

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 147**

51 Int. Cl.:

**H04N 13/04** (2006.01)

**H04N 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2007 E 07858508 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **17.06.2009 EP 2070338**

54 Título: **Dispositivo de presentación visual para la visualización estereoscópica**

30 Prioridad:

**05.10.2006 FR 0654111**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.02.2013**

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE  
GENERALE D'OPTIQUE) (100.0%)  
147 RUE DE PARIS  
94227 CHARENTON, FR**

72 Inventor/es:

**BUCHON, CÉDRIC;  
ROUSSEAU, BENJAMIN;  
MARIE, SARAH y  
MOLITON, RENAUD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 395 147 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**

Dispositivo de presentación visual para la visualización estereoscópica.

5 La presente invención concierne a un dispositivo de presentación visual para la visualización estereoscópica en tres dimensiones (3D).

10 Ésta se aplica típicamente, pero no exclusivamente, a la visualización en 3D de informaciones de tipo imágenes o multimedia.

10 El documento US-A-20060072206 divulga un dispositivo de presentación visual que permite facilitar un mecanismo de ajuste automático de la distancia interpupilar de un portador permitiendo visualizar una imagen de paralaje de conformidad con la distancia interpupilar del portador.

15 El dispositivo de presentación visual comprende un sistema binocular de presentación visual con una primera y una segunda unidad óptica, un contenido informativo y una fuente de presentación visual, siendo la distancia interpupilar un parámetro de entrada del sistema binocular y del contenido informativo.

20 El documento WO-A-2004/097462 propone un sistema binocular de presentación visual de informaciones que comprende un soporte destinado a ser colocado sobre la nariz y que soporta un elemento de presentación visual derecho y un elemento de presentación visual izquierdo destinados cada uno a ser colocados delante de un ojo y que comprenden cada uno una guía óptica que propaga un haz de rayos luminosos emitido por un dispositivo de generación de haces hacia una cara de entrada, hasta una cara de salida en la que el haz es dirigido hacia el ojo correspondiente.

25 El sistema binocular de presentación visual comprende una disposición de regulación de la distancia pupilar que asegura el desplazamiento relativo de las guías ópticas y del soporte, a fin de regular la distancia entre estas guías ópticas.

30 En una variante, el sistema binocular comprende igualmente un subsistema de regulación de la focalización de las imágenes derecha e izquierda, que permite modificar independientemente una de la otra las distancias de presentación visual de las imágenes derecha e izquierda.

35 El sistema binocular de presentación visual está en comunicación con una fuente de presentación visual simple y con una interfaz de control.

La fuente de presentación visual es por ejemplo una televisión, un lector de DVD, un lector MPEG 4 o cualquier otra fuente de imagen de vídeo.

40 La fuente de datos informativos genera una señal de vídeo hasta la interfaz de control.

La interfaz de control permite al usuario ajustar el contraste o la luminosidad de la imagen.

45 Sin embargo, este tipo de dispositivo de presentación visual presenta no obstante el inconveniente de no estar optimizado para el usuario del citado dispositivo de presentación visual y rápidamente puede generar molestias y náuseas para el usuario.

50 Este tipo de dispositivo es utilizado generalmente con un efecto de relieve sobreacentuado en detrimento del confort visual para el portador de un dispositivo de este tipo.

55 Por ello, el problema técnico que hay que resolver, por el objeto de la presente invención, es proponer un dispositivo de presentación visual para la visualización estereoscópica que comprenda un sistema binocular de presentación visual, un contenido informativo y una fuente de presentación visual que permita evitar los problemas de estado de la técnica, ofreciendo especialmente una visualización de un contenido informativo en 3D que limite la fatiga visual y la incomodidad para el usuario, o en otras palabras, al portador del citado dispositivo.

60 La solución del problema técnico planteado consiste, de acuerdo con la presente invención, en que el dispositivo de presentación visual comprenda además componentes electrónicos para la puesta en práctica de software de optimización del sistema binocular de presentación visual, del contenido informativo y de la fuente de presentación visual, formando los citados software de optimización conjuntamente un bucle de gestión de los parámetros siguientes:

- la distancia interpupilar de un portador, que es un parámetro de entrada de los software de optimización del sistema binocular de presentación visual y del contenido informativo,

- 5 - la distancia de presentación visual de las imágenes, que es un parámetro de salida del software de optimización del sistema binocular de presentación visual y que es un parámetro de entrada del software de optimización del contenido informativo, siendo tratados el citado parámetro y la distancia interpupilar por el software de optimización del sistema binocular de manera que se garantice un paralaje horizontal inferior a 1,5° en valor absoluto,
- 10 - el contenido informativo virtual, el contenido filmado o real adquirido en estereoscopia, el contenido informativo filmado o real no estereoscópico, la tarjeta de disparidad de las imágenes y el contenido en frecuencias espaciales de las imágenes, que son parámetros de salida del software de optimización del contenido informativo y que son parámetros de entrada del software de optimización de la fuente de presentación visual, siendo tratados el contenido informativo real filmado o adquirido en estereoscopia, la distancia interpupilar del portador y la distancia de presentación visual de las imágenes por el software de optimización del contenido informativo para determinar el ángulo entre las dos cámaras propio del contenido informativo filmado o adquirido en estereoscopia,
- 15 - la distancia del plano de representación medio y la distancia entre cámaras, que son parámetros de salida del software de optimización de la fuente de presentación visual, y que son parámetros de entrada del software de optimización del sistema binocular de presentación visual, siendo tratada la distancia del plano de representación medio por el software de optimización del sistema de visualización binocular de manera que sea igual a la distancia de presentación visual,
- 20 siendo adaptados los citados parámetros de salida de estos software de optimización a la distancia interpupilar del citado portador, de modo que el citado portador visualice el contenido informativo por intermedio del sistema binocular de presentación visual en condiciones más adaptadas a su fisiología.

25 En lo que sigue de la descripción, los términos « software de optimización » definen uno o varios software de tipo ejecutables, dll o pilotos.

Los componentes electrónicos son bien conocidos por el especialista en la materia y pueden ser por ejemplo de tipo ASIC (Application Specific Integrated Circuit) o Eprom.

30 Los términos « bucle de gestión de los parámetros » definen un bucle de transmisión, de almacenamiento y/o de tratamiento de los parámetros.

35 La invención tal como se define en ese caso presenta la ventaja de personalizar y por tanto de adaptar específicamente el dispositivo a cada usuario, permitiendo así minimizar, incluso suprimir, cualquier fatiga visual o incomodidad.

De esta manera, el dispositivo de acuerdo con la invención ofrece una visión estereoscópica que presenta un efecto de relieve y una ergonomía visual optimizados, pudiendo utilizar el usuario el dispositivo de modo prolongado sin generar fatiga inducida por el no respeto de su fisiología visual.

40 De acuerdo con una característica de la invención, la corrección oftálmica del portador es un parámetro de entrada suplementario del software de optimización del sistema binocular, siendo adaptados los parámetros de salida de los software de optimización a la citada corrección oftálmica.

45 En un modo de realización particularmente ventajoso, el sistema binocular de presentación visual presenta un paralaje horizontal inferior a 1,5° en valor absoluto.

De acuerdo con una variante, el paralaje horizontal puede ser inferior a 1,2° en valor absoluto.

50 De acuerdo con otra característica de la invención, el sistema binocular de presentación visual permite un paralaje vertical inferior a 20'.

De acuerdo con un ejemplo de realización, un parámetro de salida del software de optimización del sistema binocular de presentación visual es la distancia de presentación visual de las imágenes.

55 Un parámetro de salida suplementario del software de optimización del sistema binocular de presentación visual puede ser la resolución de las pantallas.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, los parámetros de salida del contenido informativo son los siguientes:

- 60 - el tipo de contenido informativo,
- la tarjeta de disparidad de las imágenes, y
- el contenido en frecuencias espaciales de las imágenes.

65 De acuerdo con un modo de realización particular de la invención, cuando el tipo de contenido informativo es un contenido virtual, la distancia interpupilar del portador y/o la distancia de presentación visual de las imágenes y/o la

posición y la orientación de la cabeza del portador pueden ser parámetros de entrada del software de optimización de la fuente de presentación visual.

5 De acuerdo con otro modo de realización particular de la invención, cuando el tipo de contenido informativo es un contenido real filmado o adquirido en estereoscopia, la resolución de las imágenes puede ser un parámetro de salida suplementario del software de optimización del contenido informativo y/o la distancia de presentación visual de las imágenes puede ser un parámetro de entrada del software de optimización de la fuente de presentación visual.

10 De acuerdo con otro modo de realización particular de la invención, cuando el tipo de contenido informativo es un contenido real no estereoscópico, la distancia interpupilar del portador y/o la distancia de presentación visual de las imágenes son parámetros de entrada del software de optimización de la fuente de presentación visual.

15 Ventajosamente, el software de optimización de la fuente de presentación visual comprende un filtrado de las frecuencias espaciales que explotan los parámetros de entrada del citado software siguientes:

- la tarjeta de disparidad de las imágenes, y
- el contenido en frecuencias espaciales de las imágenes.

20 De acuerdo con otro ejemplo de realización, parámetros de salida del software de optimización de la fuente de presentación visual son los siguientes:

- la distancia del plano de representación medio, y
- la distancia entre cámaras.

25 Cuando la resolución de las pantallas es un parámetro de salida suplementario del software de optimización del sistema binocular de presentación visual, la resolución de las pantallas es un parámetro de entrada del software de optimización de la fuente de presentación visual, y la resolución de presentación visual es un parámetro de salida suplementario del software de optimización de la fuente de presentación visual.

30 Con el fin de facilitar la disposición del dispositivo de presentación visual, la fuente de presentación visual puede comprender software de optimización del sistema binocular, del contenido informativo y de la fuente de presentación visual.

35 De acuerdo con un ejemplo particular, la fuente de presentación visual es un aparato que tiene una función de lectura y/o de representación visual en vídeo, siendo elegido el citado aparato de entre un ordenador, una consola de juegos o un lector de vídeo portátil.

40 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a la luz de la descripción de un ejemplo de realización no limitativo de un dispositivo de presentación visual estereoscópica de acuerdo con la invención, hecha refiriéndose a las figuras que se acompañan, en las cuales:

La figura 1 representa una vista esquemática de un dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

45 La figura 2 representa un organigrama del software de optimización de un sistema binocular de presentación visual de un dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

La figura 3 representa un organigrama del software de optimización de un contenido informativo de un dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

La figura 4 representa un organigrama del software de optimización de una fuente de presentación visual de un dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

50 La figura 5 representa un bucle de gestión de los parámetros formado por los software de optimización representados en las figuras 2 a 4, de acuerdo con la invención.

55 Como está representado en la figura 1, el dispositivo de presentación visual 1 de acuerdo con la invención comprende un sistema binocular 2 de visualización, un contenido informativo 3, y una fuente de presentación visual 4.

60 El sistema binocular 2 de visualización es del tipo de gafa de realidad virtual especialmente adaptado para la visualización estereoscopia que comprende dos entradas de vídeo 50a, 50b, y un sistema de regulación de la distancia interpupilar del portador.

La regulación de la distancia interpupilar del portador puede ser accionada manualmente o de modo motorizado. Ésta puede permitir una regulación única y simétrica o dos regulaciones independientes para cada ojo, permitiendo cada regulación el ajuste de una semidistancia pupilar

En una variante, el sistema binocular 2 comprende un subsistema de regulación de la focalización de las imágenes derecha e izquierda, que permite modificar independientemente una de la otra las distancias de presentación visual de las imágenes derecha e izquierda.

5 La regulación de la distancia de focalización de las imágenes puede ser accionada manualmente o de modo motorizado. Ésta puede permitir una regulación única y simétrica o dos regulaciones independientes para cada imagen de la distancia de presentación visual.

10 Además, lentes correctoras 51a, 51ba de la vista pueden ser dispuestas a voluntad del portador en los carriles en U 52a, 52b.

El contenido informativo 3 puede presentarse bajo tres aspectos: un contenido virtual, o bien un contenido real filmado o adquirido en estereoscopia, o bien un contenido real no estereoscópico.

15 El contenido virtual resulta de una modelación y de un motor de representación tridimensional.

20 Éste es como una maqueta, una escena, un mundo en 3D virtual, sobre los cuales se tienen todas las facilidades en cuanto a la gestión de la escala de los objetos, de las distancias mínimas y máximas de presentación visual, de la posición, del ángulo, de la distancia entre las cámaras, a su vez virtuales, que van a generar las imágenes para la representación.

Este tipo de contenido es particularmente ventajoso, porque permite una optimización máxima del contenido en relación con los parámetros relativos al sistema binocular de presentación visual y a la fuente de presentación visual.

25 El contenido real filmado o adquirido en estereoscopia es del tipo de escena real, es decir filmada con cámaras estereoscópicas.

30 Así pues, son necesarias dos cámaras para la adquisición de las imágenes, correspondiendo cada una de las cámaras respectivamente a la visión del ojo derecho y del ojo izquierdo de un individuo.

Este tipo de contenido es explotable cuando las distancias entre las cámaras, los objetivos y sus ángulos de visión son controlados.

35 El contenido real no estereoscópico es del tipo de contenido en 2D emulado para dar un efecto de 3D. Debido a esto, es difícil a priori obtener un contenido en 3D realista.

Sin embargo, existe un cierto número de software que permiten crear las imágenes izquierda y derecha a partir de una imagen en 2D para obtener un equivalente estereoscópico.

40 Estos software utilizan los índices de la imagen para deducir las posiciones relativas de los elementos en profundidad.

45 Estos índices son por ejemplo la luz y las sombras producidas sobre el objeto en función de su volumen, las dimensiones relativas entre los objetos, la interposición o la ocultación de un objeto con respecto a otro, el gradiente de textura de una superficie, la variación de la visibilidad de una escena exterior, la perspectiva, los paralajes debidos a los movimientos.

50 El software utiliza los parámetros del dispositivo de presentación visual estereoscópica de modo que las imágenes recalculadas respeten las condiciones óptimas de visualización de la 3D estereoscópica.

La fuente de presentación visual 4 es un aparato que tiene una función de lectura y/o de presentación visual de vídeo, capaz de efectuar cálculos.

55 Preferentemente, el citado aparato es un ordenador, pero éste puede ser igualmente un lector DVD, un lector MPEG4, una consola de juego portátil o de salón.

La fuente de presentación visual de acuerdo con la invención comprende dos salidas de vídeo 53a, 53b distintas a fin de poder transmitir las imágenes izquierda y derecha al sistema binocular 2 de visualización.

60 Estas dos salidas pueden ser llevadas físicamente por un mismo cable si se utiliza un sistema de separación en el seno del sistema binocular 2 de visualización.

65 Como está representado en la figura 1, la fuente de presentación visual 4 está unida al sistema binocular 2 de visualización y al contenido informativo 3 por cables de transmisión de datos.

La conexión de las dos salidas de vídeo puede igualmente ser inalámbrica, a través de un sistema WiFi, Bluetooth 2 u otro.

5 El dispositivo de presentación visual 1 comprende software de optimización del sistema binocular 2 de visualización, del contenido informativo 3 y de la fuente de presentación visual 4, siendo la optimización específica de la distancia interpupilar de un portador, de modo que el citado portador visualice el contenido informativo 3 por intermedio del sistema binocular 2 de visualización minimizando su fatiga fisiológica.

10 El portador está definido por su distancia interpupilar 11. Generalmente, la distancia interpupilar 11 del portador es asimétrica y debe ser descompuesta en semidistancias izquierda y derecha para garantizar la optimización del dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

15 Estas semidistancias izquierda y derecha de la distancia interpupilar 11 del portador son respectivamente, por una parte, la distancia entre la órbita izquierda y la parte superior de la nariz del portador y, por otra, entre la órbita derecha y la parte superior de la nariz del portador, estando alineadas la parte superior de la nariz y las dos órbitas derecha e izquierda en un mismo eje.

20 La distancia interpupilar 11 propia de cada individuo puede ser determinada fácilmente por una persona competente tal como un optometrista o un óptico.

25 La distancia interpupilar 11 del portador puede ser regulada manualmente y directamente en el sistema binocular 2 de visualización por un procedimiento que eventualmente el portador puede efectuar solo o bien indirectamente por la entrada en los campos de interfaces de la fuente de presentación visual 4, haciéndose entonces la regulación automáticamente, a través de la transmisión de la distancia interpupilar 11 al citado sistema binocular 2 de visualización, sobre la base de mediciones efectuadas por una persona competente.

Otro parámetro propio del portador es su corrección oftálmica 12.

30 La corrección oftálmica del portador puede ser obtenida por ejemplo directamente a través del sistema binocular de presentación visual añadiendo lentes correctoras de acuerdo con la prescripción de una persona competente.

Otro parámetro propio del portador es la posición y la orientación 13 de su cabeza en un sistema de referencia predefinido.

35 Este parámetro puede ser calculado en tiempo real en el caso de la utilización de un sistema de trazado de la posición y de la orientación de la cabeza, pudiendo ser el citado sistema de trazado por ejemplo un sistema inercial, óptico, magnético.

40 Ventajosamente, este parámetro es utilizado cuando el contenido informativo es del tipo de contenido virtual, especialmente un juego de vídeo.

45 Los parámetros propios del portador, especialmente su distancia interpupilar 11, son transmitidos a los software de optimización del sistema binocular 2 de visualización y/o del contenido informativo 3 y/o de la fuente de presentación visual 4.

Para formar el bucle de gestión de parámetros puede ser utilizado cualquier tipo de medio de transmisión bien conocido por el especialista en la materia.

50 Por ejemplo, cuando la distancia interpupilar 11 del portador es regulada directamente en el sistema binocular 2 de visualización, ésta es almacenada en una memoria especialmente destinada a tal efecto de tipo de memoria flash. La distancia interpupilar 11 así almacenada es transmitida entonces a la fuente de presentación visual 4 por una conexión de tipo alámbrica o inalámbrica.

55 Las figuras 2 a 4 representan respectivamente un ejemplo de organigrama del software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización, un ejemplo de organigrama del software 300 de optimización del contenido informativo 3 y un ejemplo de organigrama del software 400 de optimización de la fuente de presentación visual 4.

60 Los citados software 200, 300, 400 forman conjuntamente un bucle de gestión de parámetros puesto en práctica en el dispositivo de presentación visual estereoscópica de acuerdo con la invención.

Estos funcionan conjuntamente para producir una imagen derecha y una imagen izquierda, visualizadas respectivamente por el ojo derecho y el ojo izquierdo del portador.

65 Las referencias « A » a « M » en las figuras 2 a 4 representan una o varias etapas de tratamiento informático de uno o de varios parámetros del dispositivo de presentación visual de acuerdo con la invención.

De acuerdo con la figura 2, el software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización trata los parámetros propios del citado sistema binocular de presentación visual, a saber:

- 5                   - la distancia de presentación visual 22 de la imagen, y  
                   - la distancia interpupilar 23 del sistema binocular 2 de visualización,

siendo el paralaje vertical del citado sistema binocular 2 inferior a 20'.

10           La distancia de presentación visual 22 de la imagen corresponde a la distancia aparente de la imagen obtenida tras la focalización por el sistema binocular de presentación visual, y de esta manera no deriva paralaje.

15           La distancia interpupilar 11 del portador queda integrada en el sistema binocular 2 de visualización por una regulación manual o automática de la distancia interpupilar 23 del sistema binocular 2 de visualización.

                  De modo más particular, las semidistancias izquierda y derecha de la distancia interpupilar 11 del portador quedan integradas en el sistema binocular 2 de presentación visual por una regulación manual o automática de las semidistancias izquierda y derecha de la distancia interpupilar 23 del sistema binocular 2 de visualización.

20           El software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización permite igualmente tratar diferentes parámetros de entrada que provienen del portador y del software 400 de optimización de la fuente de presentación visual 4, a saber:

- 25                   - la distancia interpupilar 11 del portador,  
                   - distancia del plano medio de representación 42, y  
                   - la distancia entre cámaras 43.

30           Se considera que el portador del sistema binocular 2 de visualización es un portador emétrope o un portador amétrope con una corrección oftálmica de tipo gafas de corrección, lentes de contacto o pastillas correctoras situadas en el citado sistema binocular 2 de visualización.

35           La distancia interpupilar 11 del portador así como la distancia interpupilar 23 del sistema binocular de presentación visual y la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratadas en A de modo que se garantice un paralaje horizontal Ph1 siempre inferior a 1,5° en valor absoluto.

                  Informaciones complementarias sobre los paralajes están detalladas en Le traité de la réalité virtuelle tomo 1: « 4.2.5.6 Les caractéristiques psychophysiques de la vision stéréoscopique ».

40           El paralaje horizontal Ph1 del sistema binocular 2 de visualización es calculado según la ecuación siguiente:

$$Ph1 = \left[ \arctg\left(\frac{IPDsistema\ 23Izquierda}{Distancia\ de\ visualización\ 22\ de\ las\ imágenes}\right) + \arctg\left(\frac{IPDsistema\ 23Derecha}{Distancia\ de\ visualización\ 22\ de\ las\ imágenes}\right) \right] - \left[ \arctg\left(\frac{IPDportador\ 11Izquierda}{Distancia\ de\ visualización\ 22\ de\ las\ imágenes}\right) + \arctg\left(\frac{IPDportador\ 11Derecha}{Distancia\ de\ visualización\ 22\ de\ las\ imágenes}\right) \right]$$

45           en la cual:

- 50                   - IPDsistema23Izquierda representa la semidistancia interpupilar izquierda del sistema binocular de presentación visual,  
                   - IPDsistema23Derecha representa la semidistancia interpupilar derecha del sistema binocular de presentación visual,  
                   - IPDportador11Izquierda representa la semidistancia interpupilar izquierda del portador, y  
                   - IPDportador11Derecha representa la semidistancia interpupilar derecha del portador,

55           En el mejor de los casos, si la regulación de la distancia interpupilar 23 del sistema binocular de presentación visual es bastante precisa, Ph1 es sensiblemente próximo a cero considerando que el portador es emétrope o que el portador lleva, además del sistema binocular 2 de visualización, un dispositivo de corrección tal como un par de

- gafas correctoras o de lentes de contacto o un par de pastillas correctoras dispuesto sobre el citado sistema binocular.
- 5 Cuando el paralaje horizontal Ph1 es superior a  $1,5^\circ$  en valor absoluto, la distancia interpupilar 23 del sistema binocular de presentación visual debe ser modificada para obtener Ph1 inferior a  $1,5^\circ$  en valor absoluto.
- Este último caso puede ocurrir cuando la distancia interpupilar 11 del portador no ha sido regulada correctamente sobre el sistema binocular 2 de visualización.
- 10 El portador recibe entonces un aviso que indica que no se respetan las condiciones para tener una visualización estereoscópica optimizada que limite la fatiga visual y la incomodidad.
- Si el sistema binocular 2 de visualización dispone de una regulación automática de la distancia interpupilar 23, éste es activado entonces para llevar el valor de la distancia interpupilar 23 almacenada en el citado sistema binocular 2 al valor de la distancia interpupilar 11 del portador.
- 15 Una vez iguales estos dos valores, el sistema binocular es considerado como regulado.
- Por otra parte, en el caso de ciertos tipos de portador, puede ser preferible tener un paralaje horizontal Ph1 inferior a  $1,2^\circ$ .
- 20 La distancia de presentación visual 22 así modificada es tratada en B, y es tenida en cuenta para la optimización de los diferentes parámetros del software 200.
- 25 La distancia del plano medio de representación 42 de la fuente de presentación visual así como la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratadas en C.
- El objeto de este tratamiento es obtener una distancia de presentación visual 22 igual a la distancia del plano medio de representación 42.
- 30 Si esta distancia de presentación visual 22 es diferente de la distancia del plano medio de representación 42, entonces aquélla toma el valor de la distancia del plano medio de representación 42.
- Opcionalmente, como está representado en la figura 2 por flechas en líneas de puntos, la corrección oftálmica 12 del portador así como la distancia de presentación visual 22 de las imágenes pueden ser tratadas en B.
- 35 En efecto, si el portador del sistema binocular 2 de visualización tiene una mala corrección oftálmica 12, esta última puede ser corregida indirectamente actuando sobre la distancia de presentación visual 22 de las imágenes.
- 40 Por consiguiente, cuando la distancia de presentación visual 22 está a una distancia no visible para la corrección oftálmica 12 del portador, la distancia de presentación visual 22 es modificada.
- La distancia de presentación visual 22 así modificada, es tratada en B, y es igualmente tenida en cuenta para la optimización de los diferentes parámetros del software 200.
- 45 Alternativamente, para permitir que el portador vea neto, se pueden utilizar pastillas correctoras 51a y 51b sin cambiar la distancia de presentación visual 22.
- 50 Un mensaje de aviso, por ejemplo sonoro, puede recordar al usuario colocar bien las pastillas de corrección 51a y 51ba.
- La distancia interpupilar 11 del portador queda integrada en el sistema binocular 2 de visualización por una regulación manual o automática de la distancia interpupilar 23 del sistema binocular 2 de visualización.
- 55 La distancia entre cámaras 43 de la fuente de presentación visual así como la distancia interpupilar 23 del sistema binocular de presentación visual y la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratadas en D a fin de efectuar un control sobre el valor del paralaje horizontal, calculando:

$$Ph2 = \left[ \arctg\left(\frac{\text{Distancia entre cámaras43Izquierda}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{Distancia entre cámaras43Derecha}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right) \right] - \left[ \arctg\left(\frac{\text{IPDsistema23Izquierda}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{IPDsistema23Derecha}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right) \right]$$

5 en la cual::

- IPDsistema23Izquierda representa la semidistancia interpupilar izquierda del sistema binocular de presentación visual,
- IPDsistema23Derecha representa la semidistancia interpupilar derecha del sistema binocular de presentación visual,
- Distancia entre cámaras43Izquierda representa la semidistancia entre cámaras izquierda de la fuente de presentación visual, y
- Distancia entre cámaras43Derecha representa la semidistancia entre cámaras derecha de la fuente de presentación visual,

15 Si el paralaje horizontal Ph2 es superior a 1,5° en valor absoluto, el portador recibe una aviso que indica que no se respetan las condiciones para tener una visualización estereoscópica optimizada que limite la fatiga visual y la incomodidad.

20 Por otra parte, la resolución de las pantallas 21 derecha e izquierda es un parámetro suplementario propio del sistema binocular 2 de visualización que puede ser tenido en cuenta en el bucle de gestión de parámetros.

25 La resolución de presentación visual 41 de la fuente de presentación visual así como la resolución de las pantallas 21 son tratadas en E.

30 Cuando la resolución de presentación visual 41 es superior a la resolución de las pantallas 21, la resolución de presentación visual 41 es disminuida de modo que se obtenga una resolución idéntica a la de las pantallas 21.

35 Cuando la resolución de presentación visual 41 es inferior a la resolución de las pantallas 21, las imágenes son interpoladas, por medio de un filtro de interpolación previamente a su visualización, por el sistema de visualización de modo que la resolución de presentación visual 41 sea idéntica a la de las pantallas 21.

40 Así, los parámetros de entrada 11, 12, 41, 42 y 43 son tratados por el software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización a fin de obtener a la salida del citado software 200 los parámetros 21 y 22.

45 El bucle de gestión comprende los citados parámetros de salida 21 y/o 22 que son transmitidos al software 300 de optimización del contenido informativo 3 como parámetros de entrada del citado software 300.

50 De acuerdo con la figura 3, el software 300 de optimización del contenido informativo 3 trata los parámetros propios del citado contenido informativo, a saber:

- el tipo de contenido que puede ser virtual 31a o bien real o adquirido en estereoscopia 31b o bien real no estereoscópico 31c,
- la tarjeta de disparidades 32 de las imágenes, que es la repartición de la disparidad en las imágenes, y
- el contenido en frecuencias espaciales 35 de las imágenes.

55 El software 300 de optimización del contenido informativo 3 permite igualmente tratar diferentes parámetros de entrada que provienen del portador y del software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización, a saber:

- la distancia interpupilar 11 del portador, y
- la distancia de presentación visual 22 de las imágenes.

60 Cuando el contenido informativo es del tipo de contenido real filmado o adquirido en estereoscopia 31b, el citado contenido así como la distancia interpupilar 11 del portador y la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratados en F a fin de determinar el ángulo 33 entre las dos cámaras propio del contenido informativo 31b según las ecuaciones siguientes:

$$\text{Ángulo 33 entre las dos cámaras} = \text{Ángulo 33Izquierdo} + \text{Ángulo 33 Derecho}$$

$$\text{Ángulo 33 Izquierdo} = \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11 Izquierda}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right)$$

5

$$\text{Ángulo 33 Derecho} = \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11 Derecha}}{\text{Distancia de visualización 22 de las imágenes}}\right)$$

10

en las cuales:

15

- IPDportador11Derecha representa la semidistancia interpupilar derecha del portador,
- IPDportador11Izquierda representa la semidistancia interpupilar izquierda del portador,
- Ángulo 33Izquierdo representa el semiángulo de visión izquierdo con respecto al eje de visión medio, es decir el eje perpendicular al eje que lleva las dos cámaras, y
- Ángulo 33Derecho representa el semiángulo de visión derecho con respecto al eje de visión medio, es decir perpendicular al eje que lleva las dos cámaras,

20

Opcionalmente, como está representado en la figura 3 por flechas en líneas de puntos, cuando el contenido informativo es del tipo de contenido real filmado o adquirido en estereoscopia 31b o bien contenido real no estereoscópico 31c, los citados contenidos así como la resolución de las pantallas 21 son tratados en G a fin de obtener una resolución de las imágenes 34 propia del contenido informativo 31b o 31c, igual a la resolución de las pantallas 21.

25

Debido a esto, el tamaño de las imágenes del contenido informativo queda optimizado y las imágenes pueden ser tratadas más rápidamente en el dispositivo de presentación visual estereoscópica.

30

Así, los parámetros de entrada 11, 21 y 22 son tratados por el software 300 de optimización del contenido informativo 3 a fin de obtener en la salida del citado software 300 los parámetros 32, 33, 35 y 31a, 31b o 31c según el tipo de contenido.

35

El bucle de gestión comprende los citados parámetros de salida 31a, 31b, 31c, 32, 33 y/o 35 que son transmitidos al software 400 de optimización de la fuente de presentación visual 4 como parámetros de entrada del citado software 400.

40

De acuerdo con la figura 4, el software 400 de optimización de la fuente de presentación visual 4 trata los diferentes parámetros de entrada que provienen del portador 1, del software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización y del software 300 de optimización del contenido informativo 3, a saber:

45

- el contenido informativo de tipo virtual 31a o bien real estereoscópico 31b o bien real no estereoscópico 31c.
- la tarjeta de disparidad 32 de las imágenes, y
- el contenido en frecuencias espaciales 35 de las imágenes,

y, según el tipo de contenido informativo:

50

- la distancia interpupilar 11 del portador,
- la distancia de presentación visual 22 de las imágenes, y
- el ángulo 33 entre las dos cámaras.

55

Cuando el contenido informativo es del tipo de contenido virtual 31a, el citado contenido 31a así como la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratados con el fin de obtener una distancia del plano medio de representación 42a propio de las fuente de presentación visual 4.

Así, para parametrizar las cámaras virtuales utilizadas para visualizar las imágenes a partir del contenido virtual 31a, la distancia del plano medio de representación 42a es igual a la distancia de presentación visual 22.

60

Cuando el contenido informativo es del tipo de contenido real filmado o adquirido en estereoscopia 31b, el citado contenido 31b, el ángulo 33 entre las dos cámaras así como la distancia de presentación visual 22 de las imágenes

son tratadas en IJb a fin de obtener una distancia del plano medio de representación 42b y una distancia entre cámaras 43b propias de la fuente de presentación visual 4.

5 Así para generar las imágenes izquierda y derecha, la distancia del plano medio de representación 42b es igual a la distancia de presentación visual 22.

El ángulo 33 entre las dos cámaras permite deducir, con la distancia del plano medio de representación 42b, la distancia entre cámaras 43b según la ecuación siguiente:

10 Distancia entre cámaras 43b = tg(Ángulo 33) \* Distancia del plano medio de representación 42b

De modo más particular, durante una asimetría de la distancia interpupilar 11 del portador, el ángulo 33 es descompuesto en dos semiángulos izquierdo y derecho, y la distancia entre cámaras 43b es descompuesta en dos smidistancias entre cámaras izquierda y derecha.

15 Así la ecuación de la distancia entre cámaras 43 pasa a ser:

$$\text{Distancia entre cámaras 43b} = \text{Distancia entre cámaras 43blzquierda} + \text{Distancia entre cámaras 43bDerecha}$$

20 en la cual:

$$\text{Distancia entre cámaras 43blzquierda} = \text{tg(Ángulo 33Izquierdo)} * \text{Distancia del plano medio de representación 42b}$$

$$\text{Distancia entre cámaras 43bDerecha} = \text{tg(Ángulo 33 Derecho)} * \text{Distancia del plano medio de representación 42b}$$

25 Así pues, es necesario respetar un factor global de proporcionalidad, ponderado en función de la eventual asimetría de la distancia interpupilar del portador entre la distancia del plano medio de representación 42b y la distancia entre cámaras 43b.

30 Esto implica una regulación simultánea y sistemática de los dos parámetros 42b y 43b. Haciéndose esta regulación por ejemplo a nivel de los objetivos de cada una de las dos cámaras para la distancia del plano medio de representación 42b.

35 Cuando el contenido informativo es del tipo de contenido real no estereoscópico 31c, el citado contenido 31c así como la distancia de presentación visual 22 de las imágenes son tratados en Ic a fin de obtener una distancia del plano medio de representación 42c, específica del citado contenido 31c.

40 Así, para generar las imágenes izquierda y derecha, la distancia del plano medio de representación 42c es igual a la distancia de presentación visual 22.

El contenido virtual 31a así como la distancia interpupilar 11 del portador y la distancia del plano medio de representación 42a son tratados en Ja a fin de obtener una distancia entre cámaras 43a propia de la fuente de presentación visual 4.

45 Así, de acuerdo con la distancia del plano medio de representación 42a para respetar la condición de paralaje horizontal inferior a 1,5° en valor absoluto, las distancias entre cámaras 43a izquierda y derecha de la fuente de presentación visual son iguales a la distancia interpupilar 11 del portador, con la tolerancia siguiente:

$$50 \left| \left[ \arctg\left(\frac{\text{Distancia entrecámaras 43alzquierda}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{Distancia entrecámaras 43aDerecha}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) \right] - \left[ \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11Izquierda}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11Derecha}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) \right] \right| < 1,5^\circ$$

55 El contenido real no estereoscópico 31c así como la distancia interpupilar 11 del portador y la distancia del plano medio de representación 42c son tratados en Jc a fin de obtener la distancia entre cámaras 43c de la fuente de presentación visual específica del citado contenido 31c.

Así, de acuerdo con la distancia del plano medio de representación 42c para respetar la condición de paralaje horizontal inferior a 1,5°, en valor absoluto, las distancias entre cámaras 43c izquierda y derecha de la fuente de presentación visual son iguales a la distancia interpupilar 11 del portador, con la tolerancia siguiente:

$$5 \quad \left| \left[ \arctg\left(\frac{\text{Distancia entrecámaras 43cIzquierda}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{Distancia entrecámaras 43cDerecha}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) \right] - \left[ \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11Izquierda}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) + \arctg\left(\frac{\text{IPDportador 11Derecha}}{\text{Distancia del plano medio de representación 42a}}\right) \right] \right| < 1,5^\circ$$

10 La tarjeta de disparidad 32 de las imágenes así como el parámetro del contenido en frecuencias espaciales 35 de las imágenes son tratados en K a fin de obtener un contenido en frecuencias espaciales 44 filtrado propio de la fuente de presentación visual 4.

15 El algoritmo de filtrado permite filtrar las frecuencias espaciales para obtener un contenido frecuencial 44 menos fatigante que el contenido frecuencial 35, este tipo de filtrado permite disminuir los efectos resultantes de la ausencia de varios planos de focalización en los sistemas de presentación visual estereoscópica. Se disminuye así la fatiga debida a los conflictos de acomodación-convergencia.

20 Este tipo de algoritmo es bien conocido por el especialista en la materia y permite limitar la fatiga visual ya sea enmascarando los puntos en que las frecuencias espaciales y las disparidades no son compatibles, o truncando el contenido de las frecuencias espaciales en las altas frecuencias para facilitar la fusión de las imágenes.

25 Ejemplos de métodos de filtrado de las frecuencias están descritos en Le traité de la réalité virtuelle tomo 1: « 10.6.4.2 Méthodes par filtrages fréquentiels ».

El contenido virtual 31a así como la distancia del plano medio de representación 42a son tratados en L a fin de obtener una distancia de presentación visual 45 propia de la fuente de presentación visual 4.

30 La citada distancia de presentación visual 45 está comprendida entre una distancia mínima y una distancia máxima de presentación visual.

Estas distancias mínima y máxima deben respetar las condiciones de presentación visual del área de Panum.

35 El área de Panum, descrita en Le traité de la réalité virtuelle tomo 1: « 4.2.4.2 Convergence et disparité rétinienne » y « 4.2.4.3 Stéréopsie et diplopie », corresponde a la zona del espacio que permite una visión estereoscópica con fusión de las imágenes izquierda y derecha.

40 El tratamiento en L se hace tomando como plano medio la distancia 42a obtenida por el tratamiento a fin de determinar la facilidad de presentación visual por delante y por detrás de este plano en relación con el contenido visualizado y respetando las condiciones del área de Panum.

45 Así, para una distancia inferior a la distancia mínima, el sistema no visualiza ninguna información del contenido virtual 31a y lo mismo para una distancia superior a la distancia máxima.

El tratamiento implica igualmente una posible modificación de la escala de presentación visual del contenido virtual 31a para que la escena presentada visualmente respete las distancias mínima y máxima de presentación visual. Esto se traduce en una parametrización de las cámaras virtuales utilizadas para la presentación visual del contenido virtual 31a (cambio de focales).

50 Opcionalmente, como está representado en la figura 4 por flechas en líneas de puntos, la resolución de las pantallas 21 propia del sistema binocular 2 de visualización puede ser tratada en H a fin de obtener una fuente de presentación visual adaptada al sistema binocular de presentación visual de modo que se tenga la resolución de presentación visual 41 de la fuente de presentación visual 4 igual a la resolución de las pantallas 21.

55 Además, cuando el contenido informativo es del tipo de contenido virtual 31a, el citado contenido 31a así como la posición y la orientación 13 de la cabeza del portador pueden ser tratados en M a fin de obtener una posición del entreje y una dirección de visión para el eje de visión de las dos cámaras virtuales.

El tratamiento en M hace corresponder en tiempo real, la posición de las cámaras y su ángulo de visión medio a los datos de posición y de orientación 13 de la cabeza del portador durante el desplazamiento del portador en el sistema de referencia definido en el contenido virtual 31a.

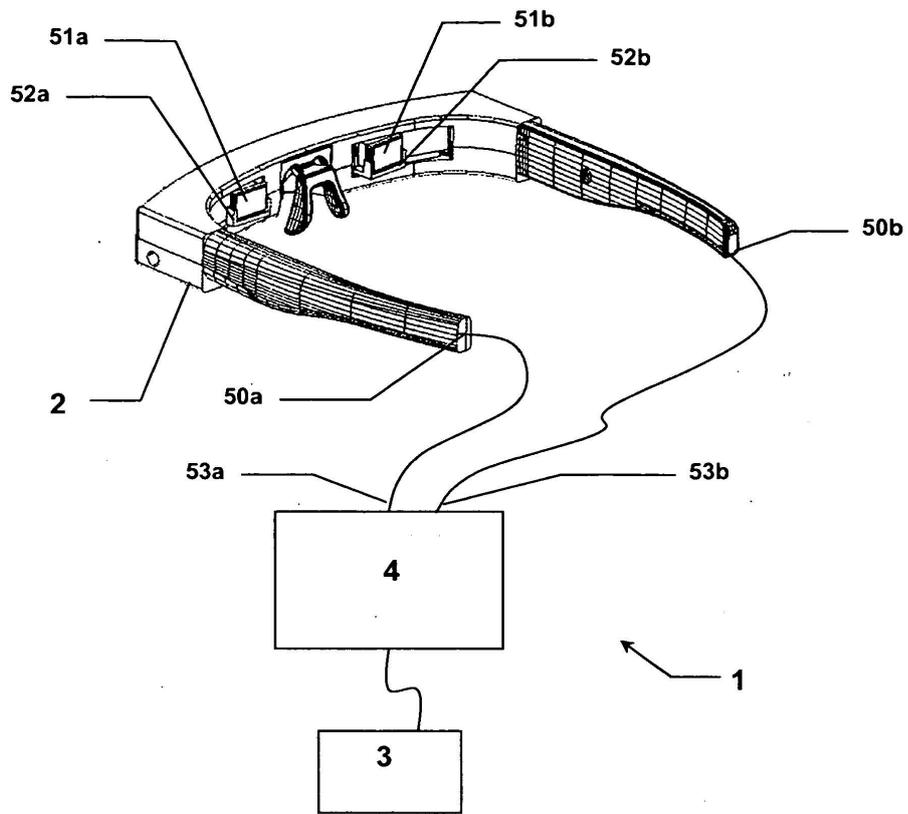
- 5 Así, los parámetros de entrada 31a, 31b o 31c según el tipo de contenido, 11, 13, 21, 22, 32, 33 y 35 son tratados por el software 400 de optimización de la fuente de presentación visual 4 a fin de obtener en la salida del citado software 400 los parámetros 41, 42 y 43.
- 10 El bucle de gestión comprende los citados parámetros de salida 41, 42 y/o 43 que son transmitidos al software 200 de optimización del sistema binocular 2 de visualización como parámetros de entrada del citado software 200.
- La figura 5 representa un ejemplo de bucle de gestión de los parámetros, formado por los software de optimización representados en las figuras 2 a 4, de acuerdo con la invención.
- 15 Al menos un parámetro propio del portador, necesario para el bucle de gestión de los parámetros, está por ejemplo almacenado en el software 200 de optimización del sistema binocular y es transmitido a los software 300 y/o 400 como parámetros de entrada según o no el tipo de contenido informativo.
- 20 Los parámetros de salida del software 200 son transmitidos como parámetros de entrada del software 300 y son tratados por el citado software 300.
- Los parámetros de salida del software 300 son transmitidos como parámetros de entrada del software 400 y son tratados por el citado software 400.
- 25 Los parámetros de salida del software 400 son transmitidos como parámetros de entrada del software 200 y son tratados por el citado software 200.
- 30 En otra variante, el parámetro o los parámetros propios del portador, necesarios para el bucle de gestión de los parámetros, pueden estar por ejemplo almacenados en el software 300 de optimización del contenido informativo y transmitidos a los software 200 y/o 400 como parámetros de entrada según o no el tipo de contenido informativo.
- 35 O bien todavía, el parámetro o los parámetros propios del portador, necesarios para el bucle de gestión de los parámetros, pueden estar por ejemplo almacenados en el software 400 de optimización de la fuente de presentación visual y transmitidos a los software 200 y/o 300 como parámetros de entrada según o no el tipo de contenido informativo.
- 40 La presente invención no está limitada al ejemplo de puesta en práctica que se acaba de describir y se refiere en su generalidad a todos los dispositivos de visualización estereoscópica posibles a partir de indicaciones generales facilitadas en la exposición de la invención.
- En particular, los software 200, 300 y 400 de optimización respectivamente del sistema binocular 2 de visualización, del contenido informativo 3 y de la fuente de presentación visual 4, pueden estar integrados conjuntamente en la fuente de presentación visual 4 de tipo ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de presentación visual (1) para la visualización estereoscópica que comprende:

- 5           - un sistema binocular (2) de visualización, y  
           - una fuente de presentación visual (4) que es un aparato que tiene una función de lectura de un contenido informativo (3) elegido entre un contenido virtual (31a), un contenido real filmado o adquirido en estereoscopia (31b), y un contenido real no estereoscópico (31c) y/o de visualización en vídeo para el citado sistema binocular de visión;
- 10       **caracterizado porque** comprende además componentes electrónicos para la puesta en práctica de los software (200, 300, 400) de optimización del sistema binocular (2) de visualización, del contenido informativo (3) y de la fuente de presentación visual (4), formando los citados software de optimización conjuntamente un bucle de gestión de los parámetros siguientes:
- 15       - la distancia interpupilar (11) del portador, que es un parámetro de entrada de los software (200, 300) de optimización del sistema binocular (2) de visualización y del contenido informativo (3),  
           - la distancia de presentación visual (22) de las imágenes, que es un parámetro de salida del software (200) de optimización del sistema binocular (2) de visualización y que es un parámetro de entrada del software (300) de optimización del contenido informativo (3), siendo tratados el citado parámetro (22) y la distancia interpupilar (11) por el software de optimización (200) del sistema binocular (2) de manera que se garantice un paralaje horizontal inferior a 1,5°, en valor absoluto,
- 20       - el contenido informativo virtual (31a), el contenido informativo filmado o real adquirido en estereoscopia (31b), el contenido informativo filmado o real no estereoscópico (31c), la tarjeta de disparidad de las imágenes (32) y el contenido en frecuencias espaciales (35) de las imágenes, que son parámetros de salida del software (300) de optimización del contenido informativo (3) y que son parámetros de entrada del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4), siendo tratados el contenido informativo real filmado o adquirido en estereoscopia (31b), la distancia interpupilar (11) del portador y la distancia de presentación visual (22) de las imágenes por el software de optimización (300) del contenido informativo (3) para determinar el ángulo (33) entre las dos cámaras virtuales propio del contenido informativo filmado o adquirido en estereoscopia (31b),
- 25       - la distancia del plano de representación medio (42) y la distancia entre cámaras (43), que son parámetros de salida del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4), y que son parámetros de entrada del software (200) de optimización del sistema binocular (2) de visualización, siendo tratada la distancia del plano de representación medio (42) por el software de optimización (200) del sistema de visualización binocular (2) de manera que sea igual a la distancia de presentación visual (22),
- 30       siendo adaptados los citados parámetros de salida de estos software (200, 300, 400) de optimización a la distancia interpupilar (11) del citado portador, de modo que el citado portador visualice el contenido informativo (3) por intermedio del sistema binocular (2) de visualización en las condiciones más adaptadas a su fisiología.
- 35
- 40       2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el paralaje horizontal es inferior a 1,2° en valor absoluto.
- 45       3. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 cuando el contenido informativo (3) es el contenido virtual (31a), **caracterizado porque** la posición y la orientación (13) de la cabeza del portador es un parámetro de entrada del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4), y porque el citado contenido informativo virtual (31a) y la citada posición y la citada orientación (13) son tratados por el citado software (400) de optimización a fin de obtener una posición del entre-eje y una dirección de visión para el eje de visión de las dos cámaras virtuales.
- 50       4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 cuando el contenido informativo (3) es el contenido real filmado o adquirido en estereoscopia (31b), **caracterizado porque** el citado sistema binocular de presentación visual comprende pantallas (21) cuya resolución es un parámetro de entrada del software (300) de optimización del contenido informativo (3), y porque la citada resolución de la pantallas (21) y el citado contenido informativo (31b) son tratados por el citado software de optimización (300) a fin de obtener una resolución (34) de las imágenes propia del citado contenido informativo (31b) e igual a la resolución de las pantallas (21).
- 55
- 60       5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 cuando el contenido informativo (3) es el contenido virtual (31a) o el contenido real no estereoscópico (31c), **caracterizado porque** la distancia interpupilar (11) del portador es un parámetro de entrada suplementario del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4).
- 65       6. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,  
           la distancia de presentación visual (22) de las imágenes es un parámetro de entrada suplementario del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4).

7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
- 5 la tarjeta de disparidad (32) de las imágenes así como el parámetro del contenido en frecuencias espaciales (35) son tratados por el software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4) a fin de obtener un contenido en frecuencias espaciales (44) filtrado propio de la fuente de presentación visual (4).
8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la corrección oftálmica (12) del portador es un parámetro de entrada suplementario del software (200) de optimización del sistema binocular (2) de visualización, siendo adaptados los parámetros de salida del citado software (200) a la citada corrección oftálmica (12).
- 10
9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el citado sistema binocular de presentación visual comprende pantallas (21), y un parámetro de salida suplementario del software (200) de optimización del sistema binocular (2) de visualización es la resolución de las pantallas (21).
- 15
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** la resolución de las pantallas (21) es un parámetro de entrada del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4).
- 20
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** la resolución de presentación visual (41) es un parámetro de salida suplementario del software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4), y porque la resolución de las pantallas (21) puede ser tratada por el software (400) de optimización de la fuente de presentación visual (4) a fin de obtener una resolución de presentación visual (41) de la citada fuente de presentación visual (4) igual a la resolución de las pantallas (21),
- 25
12. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el sistema binocular de visualización tiene un paralaje vertical inferior a 20'.
- 30
13. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la fuente de presentación visual (4) comprende software (200, 300, 400) de optimización del sistema binocular (2) de visualización, contenido informativo (3) y fuente de presentación visual (4).
- 35
14. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicha fuente de presentación visual (4) es elegida de entre un ordenador, una consola de juegos o un lector de vídeo portátil.



**FIG. 1**

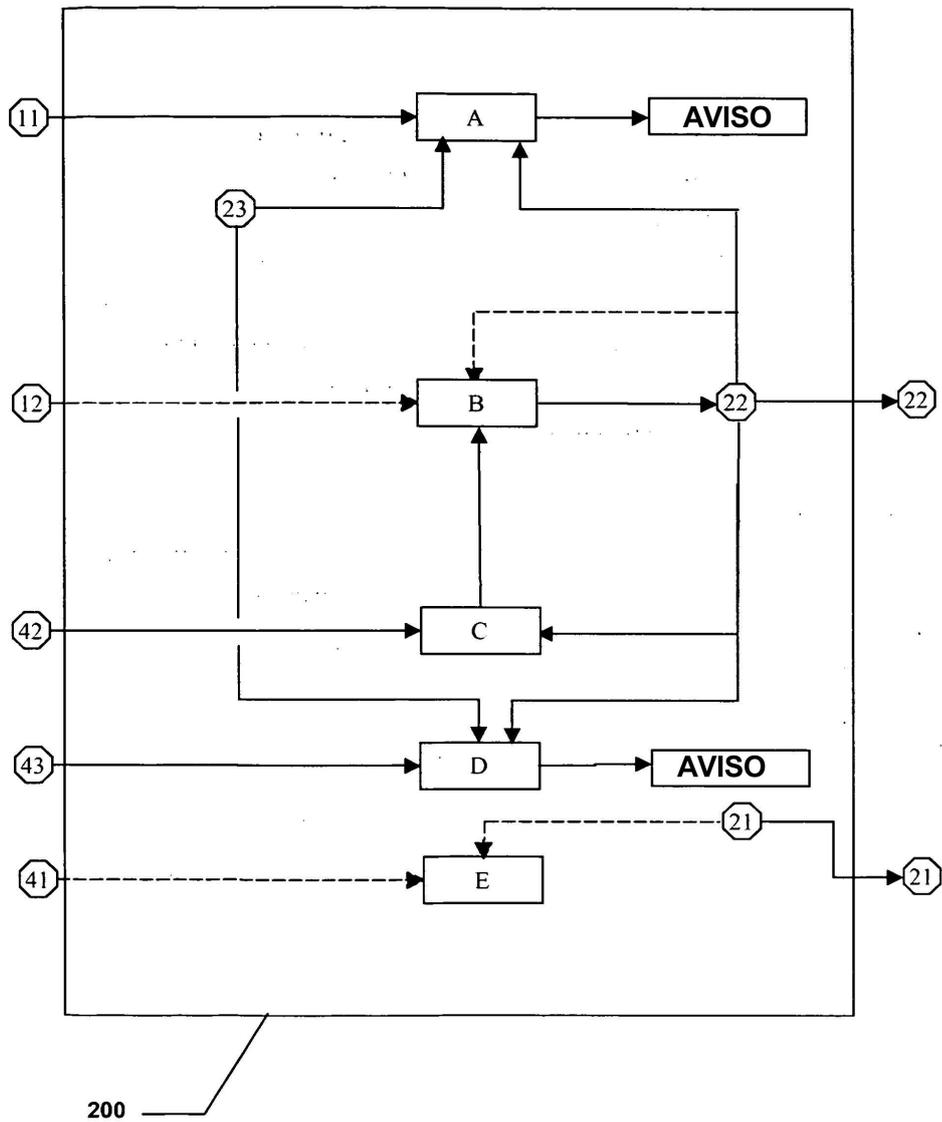


FIG. 2

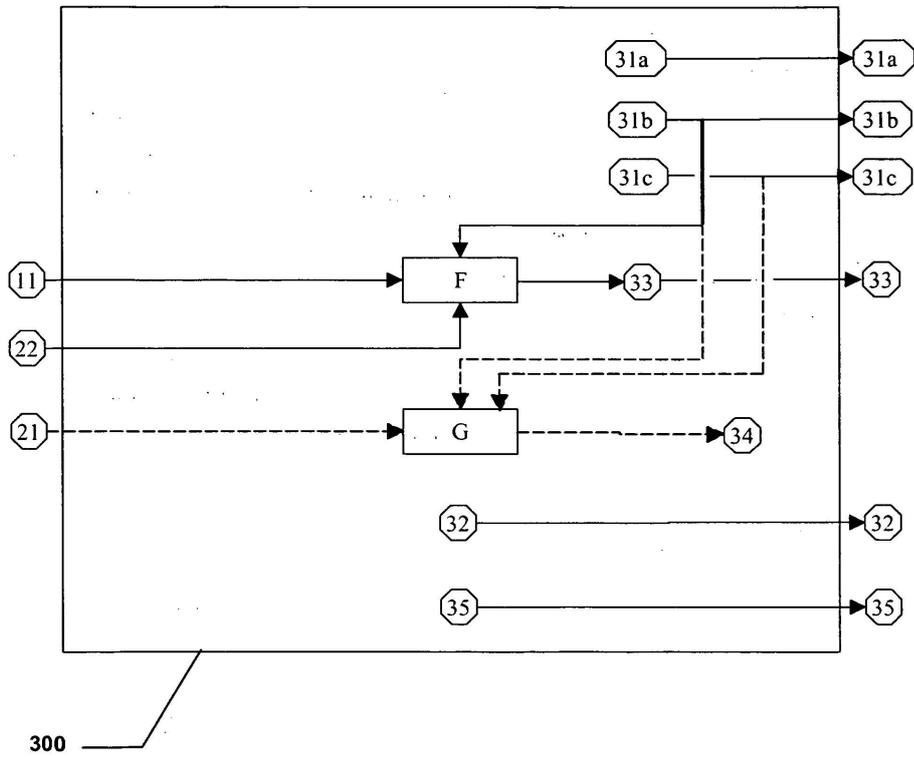


FIG. 3

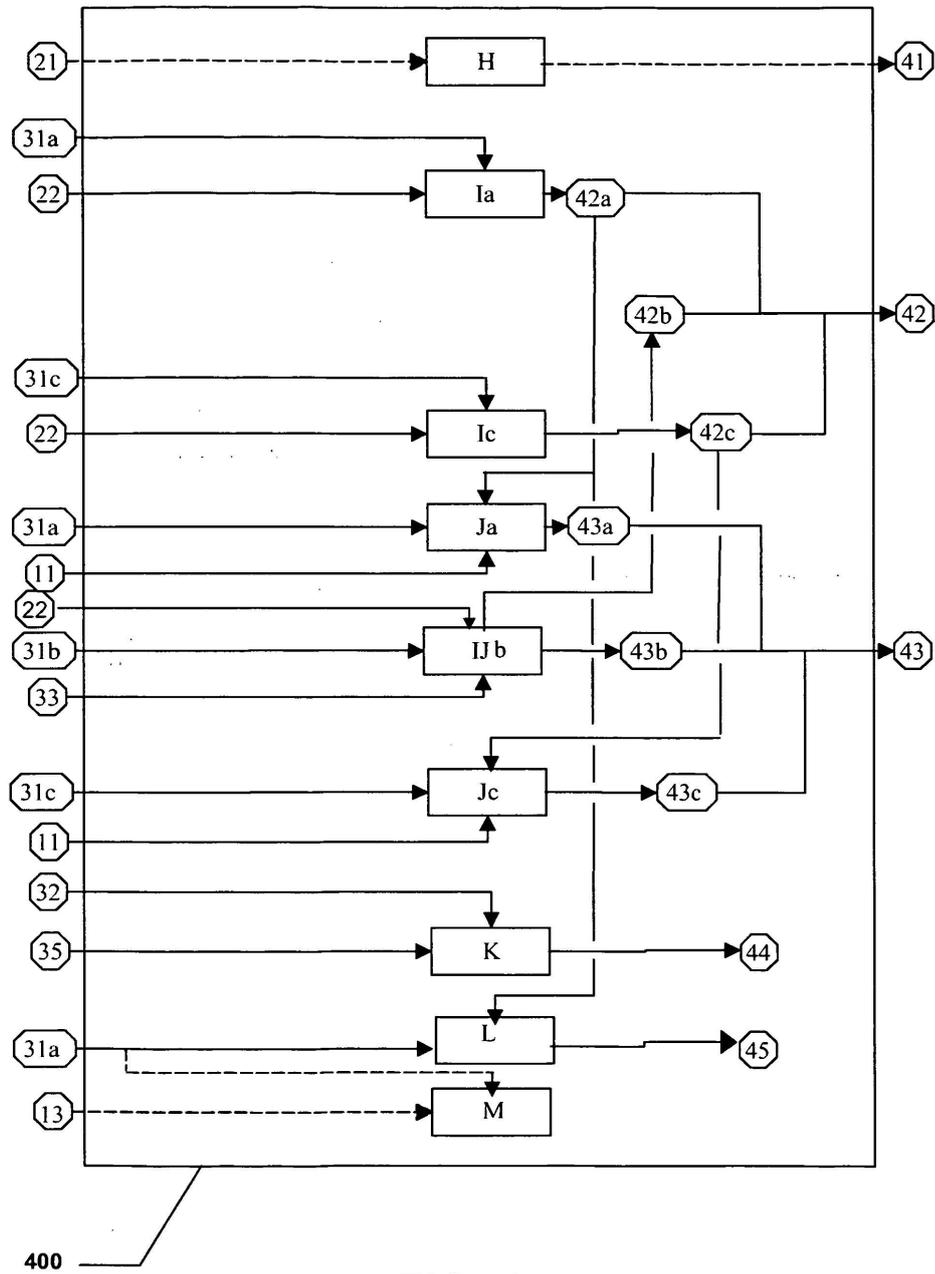
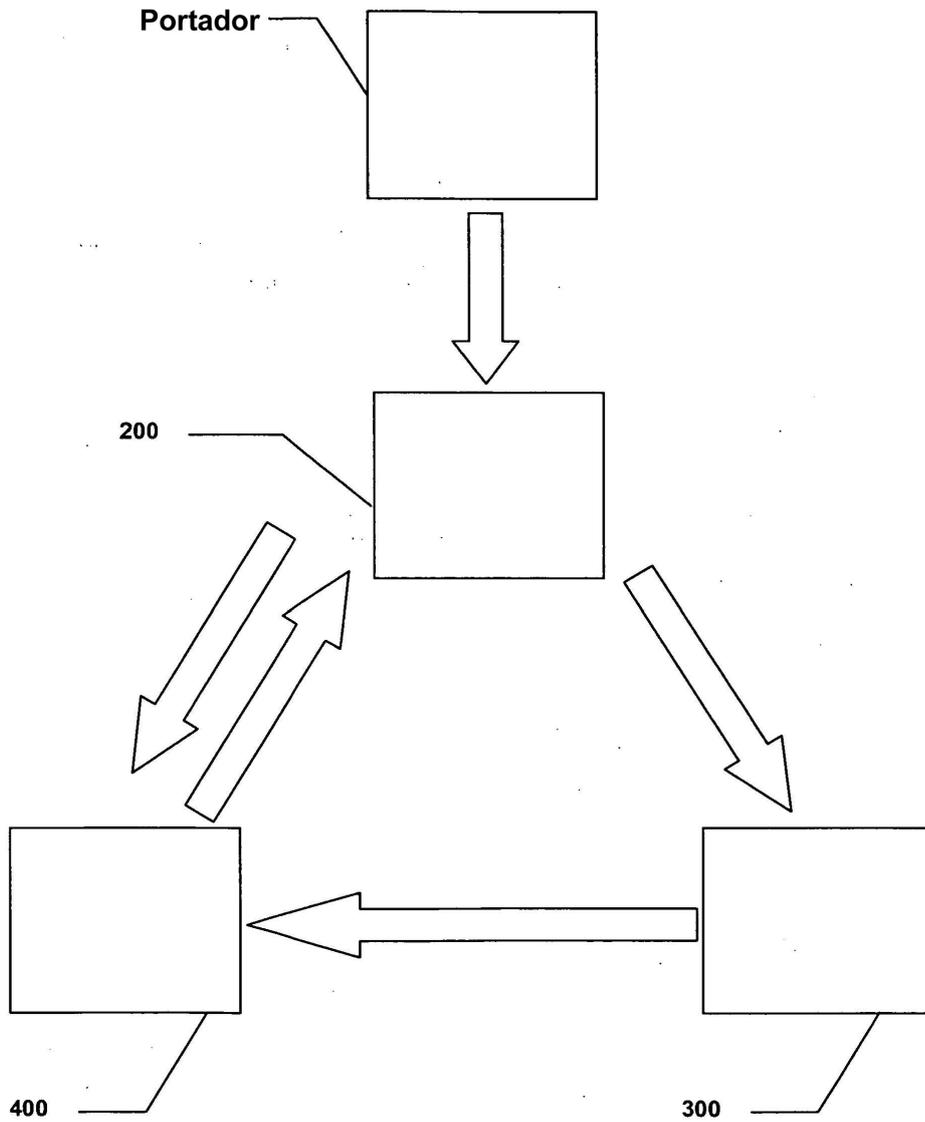


FIG. 4



**FIG. 5**