



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 057**

51 Int. Cl.:
H04N 13/04 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA REVISADA

T4

- 96 Número de solicitud europea: **99936683 .4**
- 96 Fecha de presentación : **04.08.1999**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1106016**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2001**

54 Título: **Procedimiento de visualización autoestereoscópica.**

30 Prioridad: **13.08.1998 FR 98 10384**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **09.03.2011**

45 Fecha de la publicación de la mención de la traducción revisada BOPI: **02.12.2011**

45 Fecha de publicación de la traducción revisada de patente europea: **02.12.2011**

73 Titular/es: **ALIOSCOPY**
3 rue de L'Est
75020 Paris, FR

72 Inventor/es: **Allio, Pierre**

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 354 057 T4

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de visualización autoestereoscópica

5 La presente invención tiene por objeto un procedimiento de visualización autoestereoscópica de una imagen con N puntos de observación en una pantalla que comprende puntos de imagen o píxeles de visualización dispuestos según líneas y columnas, presentando cada píxel de visualización $p > 1$ puntos de color correspondientes a un primer, un segundo,..., un $p^{\text{ésimo}}$ componente de color, procedimiento en el cual los píxeles de una imagen autoestereoscópica se visualizan repartiendo espacialmente los p puntos de color de cada píxel entre los puntos de color del componente de color homólogo de p píxeles de visualización diferentes.

10 Un procedimiento tal se describe en la Solicitud PCT WO 94/26072 depositada a nombre del solicitante bajo el título "Dispositif y système vidéo autostéréoscopique" y publicado el 10 de noviembre de 1994. Según este procedimiento relativo al caso en donde los píxeles de la pantalla de vídeo están compuestos de p puntos de color colocados lado a lado en la dirección de las líneas, los p (por ejemplo 2 o 3) componentes de color (o puntos de color) de un mismo punto de imagen o píxel de una imagen autoestereoscópica con N puntos de observación se reparten entre p (por ejemplo 2 o 3) píxeles sucesivos dispuestos en la dirección de las líneas de la imagen. El número N de puntos de observación de imagen no es un múltiplo de p, y la red lenticular presenta un paso igual al producto de paso de los puntos de color multiplicado por el número de puntos de observación.

15 Un procedimiento que aplica el mismo principio se describe en la Solicitud de Patente Europea N° EP-A-0 791 847 (PHILIPS ELECTRONICS) titulado "Autostereoscopic display apparatus" publicado el 27 de agosto de 1997. Según este procedimiento que apunta a repartir entre las líneas y las columnas la pérdida de definición debida a la multiplicación de las imágenes, los píxeles se desfasan de una línea a otra de una distancia igual a la mitad del paso de puntos de color que componen los píxeles, obteniéndose en este caso este desfase ópticamente inclinando los lenticulos de la red de visualización con respecto a la dirección de las columnas de los píxeles de visualización de la pantalla.

Los procedimientos descritos en los documentos mencionados anteriormente no permiten compensar, al menos parcialmente, la pérdida de definición debido a la presencia de N puntos de observación.

25 La presente invención tiene por objeto un procedimiento de visualización que permite remediar al menos parcialmente al problema precitado.

30 La invención se relaciona así con un procedimiento de visualización autoestereoscópica de una imagen con N puntos de observación en una pantalla que comprende píxeles de visualización dispuestos según líneas y columnas, presentando cada píxel de observación $p > 1$ puntos de color, correspondientes a un primero, un segundo,..., un $p^{\text{ésimo}}$, componente de color, procedimiento en el cual los píxeles de una imagen autoestereoscópica para visualizar se visualizan repartiendo espacialmente los puntos de color de cada píxel entre los puntos de color del componente de color homólogo de p píxeles de visualización diferentes, tal como se define en la reivindicación 1.

35 La repartición entre los p puntos de color de un píxel de la imagen que se va a visualizar se realiza entonces a partir de p píxeles diferentes de la imagen autoestereoscópica de definición superior, mientras que en la técnica anterior precitada esta repartición se efectúa a partir de p puntos de color provenientes de un mismo punto de imagen o píxel.

La imagen autoestereoscópica que se va a visualizar puede ser generada a partir de la imagen de definición superior arriba de la pantalla en una memoria o en cualquier soporte de registro, o bien directamente por direccionamiento a nivel de la pantalla.

40 Preferiblemente la imagen autoestereoscópica de definición superior presenta, en la dirección de las líneas, tantos píxeles con p puntos de color como cada línea de imagen presenta puntos de color.

45 Dado que los p componentes de color de cada píxel portan la información proveniente de p puntos repartidos en el espacio, la imagen resultante presenta una resolución que es p veces mejor en lo que se relaciona con la iluminación, mientras que la definición de los colores presenta en cuanto a ella la misma resolución anterior. El espectador percibe sin embargo una imagen que presenta subjetivamente una definición mejorada p veces en razón de la percepción mejorada de los contornos, mientras que la más baja definición de la crominancia (efecto de los colores que se "desplazan") no es percibida en visión estereoscópica.

50 Por ejemplo, para una imagen que presenta un segmento de derecha inclinado, el desfase entre los componentes de color, por ejemplo rojo, verde y azul, del píxel que se sucede en la imagen denominada de definición superior y que es debido a la dicha repartición espacial de la información de origen en los píxeles de visualización diferentes, en presencia de contraste es percibido por el cerebro más como una diferencia de luminosidad de alta resolución que como una variación periódica de color. Además, la repartición espacial de los puntos de color tiene por efecto que los dos ojos, que ven dos puntos de observación diferentes, ven en general a través un de lenticulo dado componentes de color diferente, lo que induce una complementariedad de un ojo con el otro que atenúa la percepción de una baja resolución de componentes de color. El efecto subjetivo global es una mejora de la finura de la imagen y de la percepción de los planos (debido al aumento de la resolución de la disparidad), prácticamente sin percepción de la más baja resolución de los colores.

Una imagen autoestereoscópica que presenta intrínsecamente una definición superior puede obtenerse a partir de una cámara o de un banco de imágenes o bien bajo la forma de imágenes de síntesis.

- 5 El procedimiento puede ser caracterizado porque la imagen autoestereoscópica de definición superior se genera a partir de una imagen autoestereoscópica de inicio que presenta una definición más baja que la dicha definición superior, con la ayuda de un procedimiento de aumento de definición tal como un procedimiento por interpolación, por vectorización o por búsqueda de contorno. La imagen autoestereoscópica de inicio puede obtenerse a partir de una cámara o de un banco de imágenes, o bien bajo la forma de imágenes de síntesis.
- Esto permite beneficiarse del mejoramiento de la definición de las imágenes que puede ser obtenido gracias a los procedimientos modernos de tratamiento de imágenes numéricas. En particular, la dicha definición más baja puede ser la definición de la pantalla, lo que permite en particular partir de imágenes de vídeo estándar.
- 10 La imagen autoestereoscópica de definición superior puede generarse sin generar para cada píxel más que el punto de color utilizado durante la generación de la dicha imagen autoestereoscópica que se va a visualizar.
- El procedimiento de aumento de definición puede aumentar la definición en el sentido de las líneas y/o de las columnas.
- 15 Según un modo de realización conveniente a la técnica de visualización descrito en la Solicitud de Patente Europea n° EP-A- 0 791 847 precitada, y que permite un aumento de la definición a la vez en el sentido de las líneas y de las columnas, el procedimiento puede ser caracterizado porque la imagen autoestereoscópica de definición superior se obtiene generando a partir de la imagen autoestereoscópica de inicio, con la ayuda del dicho procedimiento de aumento de definición, una imagen autoestereoscópica intermedia que presenta ya sea p , sea $(p-1)$ más líneas y sea p , sea $(p-1)$ más columnas de píxeles que la pantalla, y porque la dicha imagen autoestereoscópica de definición superior se obtiene seleccionando en la imagen autoestereoscópica intermedia los píxeles cuya posición corresponde a la dicha repartición espacial.
- 20 En el marco de esta técnica, se mantiene sin embargo la ventaja de no aumentar la definición más que en la dirección horizontal de las líneas.
- Es ventajoso, en particular cuando la dicha definición más baja es la definición de la pantalla, realizar el aumento de definición pasando por la generación de una imagen autoestereoscópica intermedia que tiene una definición aumentada que es inferior a la dicha definición superior, a partir de la cual se efectúa la generación de la dicha imagen autoestereoscópica de definición superior. Esto conviene en particular en el caso en donde $p=3$ y en donde la imagen de definición aumentada presenta $(p-1)$, es decir 2 veces más de píxeles que la imagen autoestereoscópica de inicio, mientras que la imagen autoestereoscópica de definición superior presenta $p=3$ veces más píxeles que la imagen autoestereoscópica de inicio.
- 25 La imagen autoestereoscópica intermedia y/o la de la definición superior son preferiblemente generadas y no calculan para cada píxel más que el o los puntos de color útiles, es decir los que son utilizados para cálculos ulteriores y/o para la visualización.
- Según una variante de la invención que permite un aumento de la definición a la vez en el sentido de las líneas y de las columnas, el procedimiento se caracteriza porque la imagen autoestereoscópica de definición superior se obtiene a partir de una imagen autoestereoscópica de inicio que presenta sea p , ya sea $(p-1)$ más líneas, y sea p , ya sea $(p-1)$ más columnas de píxeles que la pantalla, y porque la imagen autoestereoscópica de definición superior se obtiene seleccionando en la imagen autoestereoscópica de inicio, los píxeles cuya posición corresponde a la dicha repartición espacial. Esto requiere los mismos comentarios anteriores.
- 35 Según una variante particularmente ventajosa, el procedimiento se caracteriza porque la imagen autoestereoscópica que se va a visualizar comprende, cuando se ordena de manera que imbrique los píxeles de N puntos de observación que la componen según la topología de su visualización, grupos de N píxeles en donde cada uno corresponde a un punto de observación diferente para formar una imagen imbricada como se describe en la Solicitud PCT WO-A-94/2607 de la Solicitante, el primer píxel de un grupo dado de N píxeles, que corresponde a un primer punto de observación, estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del primer componente de color del primero de los dichos p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles del primer punto de observación, de un segundo punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del segundo de los dichos píxeles diferentes del dicho grupo de p píxeles del primer punto de observación, ...de un $p^{\text{ésimo}}$ punto de color que es el punto de color del $p^{\text{ésimo}}$ componente de color del $p^{\text{ésimo}}$ de dichos píxeles diferentes del dicho grupo de p píxeles del primer punto de observación, dado que el segundo píxel del dicho grupo de N píxeles, que corresponde con un segundo punto de observación, estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del primero de los dichos p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles del segundo punto de observación, ... de un $p^{\text{ésimo}}$ punto de color que es el punto de color del primer componente de color del $p^{\text{ésimo}}$ de dichos p píxeles diferentes del grupo p píxeles del segundo punto de observación, y así se continúa por permutación circular hasta el N ésimo píxel del dicho grupo dado, que corresponde al N ésimo punto de observación y el grupo de p píxeles que le corresponde. Los dichos grupos de N píxeles se repiten ventajosamente en el sentido de las líneas.
- 40
- 45
- 50
- 55 Los dichos p píxeles diferentes pueden ser contiguos.
- De manera preferencial, los p píxeles diferentes se alinean en la dirección de las líneas.
- Los puntos de color de cada píxel de visualización se disponen ventajosamente lado a lado en la dirección de las columnas o, preferiblemente, de las líneas.

- La imagen autoestereoscópica con N puntos de observación obtenida por el procedimiento tal como se definió más arriba presenta píxeles dispuestos según líneas y columnas estando constituido cada píxel de p puntos de color de un componente de color diferente, caracterizado porque cada uno de los p puntos de color de cada píxel está constituido por un punto de color de un componente de color homólogo desfasado espacialmente de la misma manera que cada uno de los p píxeles diferentes de un punto de observación de una imagen autoestereoscópica de definición superior que presenta al menos tantos píxeles con p puntos de color como la imagen autoestereoscópica con N puntos de observación presenta puntos de color. Los dichos p píxeles diferentes están contiguos ventajosamente y se alinean preferiblemente según la dirección de las líneas. Pueden ser igualmente alineados por ejemplo según una diagonal de la imagen autoestereoscópica de definición superior.
- En particular, la dicha imagen puede ser caracterizada porque comprende, cuando se ordena de manera que imbrique los píxeles de los N puntos de observación que la componen según la topología de su visualización, grupos de N píxeles, en donde cada uno corresponde a un punto de observación diferente, correspondiendo el primer píxel de un grupo dado de N píxeles, a un primer punto de observación estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del primer componente de color del primero de los dichos p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles diferentes del primer punto de observación, de un segundo punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del segundo de los dichos píxeles diferentes del dicho grupo de p píxeles diferentes del primer punto de observación..., de un p^{ésimo} punto de color que es el punto de color del p^{ésimo} componente de color del p^{ésimo} de los dichos píxeles diferentes del dicho grupo de p píxeles del primer punto de observación, correspondiendo el segundo píxel del dicho grupo dado de N píxeles, con un segundo punto de observación, estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del primero de los dicho p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles del segundo punto de observación,... de un p^{ésimo} punto de color que es el punto de color del primer componente de color del p^{ésimo} de los dichos p píxeles diferentes del dicho grupo de p píxeles del segundo punto de observación, y así continúa por permutación circular hasta el Enésimo píxel que corresponde al Enésimo punto de observación y al grupo de p píxeles que le corresponde.
- La invención se relaciona igualmente con una imagen visualizada o impresa en un soporte, caracterizada porque es visualizada o impresa a partir de una imagen autoestereoscópica tal como se definió más arriba, bajo la forma de puntos o de píxeles de visualización que se obtienen, repartiendo los p puntos de color de cada píxel de la dicha imagen autoestereoscópica entre los puntos de color del componente de color homólogo de p puntos o píxeles de visualización diferentes.
- La invención se relaciona igualmente con un soporte de registro tal como un disco duro, disco DVD, banda magnética que presenta al menos una imagen autoestereoscópica registrada, que es tal como se define más arriba.
- La invención se relaciona finalmente con un sistema de transmisión particularmente por cables o conexión hertziana, esencialmente por satélite, que comprende un dispositivo de emisión para emitir imágenes autoestereoscópicas tal como se definió más arriba.
- Otras características y ventajas de la invención se apreciarán mejor con la lectura de la descripción que viene a continuación, dada a título de ejemplo no limitante, en unión con los dibujos aquí anexos, en los cuales:
- la Figura 1 ilustra una primera variante de la invención aplicada al caso de la Figura 1a de la Solicitud PCT WO-A-94/26072 precitada, cuyas Figuras 2 y 3 ilustran variantes correspondientes respectivamente a 5 y a 7 puntos de observación.
 - la Figura 4 ilustra una segunda variante de la invención, aplicada al caso de la Figura 1b de Solicitud PCT precitada.
 - la Figura 5 ilustra una tercera variante de la invención, aplicada al caso de la figura 1a de la Solicitud PCT precitada, con aumento en dos tiempos de la definición de la imagen.
 - las Figuras 6a y 6b ilustran una cuarta variante de la invención, correspondientes al caso de las Figuras 4A y 4B de la Solicitud EP n° 0 791 847 precitada.
 - las Figuras 7a y 7b ilustran una quinta variante de la invención, correspondientes al caso de las Figuras 5A y 5B de la Solicitud EP n° 0 791 847.
 - las figuras 8a y 8b ilustran una sexta variante de la invención, correspondientes al caso de las Figuras 6A y 6B de la Solicitud EP n° 0 791 847.
 - y la Figura 9 ilustra un aumento de la definición por cálculo de los píxeles intermediarios, a partir de una imagen de más baja definición.

En la Figura 1, correspondiente a N=4 y a p=3, la imagen de definición superior presenta tres veces más píxeles en la dirección de las líneas que la imagen estándar utilizada en la Figura 1a de la Solicitud PCT WO-A-94/26072. Para las necesidades de la descripción se representa bajo la forma de una imagen imbricada que comprende, en la dirección de las líneas, grupos de p=3 píxeles, a saber los tres primeros píxeles T₁, T₂, T₃, del primer punto de observación PV₁, los tres primeros píxeles T₁, T₂, T₃, del segundo punto de observación PV₂, los tres primeros píxeles T₁, T₂, T₃ del tercer punto de observación PV₃, los tres primeros píxeles T₁, T₂, T₃ del cuarto punto de observación PV₄, luego los tres píxeles siguientes T₄, T₅, T₆ de PV₁, los tres píxeles siguientes T₄, T₅, T₆ de PV₂ y así sucesivamente.

La pantalla presenta, en la dirección de las líneas, los píxeles de visualización P1, P2, P3...PM de los cuales cada uno se compone de p=3 puntos de color correspondientes a los componentes de color rojo R, verde V y azul B. La red lenticular 10 presenta lenticulos L₁, L₂, L₃... cuyo paso es igual a cuatro veces el paso de los puntos de color de los

píxeles de visualización, lo que hace que el primer lentículo L₁ se sitúe en frente de los componentes R, V y B de P₁ y del componente R de P₂, que el lentículo L₂ se sitúe en frente de los componentes V y B de P₂ y de los componentes R y V de P₃ y así a continuación.

5 En lugar de repartir los componentes R, V y B del primer píxel de la imagen estándar entre los puntos de color del componente homólogo de los píxeles respectivamente P₁, P₂ y P₃, se efectúa esta repartición según la invención no conservando de cada uno de los píxeles T₁, T₂, T₃ del primer punto de observación PV₁ más que uno de sus puntos de color, respectivamente R, V y B. Sucede lo mismo, con permutación circular de los componentes de color, para los tres primeros píxeles T₁, T₂ y T₃ de los otros puntos de vista PV₂, PV₃ y PV₄.

10 Para el punto de observación PV₁, el punto de color R de T₁ se visualiza el punto de color homólogo R de P₁, el punto de color V de T₂ se visualiza el punto de color homólogo V de P₂, y el punto de color B de T₃ se visualiza el punto de color homólogo B de P₃. Los puntos de color R de T₁, V y T₂ y B de T₃ constituyen así un triplete de visualización TR₁, que representa el primer píxel de la imagen que se va a visualizar.

15 Para el punto de observación PV₂, los puntos de color V de T₁, B de T₂ y R de T₃, que constituyen un triplete TR₂, representando el segundo píxel de la imagen que se va a visualizar, son visualizados respectivamente en el punto de color V de P₁, B de P₂ y R de P₃, para el punto de observación PV₃, los puntos de color B de T₁, R de T₂ y V de T₃, que constituyen un triplete TR₃ son visualizados respectivamente en el punto de color B de P₁, R de P₃ y V de P₄. Para el punto de observación PV₄, los puntos de color R de T₁, V de T₂ y B de T₃ que constituyen un triplete TR₄ son visualizados respectivamente en el punto de color R de P₂, V de P₃ y B de P₄, lo que termina la secuencia. Esta se repite con los puntos de color R de T₄, V de T₅ y B de T₆ que constituyen el triplete TR₅ para el punto de observación PV₁, que se visualizan respectivamente en los puntos de color R de P₅, V de P₆ y B de P₇, y así sucesivamente. Esta repartición espacial a partir de una imagen que representa tres veces más de píxeles en la dirección de las líneas permite aumentar la definición en luminosidad de la imagen conservando su definición en crominancia. En la posición nominal de visión, un observador ve, ya sea los puntos de observación PV₁ y PV₃, sea los puntos de observación PV₂ y PV₄. En el primer caso el ojo izquierdo ve en tres lentículos sucesivos los componentes R, V y B, mientras que el ojo derecho ve allí los compuestos B, R y V. En el segundo caso el ojo izquierdo ve en tres lentículos sucesivos los compuestos V, B y R, y el ojo derecho los compuestos R, V y B. Sucede lo mismo cuando el observador se posiciona de manera que vea los puntos de observación ya sea PV₁ y PV₂, ya sea PV₂ y PV₃, sea PV₃ y PV₄.

Esta complementariedad de un ojo con el otro y de un lentículo con el otro permite, como se indica más arriba, atenuar en visión estereoscópica el impacto perceptivo de una baja resolución de los colores.

30 La Figura 2 corresponde al caso de cinco puntos de observación (N=5). El paso de lentículos L₁, L₂,... de la red 10 es igual a N=5 veces el paso de los puntos de color de los píxeles de observación P₁, P₂,... Para el punto de observación PV₁, el triplete TR₁, que representa el primer píxel de la imagen que se va a visualizar, está constituido por el componente rojo del primer píxel T₁ denominado T₁ (R), del componente azul del segundo píxel T₂ denominado T₂(B) y del componente verde del tercer píxel T₃, denominado T₃ (V). T₁ (R) se visualiza en el punto de color rojo R del píxel de visualización P₁ y T₂ (B) se visualiza en el punto de color azul de P₂ y T₃ (V) se visualiza en el punto de color verde P₄. La regla de visualización se representa en la Figura 2 bajo la forma de tabla. Los tripletes TR₁, TR₂, TR₃, TR₄ y TR₅ corresponden respectivamente a los puntos de observación PV₁, PV₂,...PV₅. Los tripletes TR₆...TR₁₀ corresponden respectivamente a los puntos de observación PV₁...PV₅ y así sucesivamente, módulo 5.

40 La Figura 3 corresponde al caso de siete puntos de observación (N=7). El paso de lentículos L₁, L₂,... de la red 10 es esta vez igual a 7 veces el paso de los puntos de color de los píxeles de visualización P₁, P₂,... La presentación bajo la forma de tabla es similar a la de la Figura 2. Los tripletes TR₁...TR₇ corresponden respectivamente a los puntos de vista PV₁...PV₇, y así sucesivamente, módulo 7.

45 La Figura 4 representa el caso (p=2) en donde los píxeles de la pantalla se forman a partir de dos componentes de color colocados lado a lado en la dirección horizontal de las líneas, a saber, un componente de color (R,V) constituido por la superposición vertical de un componente rojo R y de un componente verde V de semiintensidad, y un componente de color (V,B) constituido por la superposición vertical de un componente verde V de semiintensidad y de un componente azul B. la red lenticular presente en los lentículos L' cuyo paso es igual a N=3 veces el paso de los compuestos de color. El aumento de definición se obtiene a partir de una imagen que presenta dos veces más píxeles en la dirección de las líneas, que la imagen estándar utilizada en la Figura 1b de la Solicitud PCT WO-A-94/26072.

50 Para el punto de observación PV₁, el triplete de visualización TR₁ está constituido por el componente de color (R,V) del píxel T₁ del punto de observación PV₁ de la imagen que se va a visualizar y del componente de color (V, B) del píxel T₂ del punto de observación PV₁ de la imagen que se va a visualizar. Para el punto de observación PV₂, el triplete de visualización TR₂ está constituido por el componente de color (V,B) del píxel T₁ del punto de observación PV₂ y del componente de color (R, V) del píxel T₂ del punto de visualización PV₂. El componente (R, V) del píxel T₁ de PV₁ se visualiza tanto como el componente (R, V) del píxel de visualización P'1. El componente (V, B) del píxel T₂ de PV₁ se visualiza tanto como el componente (V, B) del píxel P'2. El componente (V, B) del píxel T₁ de PV₂ se visualiza tanto como el componente (V, B) del píxel P'1. El componente (R, V) del píxel T₂ de PV₂ se visualiza tanto como el componente (R, V) del píxel P'3 y así sucesivamente. En posición de visión nominal, bien sea el ojo izquierdo ve el punto de observación PV₁ y el ojo derecho el punto de observación PV₂, bien sea el ojo izquierdo ve el punto de observación PV₂, y el ojo derecho, el punto de observación PV₃. En el primer caso, el ojo izquierdo ve los componentes (R, V) y (V, B) en lentículos sucesivos, mientras que el ojo derecho ve los componentes (V, B) y (R, V) en estos mismos

lenticulos. En el segundo caso, el ojo izquierdo ve los componentes (V, B) y (R, V) en lenticulos sucesivas, mientras que el ojo derecho ve los componentes (R, V) y (V, B) en estos mismos lenticulos.

Por lo tanto hay complementariedad de colores de un ojo con el otro y de un lenticulo con el otro, pero esta vez para los tres componentes coloreados rojo, verde y azul, lo que es favorable desde el punto de observación perceptivo.

- 5 La Figura 5 ilustra el caso de la Figura 1, excepto que la imagen que se va a visualizar se genera a partir de una imagen autoestereoscópica denominada intermediaria cuya definición es, en la dirección de las líneas dos veces, y no tres veces superior, a la de la imagen estándar tal como la utilizada en la Figura de la Solicitud PCT WO-A-94/26072. Esta imagen intermediaria puede ser una imagen suministrada por una cámara, o bien incluso una imagen que proviene de un banco de datos de vídeo, o bien incluso una imagen calculada para incrementar la definición a partir de una imagen estándar. La imagen intermedia puede ser igualmente una imagen de síntesis.

Si se quiere conservar la información de la imagen durante la visualización, es necesario calcular para cada punto de observación a partir de dos píxeles T_1 y T_2 , T_3 y T_4 , etc., tres compuestos de color que se van a visualizar.

En el ejemplo representado, esto se hace por interpolación lineal a partir de tres píxeles sucesivos T_1 , T_2 , T_3 ; T_3 , T_4 T_5 , etc .

- 15 El componente T_1 (R) de PV_1 se visualiza tanto como el componente R de $P1$. El componente interpolado

$$\frac{T_1(V3) + 2T_2(V)}{3} \quad \frac{\quad}{3} \quad \text{se visualiza tanto como el componente V de } P_2.$$

$$\frac{2T_2(B) + T_3(B)}{3}$$

El componente interpolado $\frac{2T_2(B) + T_3(B)}{3}$ se visualiza tanto como

el componente azul de $P3$, y así sucesivamente, como se indica en forma de tabla en la Figura 5.

- 20 El procedimiento, en sus diferentes variantes descritas más arriba, puede ser aplicado directamente con la mejora de la definición en el sentido de las líneas del dispositivo descrito en la Solicitud EP-A-0 791 847. En el marco de la Figura 4A, 4B, 6A, y 6B de esta Solicitud, el aumento posible de la definición es igual a 3. En el caso de las figuras 5A y 5B no es más que 2.

- 25 Para aumentar la definición a la vez en la dirección de las líneas y de las columnas, se parte de una imagen cuya definición es superior en las dos direcciones.

En el caso de las Figuras 6a y 6b, la definición se aumenta en un factor 3 a la vez en la dirección de las líneas y de las columnas. Dado esto para el primer píxel que se va a visualizar de los puntos de observación PV_1 , PV_2, \dots una matriz de nueve píxeles $T_{11} \dots T_{33}$. Para PV_1 , los componentes útiles son el componente rojo T_{11} (R) de T_{11} , el componente verde T_{22} (V) de T_{22} , y el componente azul T_{33} (P) de T_{33} . Para PV_2 , los componentes útiles son el componente verde T_{11} (V) de T_{11} , el componente azul T_{22} (B) de T_{22} , Y el componente rojo T_{33} (R) de T_{33} y así sucesivamente. Es suficiente para generar la imagen que se va a visualizar no calcular más que los coeficientes útiles para la visualización.

- 30 En el caso de las Figuras 7a y 7b, la definición se aumenta en un factor 2 en la dirección de las líneas y en un factor 3 en la dirección de las columnas. Para los píxeles que se van a visualizar del primer punto de observación, se retienen los componentes T_{11} (R), T_{21} (V) Y T_{31} (B). Para los otros puntos de observación, los componentes que se van a conservar se deducen por permutación.

En el caso de las Figuras 8a y 8b, la definición se aumenta en un factor 3 en la dirección de las líneas y en un factor 2 en la dirección de las columnas. Para el primer píxel que se va a visualizar de cada punto de observación, se conservan los componentes T_{11} (R), T_{22} (B) Y T_{13} (V). Para los otros puntos de observación, los componentes que se van a conservar se deducen por permutación.

- 40 La Figura 9 ilustra el aumento de la definición en un factor 3 en la dirección de las líneas, a partir de una imagen en el modo denominado "N imágenes" tal como se describe en la Solicitud PCT WO-A-94/26071 del Solicitante, y cuyos píxeles denominados $T_1, T_4, T_7, \dots T_M$ son representados por convención por un punto de mayor tamaño. Para cada uno de los píxeles originales $T_1, T_4, T_7 \dots T_M$ de cada punto de observación o imagen elemental, se calculan, por ejemplo por interpolación, dos píxeles intermedios (T_2, T_3), (T_5, T_6) etc... de manera que aumente la definición.

- 45 El procedimiento según la invención permite generar, a partir de imágenes de definición de vídeo estándar, o de imágenes que presentan intrínsecamente una más alta definición, que se trata de imágenes filmadas o de imágenes de síntesis realizadas según el procedimiento descrito en la Solicitud PCT WO-A-97/01250, del Solicitante, imágenes autoestereoscópicas que presentan una definición mejorada en cuanto a la luminosidad y una definición más baja en cuanto a la crominancia.

- 50 Cada píxel de la imagen autoestereoscópica que se va a visualizar contiene la información que proviene de p puntos del espacio diferentes. Una tal imagen autoestereoscópica que se va a visualizar puede generarse igualmente de manera

- directa a partir de la imagen suministrada por una cámara provista de un captador mono-CCD que presenta filtros coloreados que se suceden horizontalmente (RVBRVBRVB,...) y una red lenticular divergente cuyo paso aparente de la red (es decir el paso de red lenticular proyectada por la óptica de captura de imagen en el captador mono- CCD) es igual al de N filtros coloreados, o una red lenticular convergente con una permutación por simetría de grupos de N filtros coloreados para conservar la ortoestereoscopia. Por ejemplo, para N=4, se tiene, al paso de 12, la permutación siguiente RBVRVRBVBVRB etc. Se obtiene de este modo el desfase espacial deseado para cada uno de los puntos coloreados de los píxeles de imagen autoestereoscópica que se va a visualizar. Se han descrito cámaras con red lenticular con captura de imagen, particularmente en las Solicitudes PCT WO-A-94/26071 y WO-A-94/25891 del Solicitante.
- 5
- 10 Una imagen tal puede ser utilizada en un sistema de transmisión, o bien ser registrada en un soporte de registro tal como un disco duro, disco DVD, banda magnética u otro. Esta imagen puede ser visualizada en una pantalla delante de la cual se dispone una red lenticular. Puede imprimirse igualmente en un soporte de papel y será posible ver las imágenes en relieve con la ayuda de una red lenticular apropiada, que es solidaria o no del soporte de papel.
- 15 En la descripción anterior, los términos "línea" y "columna" designan respectivamente las hileras horizontales y las hileras verticales de los píxeles vistos por un observador de pie o sentado, independientemente de la dirección de barrido, horizontal o vertical, de la pantalla de visualización. Por ejemplo, para una pantalla cuyas líneas de barrido están dispuestas verticalmente, estas "líneas de barrido" se consideran como columnas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de visualización autoestereoscópica de una imagen con N puntos de observación en una pantalla que comprende píxeles de visualización dispuestos según líneas y columnas, presentando cada píxel de visualización $p > 1$ puntos de color, correspondientes con un primer, segundo..., un $p^{\text{ésimo}}$ componente de color, procedimiento en el cual los píxeles de una imagen autoestereoscópica primaria que se va a visualizar son asignados a los dichos píxeles de visualización repartiendo especialmente los p puntos de color de cada píxel de la citada imagen autoestereoscópica primaria entre los puntos de color del componente de color homólogo de p píxeles de visualización diferentes, caracterizado por que emplea, a partir de una imagen autoestereoscópica primaria de definición superior que presenta al menos tantos píxeles con p puntos de color como la imagen con N puntos de observación presenta de puntos de color, la generación de una denominada imagen autoestereoscópica que se va a visualizar cuyos p puntos de color de cada píxel de visualización son los puntos de color de los componentes de color homólogos de p píxeles diferentes de la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior presenta, en la dirección de las líneas, tantos píxeles con p puntos de color como puntos de color presenta cada línea de imagen.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque comprende una etapa de generación de la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior a partir de una imagen autoestereoscópica de inicio que presenta una definición más baja, con la ayuda de un procedimiento de aumento de definición tal como un procedimiento de interpolación, vectorización o búsqueda de contorno.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que la citada definición más baja es la definición de la pantalla.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado porque la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior se genera no generando para cada píxel más que el punto de color utilizado durante la generación de la llamada imagen autoestereoscópica que se va a visualizar.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque el procedimiento de aumento de definición es tal que se aumenta la definición en el sentido de las líneas.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque el procedimiento de aumento de definición es tal que aumenta la definición en el sentido de las columnas.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior se obtiene generando a partir de la imagen autoestereoscópica de inicio, con la ayuda del dicho procedimiento de aumento de definición, una imagen autoestereoscópica intermedia que presenta bien sea p, bien sea (p-1) más líneas y bien sea p, bien sea (p-1) más columnas de píxeles que la pantalla, y porque la citada imagen autoestereoscópica primaria de definición superior se obtiene seleccionando en la imagen autoestereoscópica intermedia los píxeles cuya posición corresponde a la dicha repartición espacial.
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la llamada definición más baja es la definición de la pantalla, y por que emplea, con la ayuda del dicho procedimiento de aumento de definición, la generación de una imagen autoestereoscópica intermedia, que tiene una definición aumentada, luego de la dicha imagen autoestereoscópica primaria de definición superior.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque $p=3$ y porque la dicha definición aumentada corresponde a la duplicación del número de píxeles en la dirección de las líneas y/o de las columnas.
- 55 11. Procedimiento según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que la imagen autoestereoscópica intermedia y/o la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior son generadas sin calcular para cada píxel más que el o los puntos de color útiles.
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una etapa de generación de la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior a partir de una imagen autoestereoscópica de inicio que presenta bien sea p, bien sea (P-1) más líneas, y bien p, bien sea (p-1) más columnas de píxeles que la pantalla, y porque la imagen autoestereoscópica primaria de definición superior se obtiene seleccionando en la imagen autoestereoscópica de inicio, los píxeles cuya posición corresponde a la citada repartición espacial.
- 65 13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la citada imagen autoestereoscópica que se va a visualizar comprende, cuando se ordena de manera que imbrique los píxeles de los N puntos de observación que la componen según la topología de su visualización, grupos de N píxeles en donde cada uno corresponde a un punto de visualización diferente, correspondiendo el primer píxel

- de un grupo dado de N píxeles a un primer punto de visualización, estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del primer componente de color del primero de los citados p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles del primer punto de observación, de un segundo punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del segundo de los citados píxeles diferentes del citado grupo de p píxeles del primer punto de observación, de un $p^{\text{ésimo}}$ punto de color que es el punto de color del $p^{\text{ésimo}}$ componente de color del $p^{\text{ésimo}}$ de los citados píxeles diferentes del citado grupo de p píxeles del primer punto de observación, correspondiendo el segundo píxel del citado grupo dado de N píxeles, que corresponde con un segundo punto de observación, estando constituido por un primer punto de color que es el punto de color del segundo componente de color del primero de los citados p píxeles diferentes de un grupo de p píxeles del segundo punto de observación, ... de un $p^{\text{ésimo}}$ punto de color que es el punto de color del primer componente de color del $p^{\text{ésimo}}$ de los citados p píxeles diferentes del grupo de p píxel del segundo punto de observación, y así sucesivamente por permutación circular hasta al $n^{\text{ésimo}}$ píxel del citado grupo dado que corresponde al $n^{\text{ésimo}}$ punto de observación y al grupo de p píxeles que le corresponde.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque los citados grupos de N píxeles están dispuestos en el sentido de las líneas.
 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque los citados píxeles diferentes son contiguos.
 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque los citados p píxeles diferentes están alineados en la dirección de las líneas.
 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los p puntos de color de cada píxel de visualización están dispuestos lado a lado en dirección de las líneas o de las columnas.

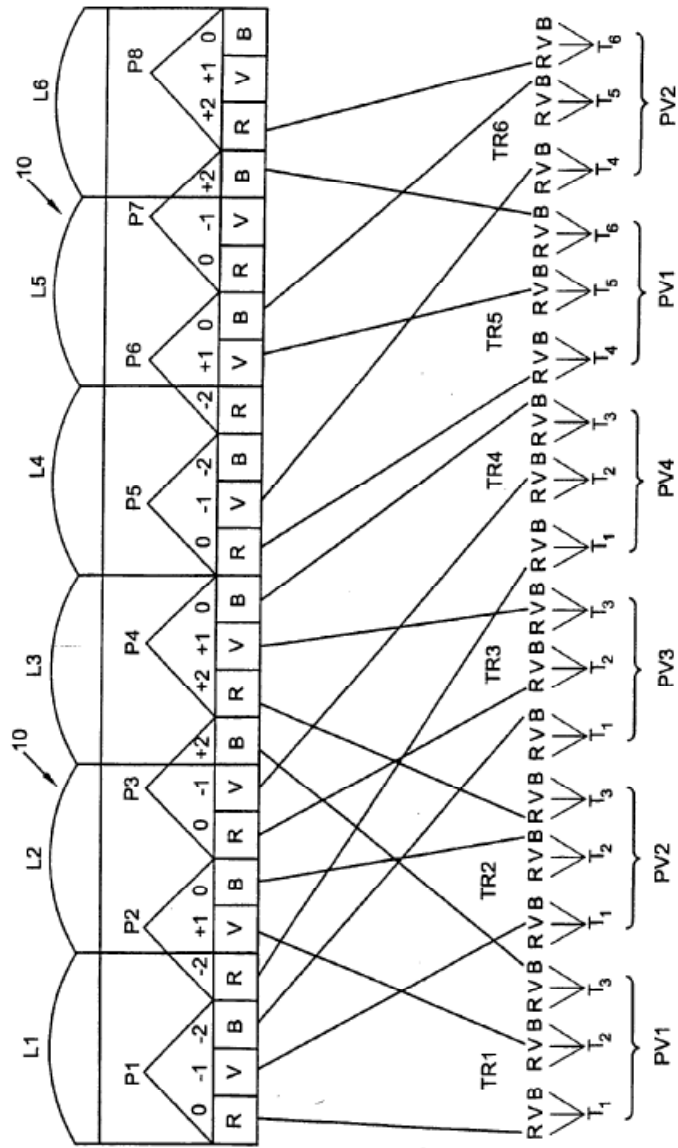


FIG. 1

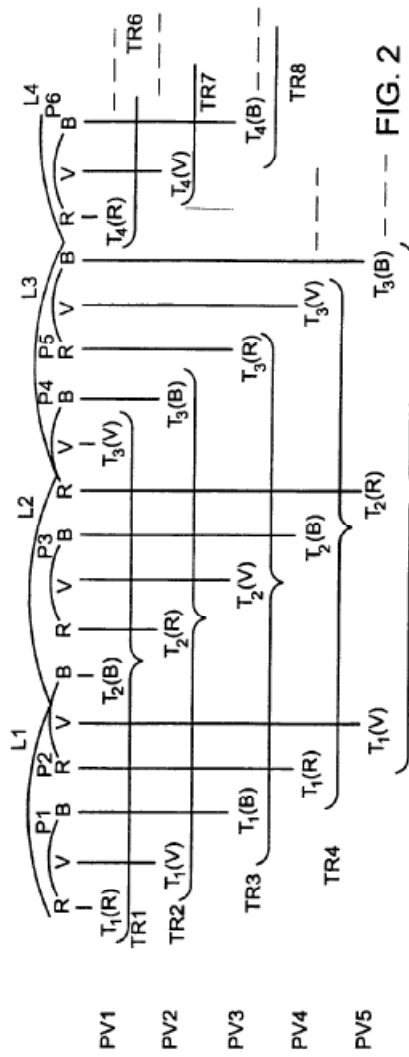
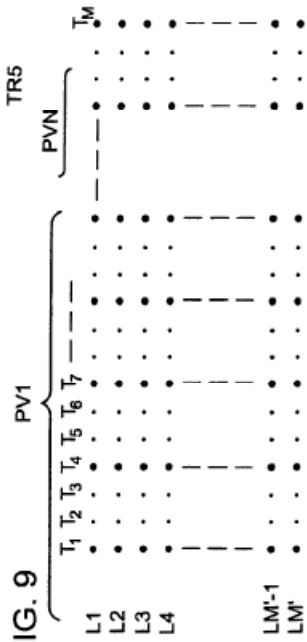


FIG. 9



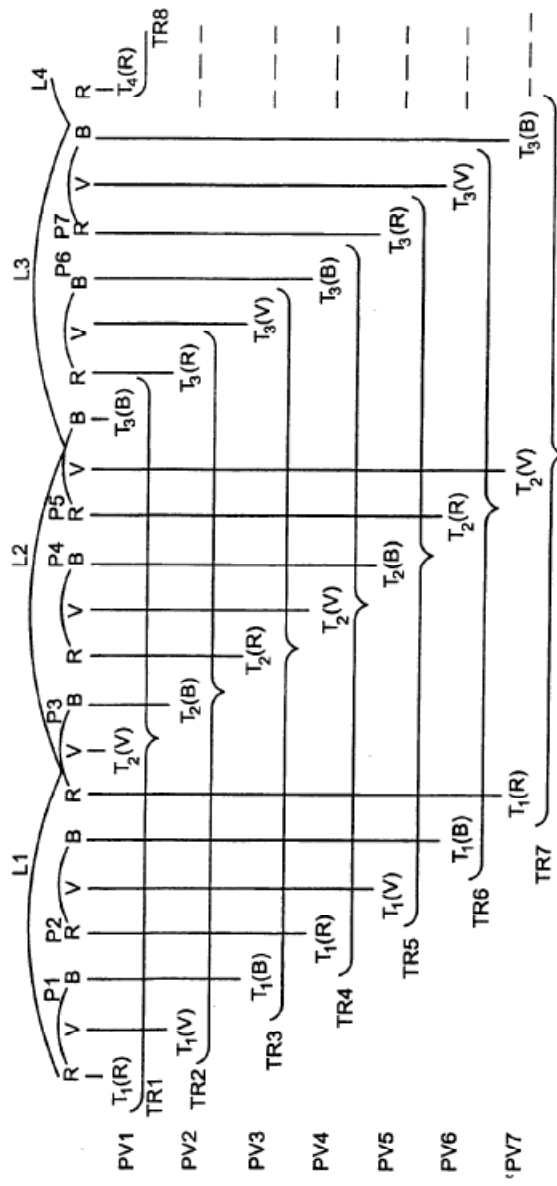


FIG. 3

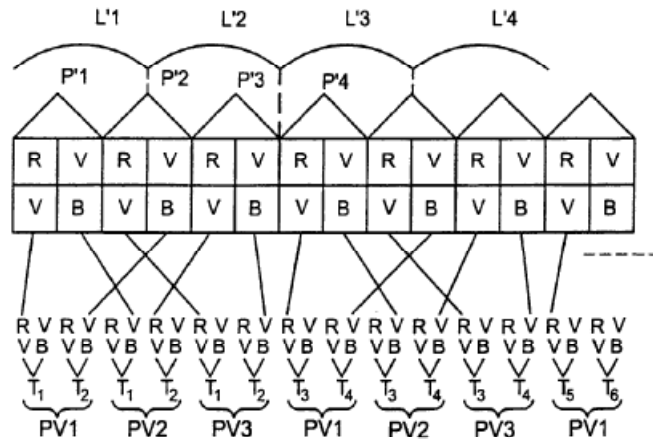


FIG. 4

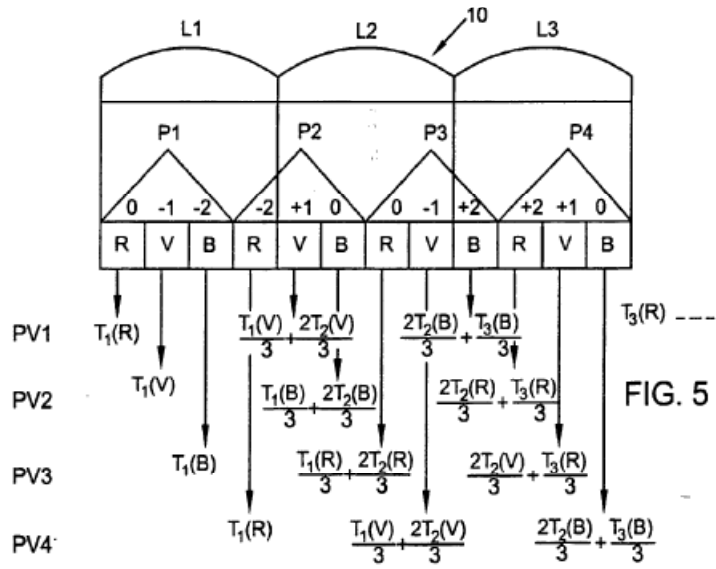


FIG. 5

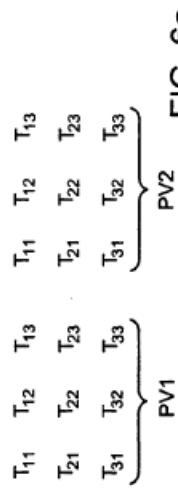


FIG. 6a

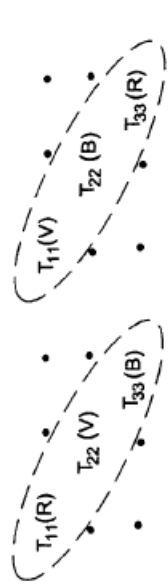


FIG. 6b

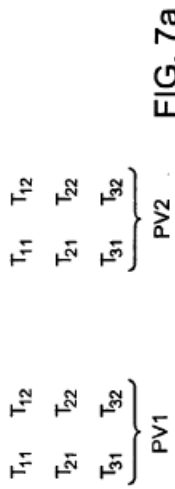


FIG. 7a

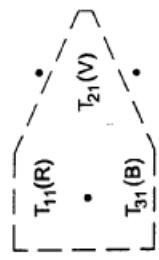


FIG. 7b

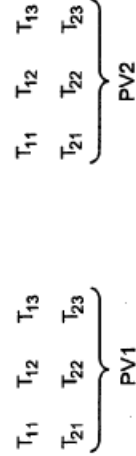


FIG. 8a

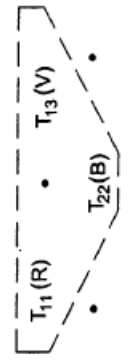


FIG. 8b