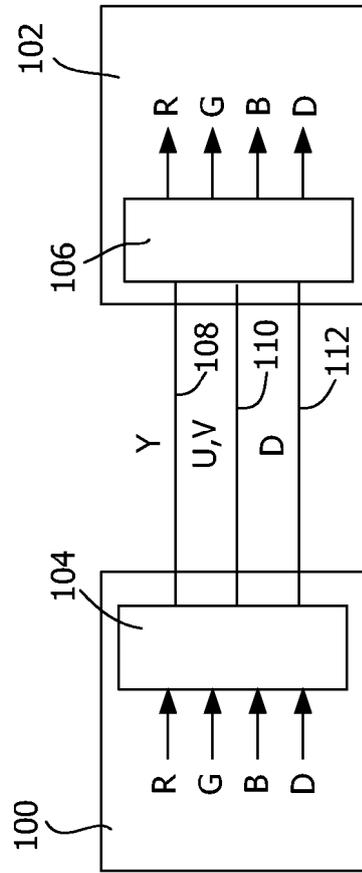


FIG. 1

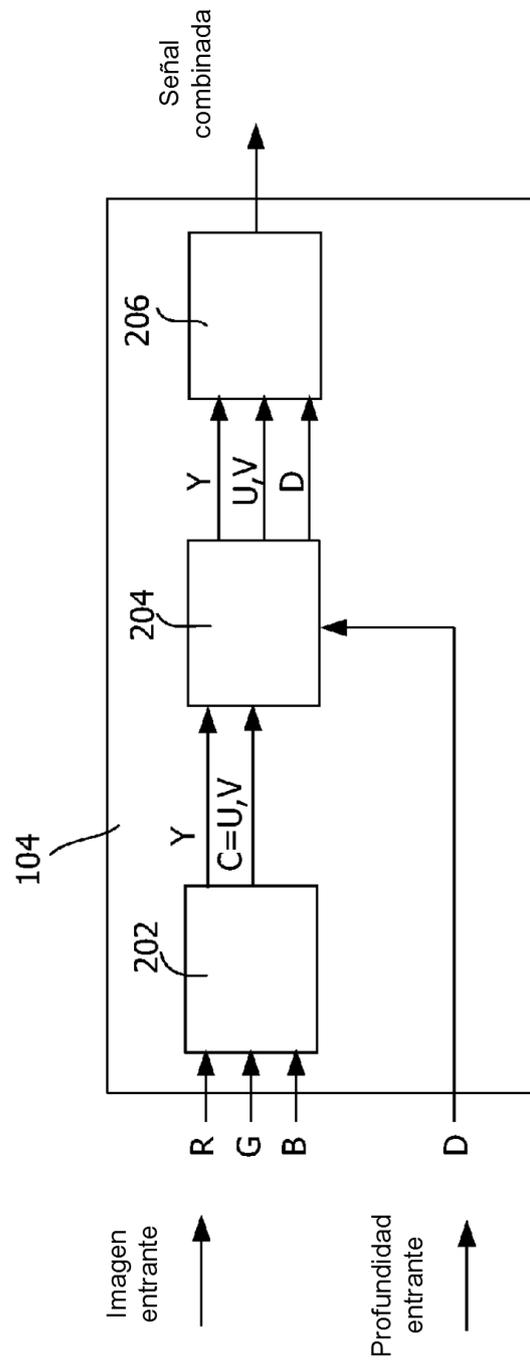


FIG. 2

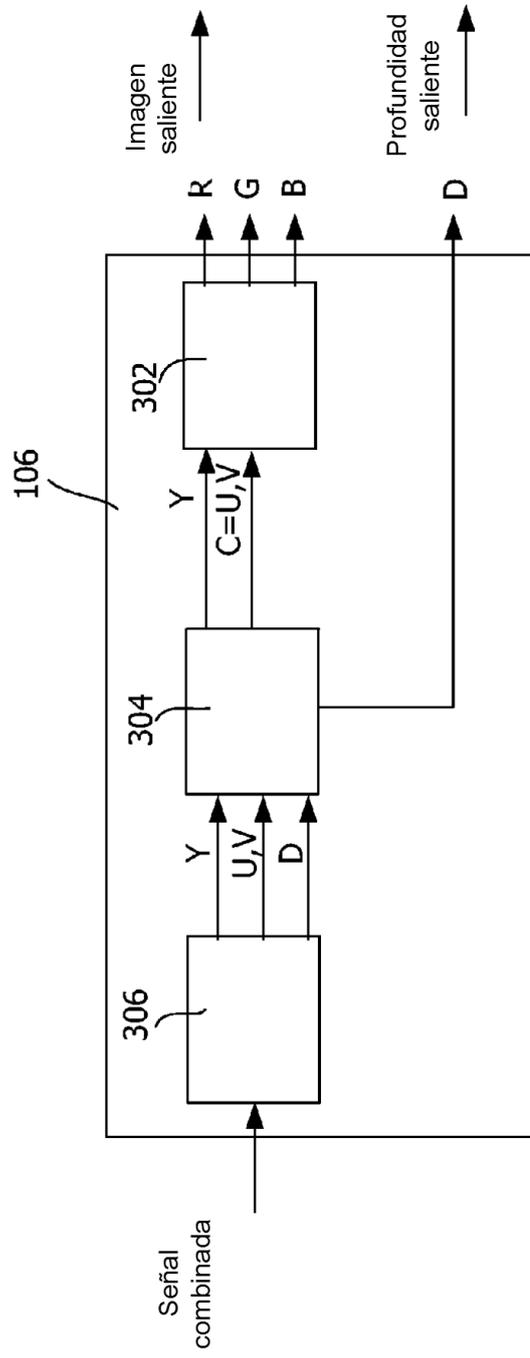


FIG. 3

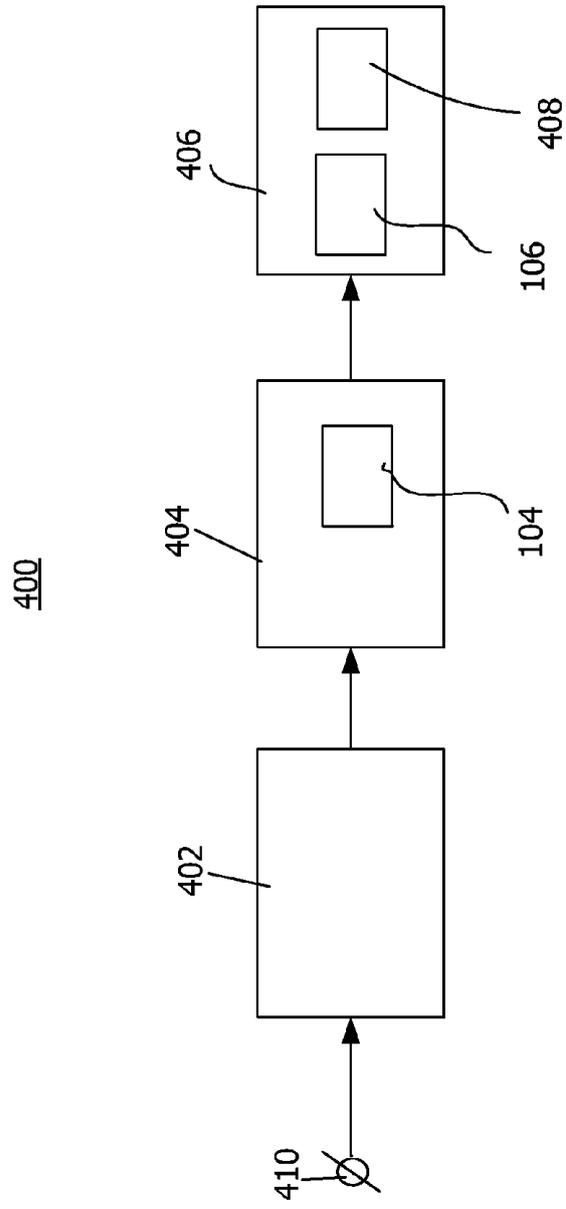


FIG. 4