

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 634**

51 Int. Cl.:

G02C 7/12 (2006.01)

G01M 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2013 PCT/EP2013/069711**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048873**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2013 E 13770657 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2901208**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes**

30 Prioridad:

28.09.2012 DE 102012217841
28.09.2012 US 201261707090 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2017

73 Titular/es:

CARL ZEISS VISION INTERNATIONAL GMBH
(50.0%)
Gartenstrasse 97
73430 Aalen, DE y
CARL ZEISS AG (50.0%)

72 Inventor/es:

PACHER, PETER y
BRAUNGER, DIETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 605 634 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 y procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes.

5 La invención concierne a un dispositivo de demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes según el preámbulo de la reivindicación 8.

10 Por cristales de gafas se entienden en el marco de la presente invención todas las clases de cristales o lentes de corrección óptica, así como también cristales o lentes sin corrección óptica, que son parte integrante de unas gafas y a través de los cuales mira el portador de las gafas durante el uso especificado. Existen cristales de gafas de plástico y también cristales de vidrio mineral.

La polarización describe la dirección de una oscilación de una onda electromagnética. La luz natural se percibe casi siempre sin polarizar como una superposición de diferentes ondas de radiación electromagnética con plano y fase de oscilación diferentes. Después de su reflexión en una superficie límite, la luz reflejada presenta parcialmente una dirección de polarización.

15 Un cristal de gafas polarizante está definido en DIN EN ISO 13666 (1998) como un cristal de gafas que posee una absorción de luz diferente en función de la polarización de la luz incidente. La orientación de la máxima transmisión del vector de campo eléctrico de la radiación electromagnética a través de un cristal de gafas polarizante se denomina eje de polarización del cristal de gafas. La posición del eje de polarización en la montura se indica en grados ($^{\circ}$), describiendo 0° una orientación horizontal y 90° una orientación vertical del eje de polarización. El plano de transmisión de un cristal de gafas polarizante está definido como un plano que se corta con el cristal de gafas, en el que está contenida la dirección de propagación de la radiación transmitida y el cual es paralelo a la orientación de la transmisión máxima del vector de campo eléctrico de la radiación transmitida. El plano de polarización de un cristal de gafas polarizante es normal al plano de transmisión y se caracteriza frecuentemente por marcaciones sobre un cristal de gafas polarizante. Una estructura para determinar el plano de polarización se muestra, por ejemplo, en DIN EN ISO 8980-3:2004 o en DIN EN 1836:2005+A1:2007 (D).

20 Existen cristales de gafas que poseen permanentemente una propiedad polarizante preferiblemente predeterminada y cristales de gafas en los cuales se puede variar la propiedad polarizante. Entre los últimos se cuentan también los llamados cristales de gafas fotótropos. Parte integrante de estos cristales de gafas es un material fotótropo, por ejemplo en forma de un revestimiento o en forma de adiciones al cuerpo del cristal de gafas. Un material fotótropo es un material que varía de manera reversible sus propiedades de transmisión de la luz en función de la intensidad de la radiación y de las longitudes de onda de la radiación incidente. En este caso, la variación de las propiedades de transmisión de la luz puede variar puramente la absorción o bien puede generar igualmente un efecto polarizante.

25 En unas gafas polarizantes los dos cristales polarizantes de las mismas están fijamente incorporados en una montura. Ha de entenderse por esto que entre la montura y los cristales de gafas existen una unión mecánicamente firme. Por tanto, pueden estar previstas para la inmovilización de los cristales de gafas tanto monturas de borde completo, monturas de borde portante y monturas de cerco como monturas sin borde.

30 Los cristales de gafas polarizantes se emplean principalmente en gafas de sol. En tales cristales de gafas polarizantes, que pretenden reducir el deslumbramiento por el sol, se tiene que, por los motivos siguientes, el plano de transmisión está orientado normalmente en sentido vertical y el plano de polarización lo está en sentido horizontal.

35 Como es sabido, el llamado ángulo de Brewster es el ángulo con la normal de una superficie límite en el que se refleja la luz incidente de modo que solamente se reflejen las porciones (s-polarizadas) polarizadas paralelamente a la superficie límite (es decir, perpendicularmente al plano de incidencia). Por tanto, en una superficie límite horizontal (como, por ejemplo, en una superficie de agua) la luz reflejada bajo este ángulo está polarizada horizontalmente. Bajo otros ángulos divergentes del ángulo de Brewster, la luz reflejada tiene adicionalmente porciones polarizadas (p-polarizadas) situadas en el plano de incidencia. En unas gafas polarizantes, como, por ejemplo, una gafas de sol con cristales polarizantes, el eje de polarización está orientado en sentido vertical (90°) y el plano de polarización está orientado horizontalmente (0°). Por tanto, los cristales de gafas con eje de polarización vertical o plano de polarización horizontal son permeables a luz verticalmente polarizada. Se reducen así fuertemente las reflexiones sobre superficies horizontales (como, por ejemplo, superficies de agua) para el portador de las gafas.

40 Las gafas polarizantes constan de dos cristales polarizantes que están incorporados fijamente en una montura, cumpliéndose que los dos plano de polarización definidos de los dos cristales de gafas polarizantes según DIN EN 1836:2005+A1:2007 no pueden divergir más de 6° uno de otro.

45 La norma DIN EN 1836:2005+A1:2007 (D) prevé también que el plano de polarización en gafas de sol no puede divergir más de $\pm 5^{\circ}$ de la horizontal. Esto significa que los cristales de gafas polarizantes tienen que estar

incorporados en la montura de modo que su eje de polarización diverja no más de +/-5° de la vertical. Gafas de sol de esta clase se describen, por ejemplo, en el documento US 747,235.

5 El grado de polarización o la eficiencia de polarización cuantifican la calidad de la polarización de un cristal de gafas. Los términos grado de polarización y eficiencia de polarización se consideran frecuentemente como equivalentes en la bibliografía. El grado de polarización y la eficiencia de polarización se definen en las normas DIN EN 1836 y DIN EN ISO 13666. El grado de polarización P se define como $P=(I_{\max}-I_{\min})/(I_{\max}+I_{\min})$, en donde I_{\max} e I_{\min} designan los valores extremos del grado de transmisión de luz I. Para establecer el grado de polarización se irradia el cristal de gafas polarizante en un lado con luz polarizada linealmente al 100% con un plano de polarización definido y con una intensidad. En el lado opuesto del cristal de gafas polarizante se puede medir la intensidad en función de la posición angular del cristal de gafas polarizante con relación al plano de polarización definido. Para un ángulo determinado el valor máximo I_{\max} del grado de transmisión de luz I alcanzará un máximo. Este ángulo designa el eje de polarización. En esta posición angular cualquier plano paralelo al plano de polarización definido de la luz incidente es un plano de transmisión del cristal de gafas polarizante. Con otro ángulo se presenta el valor mínimo I_{\min} del grado de transmisión de luz I. I_{\min} se presenta casi siempre con un ángulo que diverge del eje de polarización en 90°. En esta posición angular cada plano paralelo al plano de polarización definido de la luz incidente es un plano de polarización del cristal de gafas polarizante. El dato de la relación de polarización $R=I_{\max}/I_{\min}$ puede emplearse para valorar la calidad de los cristales de gafas polarizantes.

20 Los cristales de gafas polarizantes tienen que presentar según las normas DIN EN 1836:2005+A1:2007 (D) y DIN EN ISO 8980-3:2004 una relación entre transmisión de luz máxima y transmisión de luz mínima mayor que 8:1 o mayor que 4:1. Por tanto, los cristales de gafas polarizantes alcanzan un grado de polarización de 78% o 60%. Los cristales de alto valor cualitativo tienen un grado de polarización de más de 99%.

25 Sin embargo, tales índices son tan sólo magnitudes difícilmente inteligibles para un portador de gafas. Sin valores comparativos o experimentales propios o sin conocimiento de la importancia de los índices, apenas le es posible en general al portador de gafas diferenciar entre cristales de gafas de alto valor cualitativo y cristales de gafas de menor valor cualitativo.

30 Por tanto, para demostrar la propiedad polarizante de, por ejemplo, gafas de sol con cristales polarizantes se emplean hoy en día frecuentemente pegatinas o pequeños emblemas que reflejan la luz con una dirección de polarización definida. En este caso, el portador de las gafas puede observar las pegatinas o los emblemas a través de cristales de gafas polarizantes. Cuando se giran las pegatinas o emblemas en una montura con relación a los cristales de gafas polarizantes, se puede percibir entonces una variación de intensidad que no se presenta en cristales de gafas no polarizantes. Sin embargo, no se puede hacer así ninguna clase de manifestación sobre la calidad de cristales de gafas polarizantes en una montura, sino que solamente se puede establecer una sencilla diferenciación entre cristales de gafas polarizantes en una montura y cristales de gafas no polarizantes en una montura.

35 Otras demostraciones se basan en que se superpone a una imagen de ensayo una reflexión simulada por medio de una película semipermeable. En la observación del demostrador a través de unas gafas polarizantes se reduce fuertemente la reflexión simulada en su intensidad y se puede ver la imagen horizontal con un elevado contraste. Tampoco aquí es posible ninguna diferenciación de la calidad. Además, esta clase de demostradores muestra solamente una imagen de ensayo individual que eventualmente no corresponde a las condiciones de uso del portador de las gafas.

40 Se conocen también por el estado de la técnica unos aparatos de comprobación de visión que visualizan con ayuda de tablas de signos de visión o pantallas unos signos de visión con luz polarizada de diferente dirección de polarización. En un uso conforme a las especificaciones, un voluntario lleva unas gafas con dos cristales polarizados de manera diferente, siendo perpendiculares uno a otro los ejes de polarización de los dos cristales de las gafas. Se consigue así que el voluntario pueda percibir un signo de visión visualizado o partes del mismo solamente con un ojo y otras partes solamente con el otro ojo.

45 Un aparato de comprobación de visión de esta clase es conocido, por ejemplo, por el documento EP 0 512 443 A1. El aparato de comprobación de visión consta sustancialmente de dos películas de polarización y dos pantallas de cristal líquido que están dispuestas alternándose. Esta disposición está en condiciones de influir sobre la luz que viene de una fuente de luz de modo que los signos de visión o partes de los mismos puedan verse deliberadamente sólo con un ojo o bien con ambos ojos. La fuente de luz ilumina con su luz inicialmente la primera película de polarización transparente de color neutro. La luz que incide a través de la primera película de polarización atraviesa la primera pantalla eventualmente de color e ilumina la segunda película de polarización de color neutro. La luz que incide a través de la segunda película de polarización atraviesa la segunda pantalla, después de lo cual la luz sale del aparato de comprobación de visión. Con este aparato de comprobación de visión se pueden representar ahora figuras y dibujos activando las distintas células de cristal líquido. Si se debe variar el signo de visión representado, se transmite entonces una orden correspondiente a través de un teclado a un equipo de conmutación que activa los dos circuitos excitadores de las dos pantallas de una manera deseada.

El documento EP 0 595 023 A1 describe un aparato de comprobación de visión constituido sustancialmente por al menos una película vectográfica con muchos elementos de polarización individuales y al menos una pantalla. Los elementos de polarización están dispuestos en forma de tiras, poseyendo los elementos de polarización de una tira la misma dirección de polarización. Los elementos de polarización en las tiras dispuestas una al lado de otra tienen ejes de polarización perpendiculares uno a otro. Se hace notar explícitamente en la publicación que las pantallas de cristal líquido constan normalmente de varios cientos de veces varios centenares de elementos LCD, de modo que, con una distancia suficientemente grande del observador a la pantalla, no se pueden ver tiras.

El documento DE 199 47 775 A1 describe un equipo de ensayo semejante al de la clase descrita en el documento EP 0 595 023 A1. Se ofrecen a los ojos del voluntario pares de líneas horizontales dispuestas una sobre otra, proporcionándose por el equipo de ensayo cada vez solamente una línea para un ojo y la otra línea para el otro ojo.

El documento DE 100 07 020 A1 concierne a un aparato de comprobación de visión de cerca para visualizar tablas de signos de visión. En cada tabla de signos de visión están dispuestos uno o varios signos de visión para comprobar la capacidad visual del usuario. Una tabla de signos de visión muestra un estereoensayo mediante el cual se comprueba la percepción espacial del voluntario. Debido a los triángulos horizontalmente decalados y dotados de diferente polarización, éstos parecen estar espacialmente decalados con respecto a un punto dispuesto en el centro de la tabla de signos de visión, representado en negro y perceptible por ambos ojos.

Estos aparatos de comprobación de visión están concebidos para gafas con cristales polarizantes cuyos ejes de polarización forman un ángulo diferente de cero, usualmente un ángulo de 90°. Un signo de visión justamente visualizado con la pantalla del respectivo aparato de comprobación de visión puede provocar ciertamente una impresión visual diferente en el portador de unas gafas con cristales polarizados dotados de ejes de polarización paralelamente orientados en función de la calidad de las propiedades de polarización, pero el portador de las gafas no puede valorar en general basándose en la impresión visual si lleva unas gafas de alto valor cualitativo o bien unas gafas de menos valor cualitativo.

El documento US 2006/0203338 A1, del cual parte la invención, describe una pantalla apilada para representar imágenes y videos tridimensionales. Se generan dos modelos de imagen polarizados superpuestos que se diferencian por planos de polarización diferentes. Los dos modelos de imagen provocan en el observador una impresión visual tridimensional por efecto de la observación simultánea a través de unas gafas de cristales polarizados con ejes de polarización diferentes en 90°. Una impresión visual tridimensional se puede generar solamente cuando los dos modelos de imagen muestran un objeto desde perspectivas diferentes. Por tanto, los dos modelos de imagen no son coincidentes. Por consiguiente, los motivos de los dos modelos de imagen no son idénticos. Si se observa la pantalla con unas gafas de cristales polarizados con ejes de polarización orientados paralelamente uno a otro, se percibe entonces solamente uno de los dos modelos de imagen con uno de los dos ojos, concretamente cuando la dirección de polarización de la luz de este modelo de imagen coincide justamente con la orientación del eje de polarización de los cristales de las gafas, o bien se perciben al mismo tiempo ambos modelos de imagen con ambos ojos, lo que provoca una impresión visual borrosa, puesto que los dos motivos no son idénticos ni tampoco son coincidentes. No es posible hacer una manifestación sobre la calidad de las gafas polarizadas.

El cometido de la invención consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes, con los cuales se puedan comprobar la calidad y la funcionalidad de las gafas polarizantes tanto para el comprador como para el vendedor.

Este problema se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 8.

Realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

El dispositivo según la invención para la demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes comprende una memoria para proporcionar una primera imagen con un motivo y una primera dirección de polarización correspondiente, una memoria para proporcionar una segunda imagen con un motivo y una segunda dirección de polarización correspondiente diferente de la primera dirección de polarización, así como un equipo de visualización para visualizar, en representación superpuesta, la primera imagen con luz polarizada en la primera dirección de polarización y la segunda imagen con luz polarizada en la segunda dirección de polarización. Según la invención, los dos motivos de las imágenes primera y segunda son el mismo motivo. A diferencia del dispositivo descrito en el documento US 2006/0203338 A1, la visualización de la primera imagen y de la segunda imagen se efectúa de modo que coincidan con forma idéntica el motivo de la primera imagen y el motivo de la segunda imagen. Por tanto, los dos motivos de las imágenes primera y segunda coinciden en su tamaño y su forma y no están decalados en dirección lateral ni en profundidad de una manera perceptible por el observador.

El término "superposición" significa también que las imágenes son percibidas al mismo tiempo por el observador o, expresado de otra manera, que el observador no tiene la impresión de que éstas le son visualizadas sucesivamente. Esto significa que cada uno de los modelos de imagen polarizados se representa al menos diez veces por segundo,

pudiendo efectuarse esta visualización de las imágenes individuales de una manera enteramente alternativa en tanto el ojo humano no sea capaz de reconocer esta circunstancia.

5 Un observador percibe los dos motivos coincidentes a simple vista como un solo motivo. Si el observador lleva unas gafas polarizantes con dos cristales de eje de polarización idéntico de la manera especificada, percibe entonces las imágenes solamente en cuanto que éstas presentan porciones polarizadas que coinciden con el eje de polarización de los cristales de las gafas. Es posible así generar en el observador del equipo de visualización, mediante una elección adecuada del motivo y de las direcciones de polarización de las dos imágenes, una impresión visual que corresponda a la que él tendría si viera el motivo no como una imagen reproducida sobre el equipo de visualización, sino en original, por ejemplo como un objeto realmente existente o en forma de un paisaje con y eventualmente sin el empleo de unas gafas polarizantes.

Cabe clarificar expresamente con esto que el término "motivo" ha de entenderse en el sentido de un motivo de imagen, concretamente como la parte integrante esencial del contenido de una imagen, tal como, por ejemplo, una fotografía o un gráfico. El acento recae sobre un objeto centralmente representado (persona, edificio, parte de un paisaje o situación).

15 Se le puede mostrar a un observador de una manera especialmente impresionante la acción de unas gafas polarizantes cuando se le ofrece un motivo correspondiente a su ambiente natural. Este motivo puede ser, por ejemplo, una isla que se alza sobre el mar con cielo claro y sol radiante. Un observador percibirá a simple vista fuertes reflexiones de la luz solar en la superficie del agua. Si el observador lleva unas gafas de sol polarizantes, estas reflexiones resultan invisibles para él y puede ver incluso el fondo en el caso de agua suficientemente clara. El objetivo de la invención es imitar artificialmente en particular esta situación natural para el observador sobre el equipo de visualización.

25 En principio, es posible generar artificialmente el motivo antes citado y las dos imágenes con una dirección de polarización asociada diferente, por ejemplo en forma de un gráfico de ordenador. Se puede generar una impresión visual que en general se aproxime más a la realidad cuando la primera imagen es una toma fotográfica de una cámara con filtro de polarización antepuesto con un primer eje de polarización y cuando la segunda imagen es también una toma fotográfica de una cámara con filtro de polarización antepuesto con un segundo eje de polarización diferente del primer eje de polarización. Por supuesto, es posible también que solamente una de las imágenes sea una toma de cámara fotográfica correspondiente y la otra imagen se genere, por ejemplo, a partir de una modificación correspondiente de la primera imagen con ayuda de un ordenador. Para obtener la identidad de forma de los motivos según la invención en ambas imágenes, es favorable, naturalmente, en el primer caso que las dos tomas fotográficas se hagan con una misma cámara y que sus ajustes se mantengan inalterados. Por supuesto, la dirección de toma y la distancia al objeto pueden elegirse también preferiblemente idénticas en ambas tomas.

35 Es posible también representar motivos móviles, es decir, por ejemplo, en forma de un vídeo con una secuencia continua de imágenes de la clase anteriormente descrita. Este motivo móvil puede generarse, por ejemplo, con una cámara movida. En particular, se puede demostrar así sucesivamente en el tiempo una secuencia de situaciones de observación diferentes.

40 Para obtener la identidad de forma necesaria de los motivos según la invención en ambas secuencias de imágenes es, naturalmente, favorable que las dos tomas de vídeo mutuamente correspondientes se hagan al mismo tiempo con dos cámaras de vídeo dotadas de respectivos filtros de polarización antepuestos con respectivos ejes de polarización orientados de manera diferente y que sus ajustes se elijan idénticos. La dirección de toma y la distancia al objeto se pueden elegir también, por supuesto, preferiblemente iguales en ambas tomas de vídeo, lo que se efectúa mediante una unión mecánica de las dos cámaras de vídeo y una orientación rígida hacia el mismo motivo.

45 Una alternativa al empleo de dos cámaras (de vídeo) o de una cámara (de vídeo) con toma de imágenes (de vídeo) realizada alternativamente (en forma secuencialmente continua), con filtro de polarización dotado de una primera orientación de polarización y con filtro de polarización dotado de una segunda orientación del eje de polarización diferente de la primera orientación del eje de polarización, puede utilizar también una única cámara (de vídeo) a la que esté antepuesto un filtro de polarización que presente ejes de polarización orientados localmente de manera diferente. Expresado de otra manera, el filtro de polarización presenta en sitios diferentes un eje de polarización que está orientado en una primera dirección, y en otros sitios presenta un eje de polarización que está orientado en otra dirección diferente de la primera dirección. Estos sitios con orientación diferente del eje de polarización pueden estar dispuestos alternativamente, por ejemplo, de manera correspondiente a los escaques claros y oscuros de un tablero de ajedrez (es decir, escaque claro = acción de filtro con una primera orientación de polarización y escaque oscuro = acción de filtro con una segunda dirección de orientación) o bien pueden estar dispuestos alternativamente a manera de tiras.

55 Para demostrarle a un observador la acción de unas gafas polarizantes, sería posible en principio emplear como imágenes primera y segunda exactamente la misma imagen, puesto que se reduce la luminosidad con las gafas polarizantes en comparación con una observación a simple vista. Sin embargo, la diferencia de la impresión visual con y sin gafas polarizantes se puede mostrar especialmente bien cuando a la primera imagen y la segunda imagen

se diferencian en al menos una propiedad óptica, especialmente en al menos una de las propiedades ópticas del grupo de contraste, luminosidad, saturación y tono de color. El conocimiento del carácter decisivo de estas propiedades es útil especialmente cuando al menos una de las dos imágenes no es una toma fotográfica directa, sino que se ha generado con ayuda de medios auxiliares técnicos, como filtros ópticos y/o informáticos especiales, a partir de una toma fotográfica, o cuando al menos una de las dos imágenes se ha generado puramente con ayuda de medios auxiliares implementados por ordenador.

La diferenciación de las imágenes en las propiedades ópticas es especialmente impresionante para el observador cuando en las imágenes están contenidos al menos diez valores de luminosidad diferentes y/o diez valores de color diferentes. Las propiedades ópticas diferentes de las imágenes representadas se manifiestan concretamente en la representabilidad de reflejos aminorados, reflexiones especulares aminoradas, azul más oscuro, visibilidad de un arco iris en una de las dos imágenes. Las diferentes propiedades ópticas no comprenden la constitución de la imagen ni diferentes vistas o ángulos de visualización de un objeto tridimensional.

Existen diferentes posibilidades de visualización de las dos imágenes sobre el equipo de visualización. Esto puede basarse, por un lado, en la naturaleza del equipo de visualización empleado y/o también en la preparación de las imágenes para su visualización. Existen, por ejemplo, equipos de visualización cuyos puntos de imagen (píxeles) están dispuestos a la manera de los escaques de un tablero de ajedrez. Existen también equipos de visualización cuyos "puntos de imagen" discurren en forma de tiras. Existen equipos de visualización en los que está fijamente preestablecido el eje de polarización de puntos de imagen individuales. En otros equipos de visualización el eje de polarización de todos los campos puede ajustarse de cualquier manera deseada. Los equipos de visualización en los que está fijamente preestablecido el eje de polarización de puntos de imagen individuales pueden estar estructurados, por ejemplo, a manera de tablero de ajedrez con escaques claros y oscuros, presentando los puntos de imagen correspondientes a los escaques claros del tablero de ajedrez un eje de polarización y presentando los puntos de imagen correspondientes a los escaques oscuros un eje de polarización diferente. En equipos de visualización con eje de polarización ajustable según puntos de imagen es a su vez posible entonces hacer que éstos funcionen con ayuda de un software adecuado a la manera de equipos de visualización con eje de polarización fijamente preestablecido, a cuyo fin se asigna siempre el mismo eje de polarización a puntos de imagen predeterminados.

Por puntos de imagen con un eje de polarización definido han de entenderse aquellos puntos de imagen que generan todos ellos una radiación linealmente polarizada en al menos el 80%, preferiblemente en al menos el 90% y más preferiblemente en al menos el 95%, estando contenido el vector eléctrico de la radiación de los puntos de imagen en un plano paralelo al plano de polarización.

Basándose en este conocimiento, el equipo de visualización puede estar preparado de modo que la primera imagen visualizada conste de unos primeros puntos de imagen dispuestos a la manera de los escaques de uno solo de los colores de un dibujo de tablero de ajedrez y que la segunda imagen visualizada conste de unos segundos puntos de imágenes dispuestos a la manera de los escaques del otro color del dibujo de tablero de ajedrez. Esta visualización es adecuada especialmente en caso de que el ojo humano no perciba durante la observación los distintos píxeles por separado y yuxtapuestos, tal como ocurre, por ejemplo, en una pantalla de ordenador o de televisión.

Sin embargo, el equipo de visualización puede estar preparado también de tal modo que la primera imagen conste de unos puntos de imagen dispuestos a la manera de todos los escaques de un dibujo de tablero de ajedrez y que la segunda imagen conste de los mismos puntos de imagen, y que los respectivos puntos de imagen visualizados contengan la información del punto de imagen correspondiente de la primera imagen y la información del punto de imagen correspondiente de la segunda imagen, correspondiendo la dirección de polarización a la suma vectorial de los vectores de dirección de polarización - que tienen en cuenta la intensidad - de los puntos de imagen correspondientes de la primera imagen y de la segunda imagen.

En principio, es posible para la demostración según la invención visualizar superpuestas una a otra unas imágenes polarizadas linealmente de cualquier manera, siempre que se diferencien sus direcciones de polarización. De manera especialmente sencilla, se puede mostrar el efecto polarizante de cristales de gafas polarizantes cuando la primera dirección de polarización es perpendicular a la segunda dirección de polarización. De este modo, mediante un posicionamiento correspondiente del voluntario y una orientación conocida del eje de polarización de sus gafas polarizantes se puede establecer cuál de las dos imágenes percibe dicho voluntario y cuál no.

En principio, es posible configurar el equipo de visualización de tal manera que un observador obtenga una impresión visual tridimensional. El equipo de visualización tiene que presentar entonces unas zonas que sean visibles exclusivamente para el ojo izquierdo del observador y unas zonas que sean visibles exclusivamente para el ojo derecho del observador. Cada una de las zonas por separado tiene que estar configurada entonces para visualizar, en representación superpuesta, una primera imagen con luz polarizada en la primera dirección de polarización y una segunda imagen con luz polarizada en la segunda dirección de polarización, de modo que coincidan con identidad de forma el motivo de la primera imagen y el motivo de la segunda imagen. Se genera la impresión visual tridimensional debido a que no coinciden con identidad de forma las representaciones del motivo de

la primera zona y del motivo de la segunda zona.

5 En el lado del dispositivo de visualización que mira hacia el trayecto óptico de los rayos que van a los ojos del voluntario está dispuesto con este fin un grupo constructivo óptico que establece una separación entre la luz alimentada al trayecto óptico de los rayos por un primer grupo de zonas seleccionadas del dispositivo de visualización y la luz que se alimenta al trayecto de los rayos por un segundo grupo de zonas seleccionadas del dispositivo de visualización, para alimentar al ojo izquierdo del voluntario la luz del primer grupo de zonas seleccionadas del equipo de visualización y conducir al ojo derecho del voluntario la luz del segundo grupo de zonas seleccionadas del equipo de visualización.

10 El grupo constructivo óptico para la separación de las luces de los grupos primero y segundo de zonas seleccionadas del equipo de visualización puede estar configurado con un sistema de diafragma que actúa como barrera antiparalaje. A este fin, el sistema de diafragma puede estar configurado, por ejemplo, como una máscara con zonas alternativamente permeables a la luz e impermeables a la luz.

15 Las zonas de la máscara alternativamente permeables a la luz e impermeables a la luz pueden tener una forma de tablero de ajedrez o una forma de tiras. Convenientemente, la forma de tablero de ajedrez de los puntos de imagen y la forma de tablero de ajedrez o de tiras de la máscara están dispuestas u orientadas paralelamente una a otra.

En la parte general de la introducción de la descripción se ha consignado que los cristales de gafas fotótropos se cuentan también entre los cristales de gafas polarizantes. Para demostrar el funcionamiento de tales cristales de gafas, la invención prevé facultativamente una fuente de luz para activar los cristales de gafas fotótropos.

20 El procedimiento según la invención para la demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes comprende los pasos siguientes:

a) habilitación de una primera imagen con un motivo y una primera dirección de polarización correspondiente,

b) habilitación de una segunda imagen con el mismo motivo y una segunda dirección de polarización correspondiente diferente de la primera dirección de polarización,

25 c) visualización, en representación superpuesta, de la primera imagen con luz polarizada en la primera dirección de polarización y de la segunda imagen con luz polarizada en la segunda dirección de polarización, de modo que coincidan con identidad de forma el motivo de la primera imagen y el motivo de la segunda imagen.

30 Como primera imagen se puede emplear, como ya se ha expuesto más arriba para el dispositivo según la invención, una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un primer eje de polarización. Como alternativa o adicionalmente, se puede emplear también como segunda imagen una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un segundo eje de polarización diferente del primer eje de polarización. Estas tomas pueden almacenarse, por ejemplo junto con la información sobre la dirección del eje de polarización del filtro empleado, como la respectiva dirección de polarización correspondiente. Sin embargo, esto último no es forzosamente necesario. La respectiva dirección de polarización correspondiente habilitada puede ser también cualquier otra dirección de polarización deseada. Sin embargo, para generar una visualización lo más realista posible coincidirán la dirección del eje de polarización y la dirección de polarización (Se presupone, naturalmente, la misma orientación de la imagen de toma y la imagen de visualización).

35 En el procedimiento según la invención es ventajoso que la primera imagen y la segunda imagen se diferencien en al menos una propiedad óptica, especialmente en al menos una de las propiedades ópticas del grupo de contraste, luminosidad, saturación y tono de color. Los motivos se han expuesto ya anteriormente con relación a la descripción del dispositivo según la invención.

40 Es posible, por un lado, que la primera imagen visualizada conste de unos primeros puntos de imagen dispuestos a la manera de los escaques de uno solo de los colores de un dibujo de tablero de ajedrez y que la segunda imagen visualizada conste de unos segundos puntos de imagen dispuestos a la manera de los escaques del otro color del dibujo de tablero de ajedrez, y es posible también que la primera imagen conste de puntos de imagen dispuestos a la manera de los escaques de un dibujo de tablero de ajedrez y que la segunda imagen conste de los mismos puntos de imagen, y que los respectivos puntos de imagen visualizados contengan la información del punto de imagen correspondiente de la primera imagen y la información del punto de imagen correspondiente de la segunda imagen, correspondiendo la dirección de polarización a la suma vectorial de los vectores de dirección de polarización - que tienen en cuenta la intensidad - de los puntos de imagen correspondientes de la primera imagen y de la segunda imagen.

45 Dado que unas gafas de sol convencionales poseen cristales polarizantes cuyos ejes de polarización no divergen más de $\pm 5^\circ$ de la vertical, es favorable que la primera dirección de polarización sea orientada en sentido horizontal y la segunda dirección de polarización sea orientada en sentido vertical. En consecuencia, la dirección de polarización de una de las dos imágenes corresponde a la dirección del eje de polarización de los cristales de gafas

5 y la dirección de polarización de la otra de las dos imágenes es perpendicular a este eje de polarización. Como consecuencia, el portador de las gafas percibe con gafas polarizantes solamente una de las imágenes, mientras que, sin gafas polarizantes, ve ambas imágenes en forma superpuesta. Cuando se observa el equipo de generación de imagen sin cristales de gafas polarizantes, es visible la superposición de todas las imágenes polarizadas, ya que a simple vista no se puede diferenciar luz con direcciones de polarización diferentes.

El procedimiento según la invención puede comprender el paso adicional siguiente:

10 d) posicionamiento de un voluntario para la observación de las imágenes visualizadas en representación superpuesta, discrecionalmente a simple vista y/o a través de unas gafas con cristales no polarizantes y/o a través de las gafas con los cristales polarizantes.

10 Por tanto, se ponen en claro para el voluntario las diferentes impresiones visuales a simple vista, a través de unas gafas con cristales no polarizantes y a través de una gafa con los cristales polarizantes, y el voluntario reconocerá las ventajas de los cristales de gafas polarizantes.

15 En este contexto, se puede familiarizar también al voluntario, sobre demanda, con el funcionamiento y la acción de cristales de gafas fotótropos. Por tanto, se ha previsto conectar, en caso necesario, una fuente de luz que active los cristales de gafas fotótropos.

La fuente de luz puede ser, por ejemplo, una lámpara UV. Por medio de una lámpara UV de esta clase, que es adecuada para activar cristales de gafas fotótropos, se puede irradiar con luz ultravioleta, por ejemplo, unas gafas polarizantes fotótropas durante 60 segundos. Las gafas polarizantes fotótropas así irradiadas muestran propiedades polarizantes después de la irradiación. Una persona de ensayo puede comprobar después la calidad de estas gafas.

20 En ciertas circunstancias, es conveniente que la lámpara adecuada para la activación luzca permanentemente al menos a partir del momento del posicionamiento de un voluntario, de modo que se efectúe una activación constante de los cristales de gafas polarizantes fotótropos.

Se describe seguidamente la invención con más detalle ayudándose del dibujo. Los componentes iguales o funcionalmente iguales están provistos de símbolos de referencia idénticos en las figuras. Muestran:

25 La figura 1, un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención con una pantalla para la demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes

a) constitución del dispositivo
b) superposición de imágenes con el dispositivo,

30 La figura 2, una primera variante para la disposición de puntos de imagen polarizantes en la pantalla del dispositivo según la figura 1,

La figura 3, una segunda variante para la disposición de puntos de imagen polarizantes en la pantalla del dispositivo según la figura 1,

35 La figura 4, una constitución de principio de cristales de gafas polarizantes en una montura de gafas

a) gafas con montura y línea horizontal de los cristales de gafas
b) acción de polarización de un cristal de gafas polarizante en representación en perspectiva
c) cristales de gafas polarizantes con eje de polarización diferente
d) gafas polarizantes con cristales verticalmente polarizantes,

La figura 5, un diagrama de desarrollo esquemático de un procedimiento según la invención para la demostración de la impresión visual para un portador de unas gafas con cristales polarizantes,

40 La figura 6 una representación esquemática de la valoración de la calidad de cristales de gafas polarizantes con un dispositivo según la figura 1,

45 La figura 7, un surtido de motivos para imágenes con miras a la realización del procedimiento según la figura 5

a) motivo de tráfico rodado;
imagen arriba: toma con filtro de polarización con eje de polarización horizontal
imagen abajo: toma con filtro de polarización con eje de polarización vertical
b) motivo playa:
imagen arriba: toma con filtro de polarización con eje de polarización horizontal
imagen abajo: toma con filtro de polarización con eje de polarización vertical,

50 Figura 8, un reconocimiento de defecto basándose en un modelo de imagen sencillo

a) dos imágenes polarizadas y una imagen superpuesta
b) imagen visible al observar la imagen superpuesta según a) con un cristal de gafas polarizante con eje de polarización vertical

c) imagen visible al observar la imagen superpuesta según a) con un cristal de gafas polarizante con eje de polarización inclinado a 45°

d) imagen visible al observar la imagen superpuesta según a) con un cristal de gafas polarizante con eje de polarización horizontal

5 e) imagen visible al observar la imagen superpuesta según a) con un cristal de gafas polarizante con eje de polarización no unitario,

La figura 9, una variante para la disposición de puntos de imagen polarizantes y de una máscara de formación de paralaje en la pantalla del dispositivo según la figura 1 para generar una impresión visual tridimensional,

10 La figura 10, la disposición de puntos de imagen polarizantes en la pantalla del dispositivo del ejemplo de realización según la figura 9 y

La figura 11, la disposición de zonas permeables y no permeables en la máscara de formación de paralaje del ejemplo de realización según la figura 9.

15 La figura 1a) muestra la constitución esquemática de un dispositivo 100 según la invención para ensayar los dos cristales polarizantes 410a, 410b de unas gafas 400. El dispositivo 100 comprende un equipo de generación de imagen 102. El equipo de generación de imagen 102 contiene un equipo de visualización en forma de una pantalla 110 con un gran número de puntos de imagen 112a, 112b, 112c que son activados a través de un grupo excitador 120 y una unidad de ordenador 150 con memoria 152. Asimismo, en el ejemplo de realización según la figura 1 se ha previsto una fuente de luz 140 para activar cristales de gafas fotótopos 410a, 410b.

20 El dibujo esquemático de la figura 1 muestra también un voluntario 170 que observa la pantalla 110 del equipo generador de imagen 102 desde una distancia D. La distancia D está situada en el intervalo de $30 \text{ cm} < D < 7 \text{ m}$. El voluntario 170 lleva sobre su nariz 160 unas gafas 400 con dos cristales polarizantes 410a, 410b. Por consiguiente, delante de los ojos 161a y 161b del voluntario 170 se encuentran los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en una montura 402.

25 La pantalla 110 está realizada, por ejemplo, como una pantalla de matriz de diodos luminiscentes (seguidamente denominada pantalla de matriz LED) o como una pantalla de matriz de cristal líquido (seguidamente denominada pantalla de matriz LC).

Cada punto de imagen 112a, 112b, 112c de la pantalla 110 presenta un plano de polarización unívocamente definido. Existen diferentes posibilidades para fijar el plano de polarización de cada punto de imagen 112a, 112b, 112c.

30 Así, el respectivo plano de polarización de los puntos de imagen 112a, 112b, 112c puede estar prefijado, por ejemplo, en el hardware, es decir, por ejemplo, por medio de películas de polarización correspondientes. En este caso, los grupos de puntos de imagen 112a, 112c tienen ventajosamente el mismo plano de polarización definido. A través del grupo excitador 120 y la unidad de ordenador 150 se ajustan en este caso las intensidades de cada uno de los puntos de imagen 112a, 112b, 112c.

35 La definición del plano de polarización de puntos de imagen 111 puede ser prefijada alternativamente también por el grupo excitador 120 y la unidad de ordenador 150. Esto es posible, por ejemplo, en las llamadas pantallas LC de doble apilamiento. A través del grupo excitador 120 y la unidad de ordenador 150 se ajustan entonces las intensidades y el plano de polarización de cada uno de los puntos de imagen 112a, 112b, 112c.

40 Existen pantallas en las que se dispone solamente de una elección entre planos de polarización discretos fijamente preestablecidos. En otras pantallas se puede variar el plano de polarización de los puntos de imagen 112a, 112b, 112c en un intervalo angular comprendido entre 0° y 90° .

45 En la memoria 152 están almacenadas dos imágenes 114, 116 con el mismo motivo 122. Está almacenada una dirección de polarización para cada imagen 114, 116, divergiendo la dirección de polarización de una imagen 114 con respecto a la dirección de polarización de la otra imagen 116. Por almacenamiento de una dirección de polarización se entiende el archivado de una información recuperable para visualizar las imágenes 114, 116 con luz linealmente polarizada de dirección de polarización prefijada. Esto incluye el caso en el que se emitan las respectivas imágenes 114, 116 a través de los puntos de imagen de una pantalla que están equipados con un filtro cuyo eje de polarización corresponde a la dirección de polarización asociada.

50 Con ayuda de la pantalla 110 se visualizan al mismo tiempo según la invención las dos imágenes 114, 116 superpuestas una a otra como una imagen de visualización 118, concretamente de tal manera que el motivo 122a de la primera imagen 114 y el motivo 122b de la segunda imagen 116 coinciden con identidad de forma produciendo el motivo 122, tal como se muestra esquemáticamente de manera simplificada en la figura 1b).

La figura 2 muestra una posible disposición de los puntos de imagen para visualizar la primera imagen 210 y de los puntos de imagen para visualizar la segunda imagen 220. La primera imagen 210 consta de los puntos de imagen

210a, 210b, 210c, 210d, 210e con un primer plano de polarización definido. Este plano de polarización definido puede formar, por ejemplo, 90° con la horizontal, es decir que puede presentar una orientación vertical. Es posible también que el plano de polarización definido forme, por ejemplo, 45° con la horizontal. La segunda imagen 220 consta de los puntos de imagen 220a, 220b, 220c, 220d, 220e con un segundo plano de polarización definido. El primer plano de polarización definido y el segundo pueden formar un ángulo de 90° . Es posible que el segundo de polarización definido forme, por ejemplo, 0° con la horizontal, es decir que presente una orientación horizontal. Es posible también que el segundo plano de polarización forme, por ejemplo, 135° con la horizontal.

La figura 2 muestra, además, un ejemplo para una imagen polarizada superpuesta 230 que consta tanto de la imagen 210 con puntos de imagen 210a, 210b, 210c, 210d, 210e con un primer plano de polarización definido como de la imagen 220 con puntos de imagen 220a, 220b, 220c, 220d, 220e con un segundo plano de polarización definido.

La figura 3 muestra una segunda variante para la disposición de puntos de imagen polarizantes. La primera imagen 310 consta de los puntos de imagen 310a, 310b, 310c, 310d, 310e, 310f, 310g, 310h, 310i, 310k con una primera dirección de polarización y una primera intensidad definidas. Esta dirección de polarización definida es vertical en el ejemplo de realización. La segunda imagen 320 consta de los puntos de imagen 320a, 320b, 320c, 320d, 320e, 320f, 320g, 320h, 320i, 320k con una segunda dirección de polarización y una segunda intensidad definidas. La primera dirección de polarización definida y la segunda forman un ángulo de 90° . En ambos casos, son posibles orientaciones diferentes.

La superposición de las dos imágenes 310 y 320 para formar la imagen visualizada 330 se efectúa punto a punto por suma vectorial del vector de campo eléctrico que tiene en cuenta la intensidad (valor absoluto) y la dirección de polarización de la luz que parte de los respectivos puntos de imagen 330a, 330b, 330c, 330d, 330e, 330f, 330g, 330h, 330i, 330k.

La figura 4, muestra la constitución de cristales de gafas polarizantes 410. En una montura 400 (figura 4a)) con una horizontal 401 de dicha montura se incorporan cristales de gafas polarizantes 410, 410a, 410b (figuras 4b), 4c)). Si incide luz no polarizada 416 sobre el cristal de gafas polarizante 410, tal como se muestra en la figura 4b), se transmite entonces solamente una parte 417, concretamente (prescindiendo de pérdidas por reflexión y absorción) la parte de la radiación electromagnética de la luz incidente 416 cuya dirección de polarización 416a coincide con el eje de polarización 411 del cristal de gafas 414. La dirección de polarización de la luz transmitida 417 está identificada en el dibujo con el símbolo de referencia 417a. Se refleja o se absorbe la parte de la radiación electromagnética de la luz incidente 416 cuya dirección de polarización 416b no coincide con el eje de polarización 411 del cristal de gafas 414.

Asimismo, en la figura 4b) están dibujados el plano de transmisión 414 y el plano de polarización 413. El plano de transmisión 414 del cristal de gafas polarizante 410 es un plano que se corta con el cristal de gafas 410 y que está contenido en la dirección de propagación 418 de la radiación transmitida 417 y que es paralelo a la orientación 416a de la transmisión máxima del vector eléctrico de la radiación transmitida. Por tanto, el plano de transmisión 414 puede incluir el eje de polarización 411. El plano normal al plano de transmisión 414 se denomina plano de polarización 413 y se le identifica con marcaciones 412 en el cristal de gafas 410.

Por tanto, los cristales de gafas polarizantes 410, 410a, 410b se caracterizan por que éstos presentan un eje de polarización definido 411, 411a, 411b, tal como está ilustrado también gráficamente una vez más en la figura 4c). Mediante la incorporación de cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en una montura 400 se define la posición de los ejes de polarización 411a, 411b y de los planos de polarización identificados por las marcaciones 412a, 412b con relación a la horizontal 401 de la montura. En la figura 4d) se muestran cristales de gafas en una montura 420 con ejes de polarización definidos 411a, 411b de 90° cada uno (orientación vertical). Los planos de polarización identificados opcionalmente con las marcaciones 412a, 412b están orientados horizontalmente en el sistema de coordenadas de la montura, es decir, paralelamente a la horizontal 401 de la montura. Se desea esta orientación, por ejemplo, en gafas de sol para minimizar las reflexiones de superficies horizontales.

La figura 5 muestra en representación esquemática un procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador de una gafas con cristales polarizantes:

El punto de partida es inicialmente la búsqueda de un motivo adecuado con ayuda del cual se deberá poner en claro para el portador la acción de unas gafas polarizantes (no representado en la figura 5, 502). La figura 7 muestra un surtido de motivos para imágenes que se consideran como especialmente adecuadas por el inventor, ya que éstas pueden simular una impresión visual en condiciones ambientales naturales. Se representan cada vez a la izquierda una imagen de un objeto o un paisaje, tal como el objeto o el paisaje es percibido por el observador inmediato a simple vista, y a la derecha una imagen del objeto o del paisaje tal como el observador ve el objeto o el paisaje cuando lleva en la forma especificada unas gafas polarizantes.

En un primer paso 504 se hace una toma fotográfica de un motivo encontrado como adecuado por medio de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un primer eje de polarización. El eje de polarización

discurre en dirección vertical en el ejemplo representado. En el paso 506 se muestra el almacenamiento de la imagen de la cámara. Con la misma cámara se hace en otro paso 508 una toma fotográfica del motivo con filtro de polarización antepuesto, pero con un segundo eje de polarización que diverge del primer eje de polarización. El segundo eje de polarización discurre en dirección horizontal en el ejemplo representado. En el paso 508 se muestra el almacenamiento de la segunda imagen de la cámara.

En un paso subsiguiente 512 se proporcionan la primera imagen juntamente con la primera dirección de polarización correspondiente y la segunda imagen juntamente con la segunda dirección de polarización correspondiente. En el paso 514 se efectúa, en representación superpuesta, una visualización de la primera imagen con luz polarizada en la primera dirección de polarización y de la segunda imagen con luz polarizada en la segunda dirección de polarización, de modo que coinciden con identidad de forma el motivo de la primera imagen y el motivo de la segunda imagen.

En el paso subsiguiente 516 se pone a la vista de un voluntario 170, un potencial portador de unas gafas polarizantes, la imagen superpuesta visualizada. Se posiciona el portador 170 de modo que pueda observar las imágenes visualizadas en representación superpuesta, discrecionalmente con el ojo desnudo 161a, 161b y/o a través de unas gafas con cristales no polarizantes y/o a través de las gafas 400 con los cristales polarizantes 410a, 410b.

La figura 6 muestra este proceso en representación esquemática. Se ha retirado de la figura 6a el equipo de generación de imagen 100 de la figura 1, que es observado a la distancia D por el voluntario 170, no estando posicionado entre los ojos 161a, 161b del voluntario 160 y el equipo de generación de imagen 100 ninguna clase de elemento polarizante, tal como, por ejemplo, unos cristales de gafas polarizantes en una montura. Se percibe una superposición de las imágenes.

En un primer y en un segundo planos de polarización definidos diferentes de puntos de imagen 112a, 112b, 112c,... no se percibe sin un elemento polarizante, tal como, por ejemplo, unos cristales de gafas polarizantes dispuestos en el trayecto de los rayos, ninguna diferencia de intensidad dependiente del eje de polarización entre la primera imagen polarizada y la segunda imagen polarizada.

Cuando se encuentran unos cristales de gafas polarizantes en una montura entre los ojos 161a, 161b del voluntario 170 y el equipo de generación de imagen 100, se percibe entonces, en el caso de un primer y un segundo planos de polarización de imágenes definidos diferentes, una diferencia en las intensidades de las imágenes. Esta diferencia en las intensidades se puede emplear para comparación entre diferentes cristales de gafas polarizantes en una montura. En particular, se puede investigar si los cristales de gafas en la montura presentan propiedades polarizantes.

La figura 6b muestra el caso en el que las gafas 400 comprendiendo los cristales polarizantes 410a, 410b en la montura 402 se colocan en proximidad local al voluntario 170. Por en proximidad local al voluntario 170 ha de entenderse que la distancia del voluntario 170 a los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b es inferior a un 30% de la distancia D. En particular, los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en la montura 402 pueden ser llevados de la manera especificada por el voluntario 170 sobre la nariz 160.

La figura 6c) muestra el caso en el que las gafas polarizantes 400 están colocadas en proximidad local al equipo de generación de imagen 100. Por en proximidad local ha de entenderse que la distancia del equipo de generación de imagen 100 a los cristales de gafas polarizantes en una montura 320 es inferior a un 30% de la distancia D. En particular, las gafas polarizantes 400 pueden estar colocadas a una distancia de 0 cm a 10 cm del equipo de generación de imagen 100.

La figura 8a muestra una primera imagen polarizada 210 y una segunda imagen polarizada 220, así como la imagen polarizada superpuesta obtenida 230. Las imágenes polarizadas primera y segunda 210, 220 se diferencian en las propiedades ópticas. En este ejemplo de realización la primera imagen polarizada 210 consta de puntos de imagen (por ejemplo, correspondientes a los puntos de imagen 210a, 210b, 210c,... según la figura 2) con un primer plano de polarización definido, siendo vertical el plano de polarización. La segunda imagen polarizada 220 consta de puntos de imagen (por ejemplo, 220a, 220b, 220c,...) con un segundo plano de polarización definido, siendo horizontal el plano de polarización. La primera imagen 210 se mantiene en toda su superficie en un primer color y la segunda imagen 220 se mantiene en toda su superficie en un segundo color. En este ejemplo se elige como primer color el color verde y como segundo color se elige el color rojo.

Cuando no está posicionado entre los ojos 161a, 161b del voluntario 160 y el equipo de generación de imagen 100 ninguna clase de elemento polarizante, tal como, por ejemplo, unos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en una montura 402, se percibe entonces la imagen polarizada superpuesta 230.

La imagen polarizada superpuesta 230 aparece como amarilla en este primer ejemplo de realización.

Cuando se encuentran entre los ojos 161a, 161b del voluntario 160 y la pantalla 110 unos cristales de gafas

polarizantes 410a, 410b que, como se desea en gafas de sol, presentan para ambos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b sendos ejes de polarización definidos 411a, 411b de 90° cada uno o bien tienen sendos planos de polarización horizontalmente orientados y situados paralelamente a una horizontal 401 de la montura, que pueden estar identificados por marcaciones 412, 412a, 412b, se visualiza entonces con alto grado de polarización P solamente la primera imagen 210, ya que para este caso el plano de polarización de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c de la primera imagen 210 es aproximadamente paralelo al eje de polarización 411a de los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b. Por tanto, el plano de transmisión 414 coincide con el plano de polarización de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c de la primera imagen 210. El plano de polarización de los puntos de imagen 220a, 220b, 220c de la segunda imagen 220 forma un ángulo de 90° con el eje de polarización 410a, 410b de los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b o bien coincide con el plano de polarización, de modo que la segunda imagen 220 es percibida solamente con una intensidad muy pequeña.

En este primer ejemplo de realización carece de importancia el que los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en la montura 402 se coloquen, como se muestra en la figura 6b), en proximidad local al voluntario 170 o, como en la figura 6c), en proximidad local al equipo de generación de imagen 100.

En otro ejemplo de realización no representado gráficamente se generan en el ordenador dos imágenes de forma idéntica con una distribución de intensidad $B_1(x,y)$ y $B_2(x,y)$. x e y son este caso el índice de la columna y la fila, respectivamente, en la pantalla y el valor funcional B_1 o B_2 en tal punto x,y indica la luminosidad de un punto de imagen o, en una representación en color, la luminosidad de los respectivos colores rojo, verde y azul. La imagen B_1 se diferencia de la imagen B_2 solamente en las propiedades ópticas. En particular, la imagen B_1 muestra reflejos aminorados, deslumbramientos aminorados o similares. Se cumple matemáticamente para cada punto x,y que $B_2(x,y) \geq B_1(x,y)$.

Si se representan ahora una primera imagen polarizada 210 por la distribución de intensidad $B_1(x,y)$ y una segunda imagen polarizada 220 por la distribución de intensidad $B_2(x,y) - B_1(x,y)$, resulta entonces la imagen polarizada superpuesta producida 230 con una distribución de intensidad $B_2(x,y)$.

Cuando no está posicionado entre los ojos 161a, 161b del voluntario 160 y el equipo de generación de imagen 100 ninguna clase de elemento polarizante, tal como, por ejemplo, unos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en una montura 402, se percibe entonces la imagen polarizada superpuesta 230, es decir, la distribución de intensidad $B_2(x,y)$.

Cuando se encuentran entre los ojos 161a, 161b del voluntario 160 y la pantalla 110 unos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b que, como se desea para gafas de sol, presentan para ambos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b sendos ejes de polarización definidos 411a, 411b de 90° cada uno o bien presentan sendos planos de polarización horizontalmente orientados y situados paralelamente a una horizontal 401 de la montura, que pueden estar identificados por unas marcaciones 412, 412a, 412b, se visualiza entonces con alto grado de polarización P solamente la primera imagen 210, es decir, la distribución de intensidad $B_1(x,y)$, ya que para este caso el plano de polarización de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c de la primera imagen 210 es aproximadamente paralelo al eje de polarización 411a de los cristales de gafas polarizados 410a, 410b. Por tanto, el plano de transmisión 414 coincide con el plano de polarización de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c de la primera imagen 210. El plano de polarización de los puntos de imagen 220a, 220b, 220c de la segunda imagen 220 forma un ángulo de 90° con el eje de polarización 410a, 410b de los cristales de gafas polarizados 410a, 410b o bien coincide con el plano de polarización, de modo que la segunda imagen 220 es percibida solamente con una intensidad muy pequeña.

En cristales de gafas polarizantes 410a, 410b en una montura 402 con un eje de polarización 411a, 411b definido para ambos cristales de gafas polarizantes 410a, 410b, que es diferente de 90°, o con un pequeño grado de polarización P o con otras deficiencias de calidad, tal como, por ejemplo, una evolución irregular del grado de polarización a lo largo de la superficie de los cristales de gafas 410a, 410b, el portador 170 de las gafas ve una superposición de las imágenes primera y segunda 210, 220, como se muestra en la figura 8c). Resulta así posible una comparación directa entre calidades diferentes de cristales de gafas polarizantes 410a, 410b.

Con un eje de polarización 411a, 411b de los cristales de gafas polarizantes 410a, 410b que diverge enteramente de 90° o con un plano de polarización que diverge enteramente de la horizontal 401 de la montura, es posible que la segunda imagen 220 sea percibida con una intensidad más alta que la de la primera imagen 210. Este caso se muestra en la figura 8d).

La figura 8e) muestra un ejemplo de un caso realista de impresión visual con cristales de gafas polarizantes 410a, 410b de poca calidad, tal como esto es conocido por muchos experimentos. En este caso, se muestra la impresión visual a través del cristal de gafas polarizante 410 con un eje de polarización 411a. En el centro del cristal de gafas polarizante 410 se visualiza todavía predominantemente el primer modelo de imagen polarizante 210. En el presente ejemplo se puede ver en el centro solamente el color verde. En el borde del cristal de gafas polarizante 410 se puede ver ya una superposición de las imágenes primera y segunda 210, 220. La impresión cromática es ya amarilla. Además, se pueden apreciar faltas de homogeneidad del cristal de gafas polarizante 410 que se hacen

visibles en forma de áreas con pequeño grado de polarización 800a, 800b, 800c, 800d.

Por consiguiente, con la presente invención es posible hacer visibles diferentes deficiencias en cristales de gafas polarizantes 410a, 410b.

5 La figura 9 muestra en unión de las figuras 10 y 11 un dispositivo 100 con el cual se puede generar una impresión visual tridimensional para un observador 170. La figura 9 es una sección parcial de la disposición mostrada en la figura 1, comprendiendo el dispositivo 100 según la invención y el voluntario 170, a lo largo de la línea I-I de la figura 1.

10 La pantalla 110 mostrada en la figura 9 comprende una disposición 1230 de un gran número de puntos de imagen 210a, 210b, 210c, ...1210a, 1210b, 1210c, ..., 220a, 220b, 220c, ...1220a, 1220b, 1220c, ... que están dispuestos a manera de dibujo de tablero de ajedrez, tal como muestra en extracto la figura 10 en una vista en planta. Los puntos de imagen 210a, 210b, 210c, 210d, 210m, 210n, ... y 220a, 220b, 220c, 220d, 220m, 220n, ... están previstos para la observación exclusiva por el ojo izquierdo 161a y los puntos de imagen 1210a, 1210b, 1210c, 1210d, 1210m, 1210n, ... y 1220a, 1220b, 1220c, 1220d, 1220m, 1220n ... están previstos para la observación exclusiva por el ojo derecho 161b. La luz 25a, 25b que sale de la pantalla 110 a través de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c, ...1210a, 1210b, 1210c en dirección al observador 170 presenta una polarización lineal con dirección de polarización vertical. La luz 25a, 25b que sale de la pantalla 110 a través de los puntos de imagen 220a, 220b, 220c, ...1220a, 1220b, 1220c ... en dirección al observador 170 presenta una polarización lineal con dirección de polarización horizontal.

15 Resulta así para ojo 161a, 161b una imagen superpuesta 230, 1230 con puntos de imagen horizontal y verticalmente polarizados 210a, 210b, 210c, ...1210a, 1210b, 1210c, ..., 220a, 220b, 220c, ...1220a, 1220b, 1220c, ..., tal como ya se ha descrito detalladamente más arriba en relación con la figura 2.

La pantalla 110 está equipada en el presente ejemplo de realización con una máscara antiparalaje 37 que forma un sistema antideslumbramiento. La máscara 37 del sistema antideslumbramiento 36 está dispuesta sobre un elemento de soporte transparente 38. La figura 11 muestra en vista en planta un segmento de esta máscara 37 para el sistema antideslumbramiento.

25 La máscara 37 tiene unas zonas 90a, 90b, 90c, ... decaladas una respecto de otra que son impermeables para la luz 25a, 25b de los puntos de imagen 210a, 210b, 210c, ...1210a, 1210b, 1210c, ..., 220a, 220b, 220c, ...1220a, 1220b, 1220c, ... de la pantalla 110. Las zonas 92a, 92b, 92c, ... de la máscara 37 son complementarias de las zonas 90a, 90b, 90c, ... Las zonas 92a, 92b, 92c, ... son permeables para la luz 25a, 25b de la pantalla 110.

30 Las zonas 90a, 90b, 90c ..., por un lado, y las zonas 92a, 92b, 92c, ..., 94b, 94c, ..., por otro lado, tienen siempre, análogamente a los puntos de imagen 210a, 210b, 210c, ...1210a, 1210b, 1210c, ..., 220a, 220b, 220c, ...1220a, 1220b, 1220c, ..., una forma rectangular. Las zonas 90a, 90b, 90c, ... y 92a, 92b, 92c están dispuestas en filas consecutivas 94. En filas mutuamente contiguas 94a, 94b; 94b, 94c las zonas 92a, 92b, 92c, ... permeables para la luz están decaladas con respecto a las zonas 90a, 90b, 90c, ... impermeables para la luz 25a, 25b. La anchura B_{Mu} de las zonas 92a, 92b, 92c, ... impermeables para la luz 25a, 25b es mayor que la anchura B_{Md} de las zonas que son permeables para la luz 25a, 25b. Se cumple aquí preferiblemente que:

$$B_{Md} = \frac{1}{2} B_{Mu} \quad (1)$$

35 Con las zonas rectangulares 90a, 90b, 90c; 92a, 92b, 92c permeables e impermeables para la luz de la pantalla 110 la máscara 37 separa la luz 25a, 25b para los ojos izquierdo y derecho 161a, 161b del voluntario 170 en el plano de paso de luz 41. El plano de paso de luz 41 de la máscara 37 es desplazable libremente en la pantalla 110. A este fin, la pantalla 110 contiene un equipo de regulación (no representado) para el sistema antideslumbramiento. Con el equipo de regulación se puede mover el sistema antideslumbramiento, de conformidad con la flecha doble 43 mostrada en la figura 9, en la dirección horizontal y en la dirección horizontal perpendicular a la dirección de la flecha doble 43. Para la regulación, el equipo de regulación contiene un accionamiento piezoeléctrico que puede ser controlado desde la pantalla 110, a través de un grupo constructivo excitador y por medio del ordenador 150, en función de una posición angular α de los ojos 161a, 161b del voluntario 170 registrada con una cámara no representada. El equipo de regulación hace posible variar la distancia z del plano 42 de la pantalla 110 al plano de paso de luz 41 del diafragma 37 en el intervalo de $8 \text{ mm} \leq z \leq 15 \text{ mm}$. En correspondencia con el centro 27 de la distancia PD entre las pupilas, registrado por medio del ordenador 150 y la cámara no representada, se ajusta y reajusta con el equipo de regulación el sistema antideslumbramiento de modo que la recta 29 trazada por los puntos 27 y la línea vertical 31 detrás del diafragma 37 sobre el plano 42 de la pantalla 110 alcance al límite de dos áreas de pantalla contiguas 210a/220a, 1210a/1220a, 210b/1210b, La posición de las áreas de pantalla 210a/220a, 210b/1210b, ... y de las áreas de pantalla 1210a/1220a, 1210b/1220b, ... de la pantalla 110 es adaptada entonces al desplazamiento de la máscara 37. Para la regulación del sistema antideslumbramiento, el ordenador 150 determina a partir del ángulo γ , bajo el cual la cámara registra el centro 27 de la distancia PD entre las pupilas con referencia a la normal 29 a la superficie en el centro 31 de la máscara 37, un desplazamiento horizontal favorable V de la máscara 37 en sentido paralelo a la dirección 39, es decir, perpendicularmente al plano del dibujo y paralelamente al

plano de paso de luz 41, con

$$V: = z \operatorname{tg} \gamma \quad (2)$$

Por tanto, el desplazamiento favorable de la máscara 37 satisface la ecuación siguiente:

$$V/z = S/g \quad (3)$$

- 5 En este caso, S es la desviación de posición del centro de la proyección vertical de la distancia PD entre las pupilas en el plano 41 de la máscara 37 respecto de la normal 29 a la superficie sobre la línea vertical 29. g es la distancia del voluntario 170 al plano de paso de luz 41 del sistema antideslumbramiento.

Lista de símbolos de referencia

| | | |
|----|-----------------|--|
| | α | Ángulo de visión |
| 10 | β | Ángulo |
| | B1 | Distribución de intensidad |
| | B2 | Distribución de intensidad |
| | D | Distancia del voluntario a la pantalla |
| | B _{Md} | Anchura de las zonas permeables de la máscara |
| 15 | B _{Mu} | Anchura de las zonas impermeables a la luz de la máscara |
| | g | Distancia del voluntario al plano de paso de luz |
| | γ | Ángulo |
| | PD | Distancia entre pupilas |
| | S | Desviación de posición |
| 20 | V | Desplazamiento |
| | x | Dirección, índice |
| | y | Dirección, índice |
| | z | Dirección, distancia |
| | 25a | Luz para el ojo derecho |
| 25 | 25b | Luz para el ojo izquierdo |
| | 27 | Punto |
| | 29 | Recta |
| | 31 | Punto |
| | 37 | Máscara |
| 30 | 38 | Elemento de soporte |
| | 41 | Plano de paso de luz |
| | 42 | Plano |
| | 43 | Flecha doble |
| | 90a | Zona impermeable |
| 35 | 90b | Zona impermeable |
| | 90c | Zona impermeable |
| | ... | |
| | 92a | Zona permeable |
| | 92b | Zona permeable |
| 40 | 92c | Zona permeable |
| | ... | |
| | 100 | Dispositivo |
| | 102 | Equipo de generación de imagen |
| | 110 | Pantalla |
| 45 | 112a | Punto de imagen |
| | 112b | Punto de imagen |
| | 112c | Punto de imagen |
| | 114 | Primera imagen |
| | 116 | Segunda imagen |
| 50 | 118 | Imagen de visualización |
| | 120 | Grupo excitador |
| | 122a | Motivo de la primera imagen |
| | 122b | Motivo de la segunda imagen |
| | 122 | Motivo |
| 55 | 140 | Fuente de luz para activar cristales de gafas fotótropos |
| | 150 | Unidad informática, ordenador |
| | 152 | Memoria |
| | 160 | Nariz |
| | 161a | Ojo derecho |

| | | |
|----|-------|---|
| | 161b | Ojo izquierdo |
| | 170 | Voluntario |
| | 210 | Primera imagen polarizada |
| 5 | 210a | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | 210b | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | 210c | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 220 | Segunda imagen polarizada |
| 10 | 220a | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 220b | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 220c | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 230 | Imagen polarizada superpuesta |
| | 310 | Primera imagen polarizada |
| 15 | 310a | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | 310b | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | 310c | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 320 | Segunda imagen polarizada |
| 20 | 320a | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 320b | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 320c | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 330 | Imagen polarizada superpuesta |
| 25 | 330a | Punto de imagen con eje de polarización obtenido por suma vectorial |
| | 330b | Punto de imagen con eje de polarización obtenido por suma vectorial |
| | 330c | Punto de imagen con eje de polarización obtenido por suma vectorial |
| | ... | |
| | 400 | Gafas |
| 30 | 402 | Montura |
| | 404 | Horizontal de la montura |
| | 410 | Cristal de gafas polarizante |
| | 410a | Cristal de gafas polarizante para el ojo derecho |
| | 410b | Cristal de gafas polarizante para el ojo izquierdo |
| 35 | 411 | Eje de polarización |
| | 411a | Eje de polarización |
| | 411b | Eje de polarización |
| | 412 | Marcaciones |
| | 412a | Marcaciones |
| 40 | 412b | Marcaciones |
| | 413 | Plano de polarización |
| | 414 | Plano de transmisión |
| | 416 | Luz incidente en cristal de gafas |
| | 416a | Dirección de polarización |
| 45 | 416b | Dirección de polarización |
| | 417 | Luz transmitida por cristal de gafas |
| | 417a | Dirección de polarización |
| | 418 | Dirección de propagación |
| | 420 | Cristales de gafas polarizantes en una montura |
| 50 | 502 | Paso de procedimiento |
| | 504 | Paso de procedimiento |
| | 506 | Paso de procedimiento |
| | 508 | Paso de procedimiento |
| | 510 | Paso de procedimiento |
| 55 | 512 | Paso de procedimiento |
| | 514 | Paso de procedimiento |
| | 516 | Paso de procedimiento |
| | 518 | Paso de procedimiento |
| | 800a | Área con pequeño grado de polarización |
| 60 | 800b | Área con pequeño grado de polarización |
| | 800c | Área con pequeño grado de polarización |
| | 800d | Área con pequeño grado de polarización |
| | 1210 | Primera imagen polarizada para el ojo derecho |
| | 1210a | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |

ES 2 605 634 T3

| | | |
|----|-------|---|
| | 1210b | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | 1210c | Punto de imagen con un primer eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 1220 | Segunda imagen polarizada para el ojo izquierdo |
| 5 | 1220a | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 1220b | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | 1220c | Punto de imagen con un segundo eje de polarización definido |
| | ... | |
| | 1230 | Imagen polarizada superpuesta |
| 10 | | |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) de demostración de la impresión visual para un portador (170) de unas gafas (400) con cristales polarizantes (410a, 410b), que comprende
- 5 a) una memoria (152) para proporcionar una primera imagen (114, 210, 310) con un motivo y una información correspondiente a una primera dirección de polarización con la que debe visualizarse la primera imagen (114, 210, 310),
- b) una memoria (152) para proporcionar una segunda imagen (116, 220, 320) con el mismo motivo y una información correspondiente a una segunda dirección de polarización diferente de la primera dirección de polarización y con la cual se debe visualizar la segunda imagen (116, 220, 320),
- 10 c) un equipo de visualización (110) para visualizar, en representación superpuesta (118, 230, 330), la primera imagen (114, 210, 310) con luz polarizada en la primera dirección de polarización y la segunda imagen (116, 220, 320) con luz polarizada en la segunda dirección de polarización, de modo que el motivo de la primera imagen (114, 210, 310) y el motivo de la segunda imagen (116, 220, 320) coinciden con identidad de forma, eligiéndose una de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) de modo que muestre el primer motivo tal como éste es percibido con unas gafas polarizantes, y eligiéndose la otra de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) de modo que la representación superpuesta (118, 230, 330) de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) muestre el motivo tal como éste es percibido sin unas gafas polarizantes.
2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la primera imagen (114, 210, 310) es una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un primer eje de polarización y/o por que la segunda imagen (116, 220, 320) es una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un segundo eje de polarización diferente del primer eje de polarización.
- 20 3. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la primera imagen (114, 210, 310) y la segunda imagen (116, 220, 320) se diferencian en al menos una propiedad óptica, especialmente en al menos una de las propiedades ópticas del grupo de contraste, luminosidad, saturación y tono de color.
- 25 4. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la primera imagen visualizada (114, 210) consta de unos primeros puntos de imagen (112a, 112c, 210a, 210b, 210c, 210d, 210e) dispuestos a la manera de los escaques de uno solo de los colores de un dibujo de tablero de ajedrez y por que la segunda imagen visualizada (116, 220) consta de unos segundos puntos de imagen (112b, 220a, 220b, 220c, 220d, 220e) dispuestos a la manera de los escaques del otro color del dibujo del tablero de ajedrez.
- 30 5. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que la primera imagen (114, 310) consta de unos puntos de imagen (112a, 112b, 112c, 310a, 310b, 310c, ...) dispuestos a la manera de los escaques de un dibujo de tablero de ajedrez y por que la segunda imagen (116, 320) consta de los mismos puntos de imagen (112a, 112b, 112c, 320a, 320b, 320c, ...) y por que los respectivos puntos de imagen visualizados (330a, 330b, 330c, ...) contienen la información del punto de imagen correspondiente (310a, 310b, 310c, ...) de la primera imagen (114, 310) y la información del punto de imagen correspondiente (320a, 320b, 320c, ...) de la segunda imagen (116, 320), correspondiendo la dirección de polarización a la suma vectorial de los vectores de dirección de polarización - que tienen en cuenta la intensidad - de los puntos de imagen correspondientes (310a, 310b, 310c, ..., 320a, 320b, 320c, ...) de la primera imagen (114, 310) y de la segunda imagen (116, 320).
- 35 6. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que está previsto un grupo constructivo óptico (37) que establece una separación entre la luz (25a) alimentada al trayecto óptico de los rayos por un primer grupo de zonas predeterminadas (210a, 210b, 210c, 210d, 210m, 210n, ... y 220a, 220b, 220c, 220d, 220m, 220n) del equipo de visualización (110) y la luz (25b) que se alimenta al trayecto de los rayos por un segundo grupo de zonas predeterminadas (1210a, 1210b, 1210c, 1210d, 1210m, 1210n, ... 1220a, 1220b, 1220c, 1220d, 1220m, 1220n, ...) del equipo de visualización (110), para alimentar al ojo izquierdo (161a) del portador (170) la luz (25a) del primer grupo de zonas seleccionadas (210a, 210b, 210c, 210d, 210m, 210n, ..., 220a, 220b, 220c, 220d, 220m, 220n) del equipo de visualización (110) y para conducir la luz (25b) del segundo grupo de zonas seleccionadas del equipo de visualización (110) al ojo derecho (161b) del portador (170).
- 40 7. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que está presente una fuente de luz (140) para activar cristales de gafas fotótopos (410a, 410b).
- 45 8. Procedimiento de demostración de la impresión visual para un portador (170) de unas gafas (400) con cristales polarizantes (410a, 410b), que comprende los pasos siguientes:
- 50 a) habilitación (512) de una primera imagen (114, 210, 310) con un motivo y una información correspondiente a una primera dirección de polarización con la que se debe visualizar la primera imagen (114, 210, 310),

- b) habilitación (512) de una segunda imagen (116, 220, 320) con el mismo motivo y una información correspondiente a una segunda dirección de polarización diferente de la primera dirección de polarización y con la que se debe visualizar la segunda imagen (116, 220, 320),
- 5 c) visualización (514), en representación superpuesta (118, 230, 330), de la primera imagen (114, 210, 310) con luz polarizada en la primera dirección de polarización y de la segunda imagen (116, 220, 310) con luz polarizada en la segunda dirección de polarización, de modo que el motivo de la primera imagen (114, 210, 310) y el motivo de la segunda imagen (116, 220, 310) coincidan uno con otro con identidad de forma, eligiéndose una de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) de modo que ésta muestre el motivo tal como éste es percibido con unas gafas polarizantes, y eligiéndose la otra de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) de modo que la representación
- 10 superpuesta (118, 230, 330) de las imágenes (114, 116; 210, 220; 310, 320) muestre el motivo tal como éste es percibido sin unas gafas polarizantes,
- d) observación de las imágenes con y sin gafas polarizantes.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** por que se emplea como primera imagen (114, 210, 310) una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un primer eje de polarización
- 15 y/o por que se emplea como segunda imagen (116, 220, 320) una toma fotográfica de una cámara dotada de un filtro de polarización antepuesto con un segundo eje de polarización diferente del primer eje de polarización.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado** por que la primera imagen (114, 210, 310) y la segunda imagen (116, 220, 320) se diferencian en al menos una propiedad óptica, especialmente en al menos una de las propiedades ópticas del grupo de contraste, luminosidad, saturación y tono de color.
- 20 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** por que la primera imagen visualizada (114, 210) consta de unos primeros puntos de imagen (112a, 112c, 210a, 210b, 210c, ...) dispuestos a la manera de los escaques de uno solo de los colores de un dibujo de tablero de ajedrez y por que la segunda imagen visualizada (116, 220) consta de unos segundos puntos de imagen (112b, 220a, 220b, 220c, ...) dispuestos a la manera de los escaques del otro color del dibujo de tablero de ajedrez.
- 25 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** por que la primera imagen (114, 310) consta de puntos de imagen (112a, 112b, 112c, 310a, 310b, 310c, ...) dispuestos a la manera de los escaques de un dibujo de tablero de ajedrez y por que la segunda imagen (116, 320) consta de los mismos puntos de imagen (112a, 112b, 112c, 320a, 320b, 320c, ...), y por que los respectivos puntos de imagen visualizados (112a, 112b, 112c, 330a, 330b, 330c, ...) contienen la información del punto de imagen correspondiente (112a, 112b, 112c, 310a, 310b, 310c, ...) de la primera imagen (114, 310) y la información del punto de imagen correspondiente (112a, 112b, 112c, 320a, 320b, 320c, ...) de la segunda imagen (116, 320), correspondiendo la dirección de polarización a la suma vectorial de los vectores de dirección de polarización - que tienen en cuenta la intensidad - de los puntos de imagen correspondientes (112a, 112b, 112c, 310a, 310b, 310c, ..., 320a, 320b, 320c, ...) de la primera imagen (114, 310) y de la segunda imagen (116, 320).
- 30 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado** por que la primera dirección de polarización es orientada en sentido horizontal y la segunda dirección de polarización es orientada en sentido vertical.
- 35 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado** por el paso siguiente: d) posicionamiento (516) del portador (170) para observar las imágenes visualizadas (114, 210, 310, 116, 220, 320) en representación superpuesta (118, 230, 330), discrecionalmente con el ojo desnudo (161a, 161b) y/o a través de unas gafas con cristales no polarizantes y/o a través de las gafas (400) con los cristales polarizantes (410a, 410b).
- 40 15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado** por que los cristales de gafas polarizantes son cristales de gafas fotótropos (410a, 410b) y por que se conecta una fuente de luz (140) que activa los cristales de gafas fotótropos (410a, 410b).

45

FIG.1a

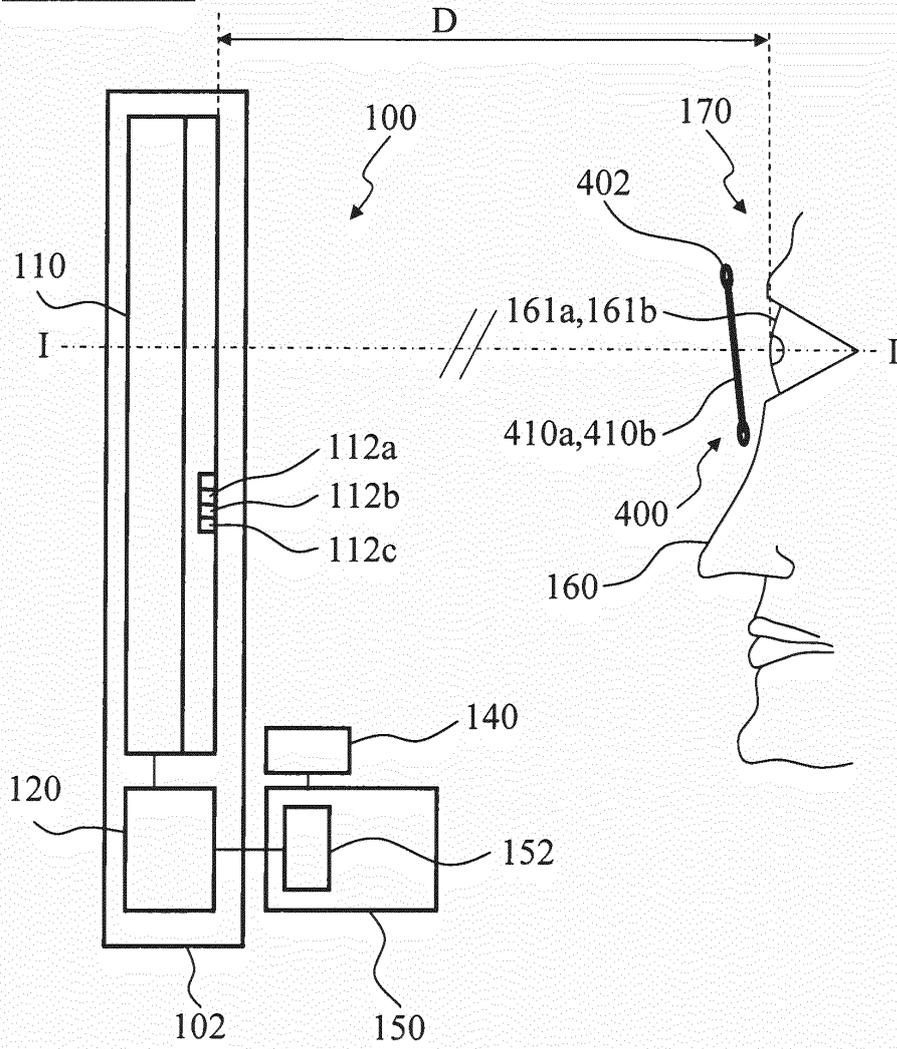


FIG.1b

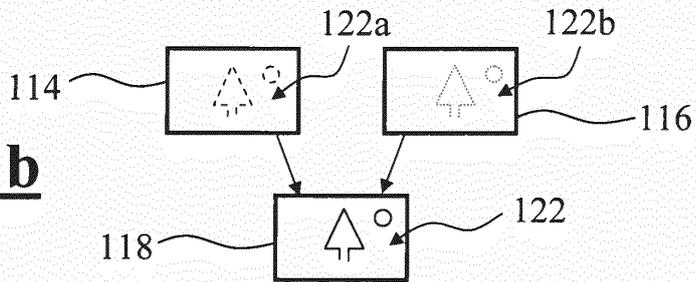


FIG. 2

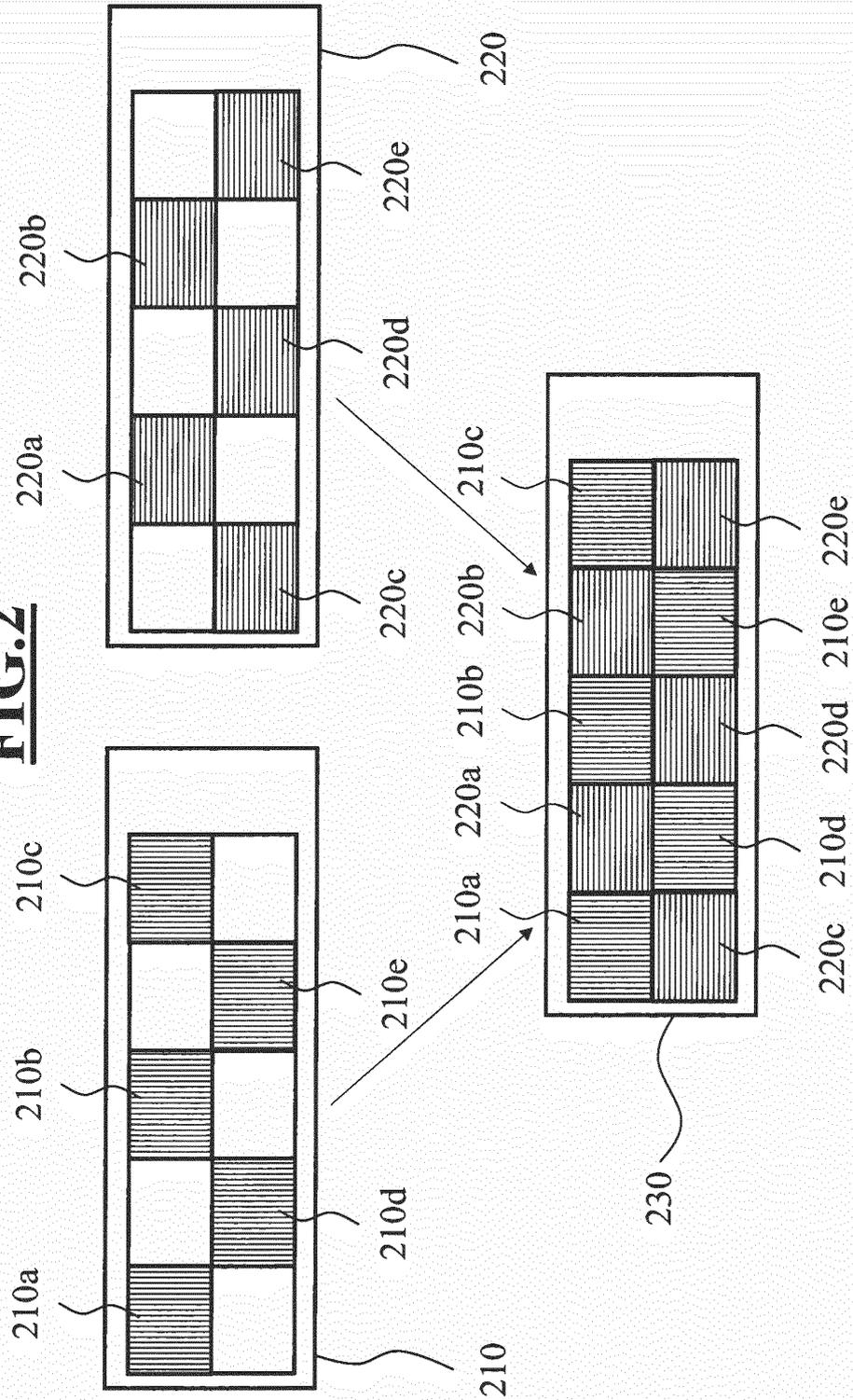


FIG.3

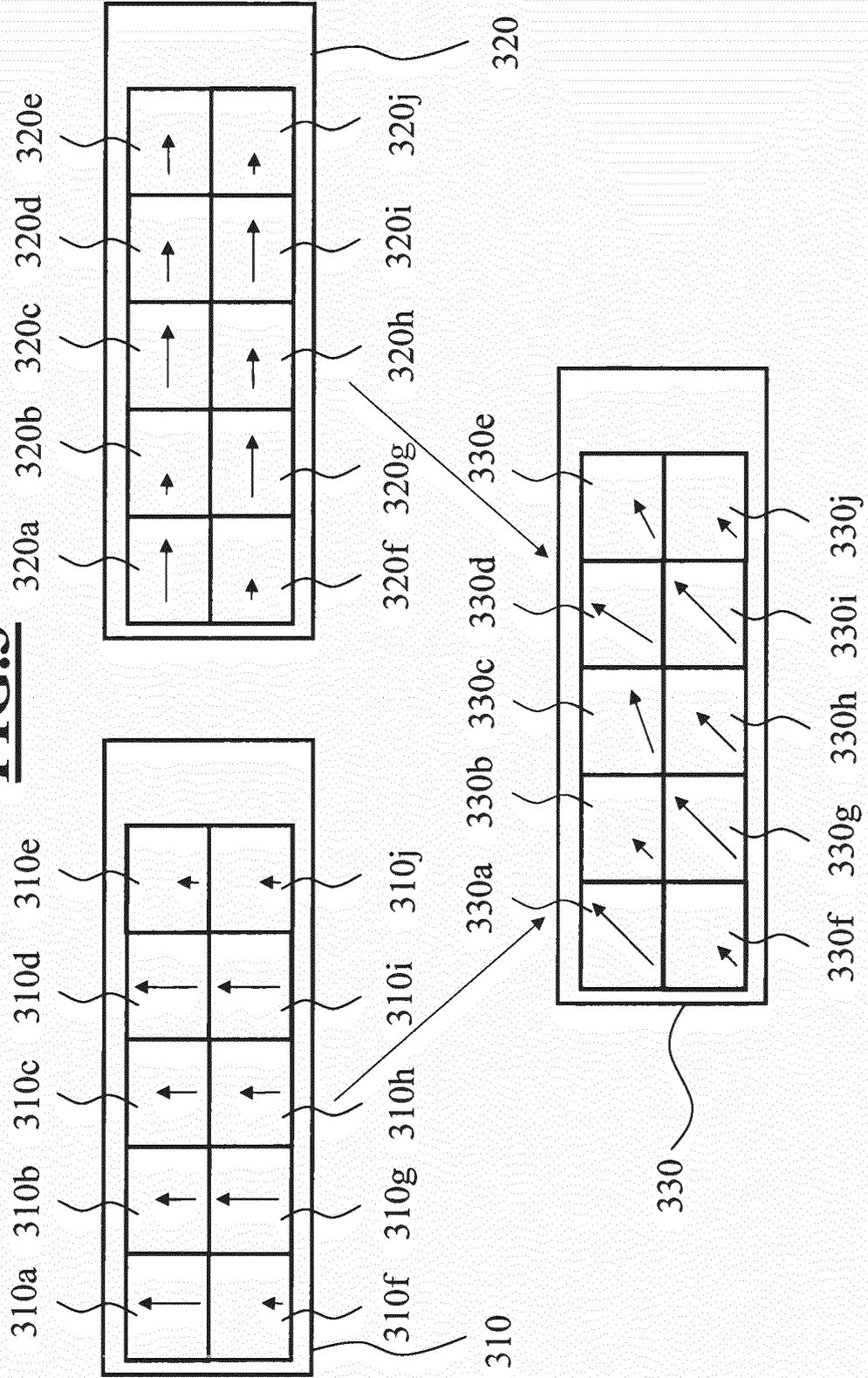


FIG.4a

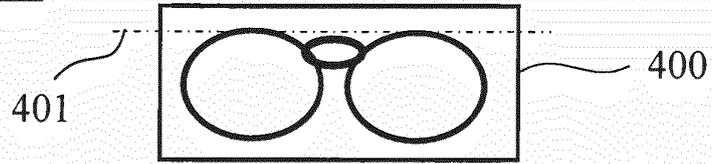


FIG.4b

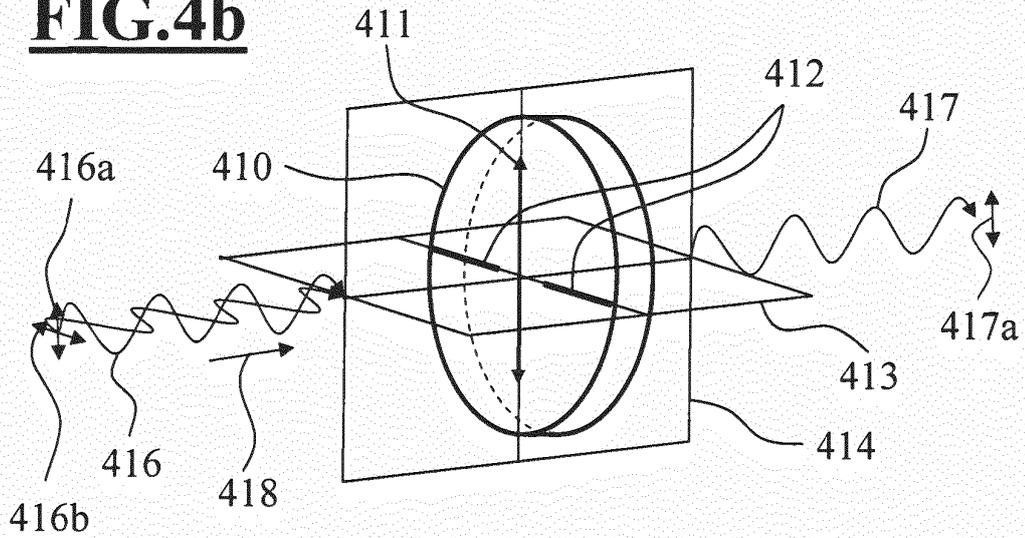


FIG.4c

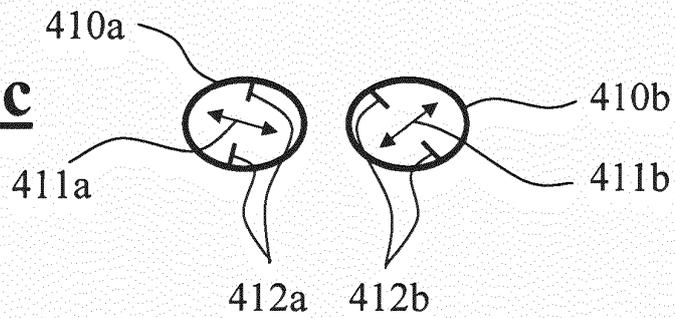


FIG.4d

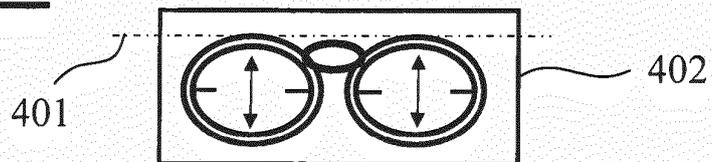


FIG.5

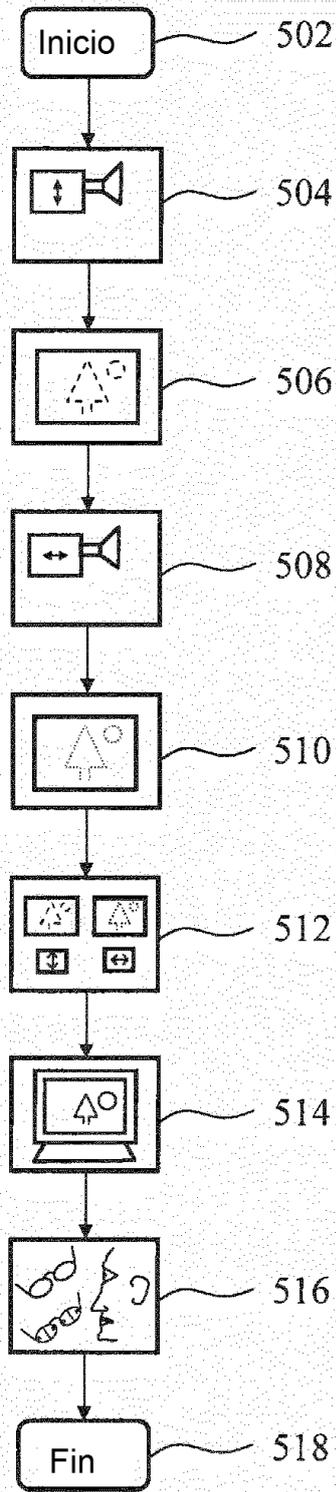


FIG. 6a

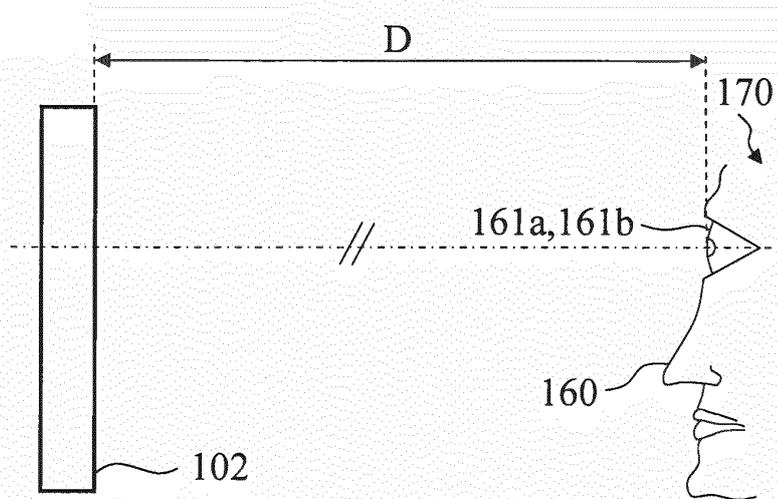


FIG. 6b

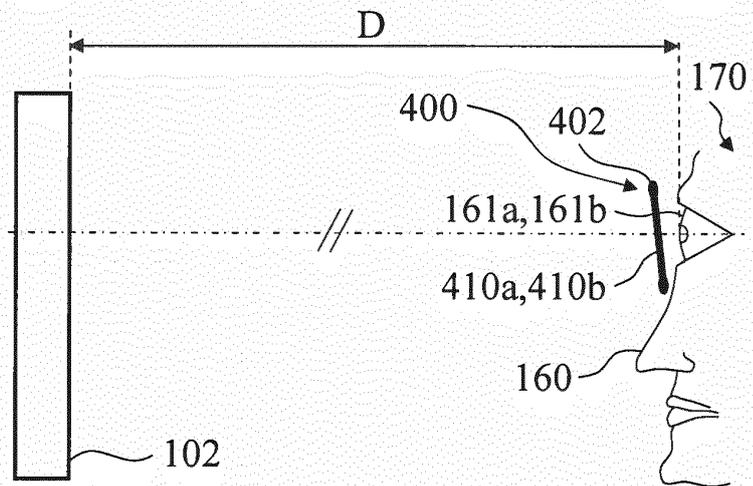


FIG. 6c

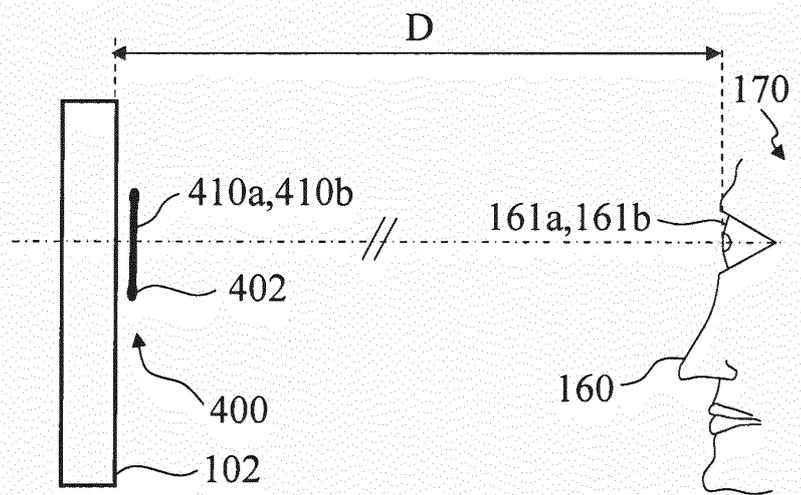


FIG.7a

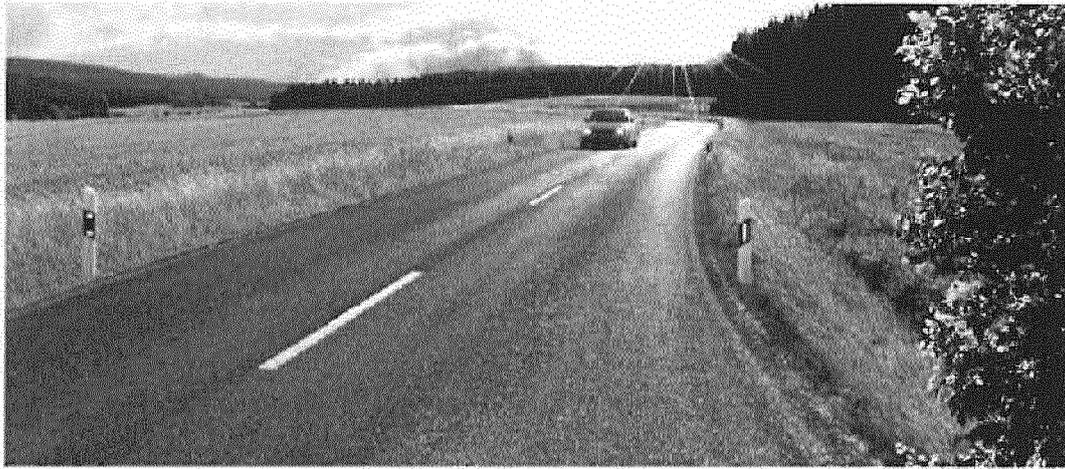


FIG.7b

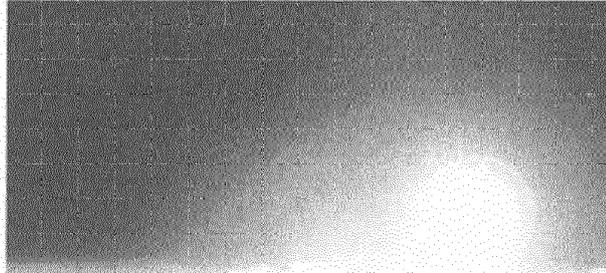


FIG.8a

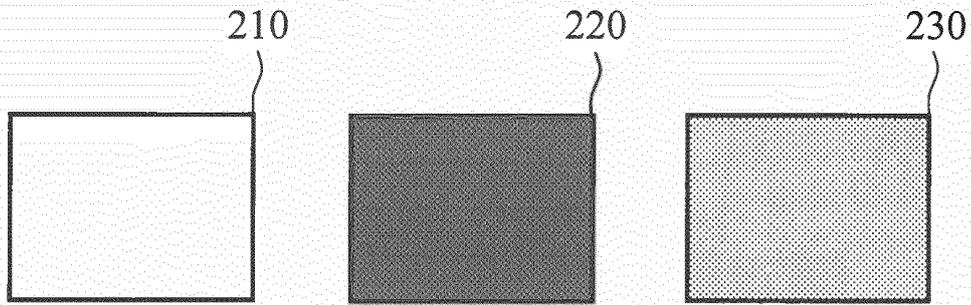


FIG.8b

FIG.8c

FIG.8d

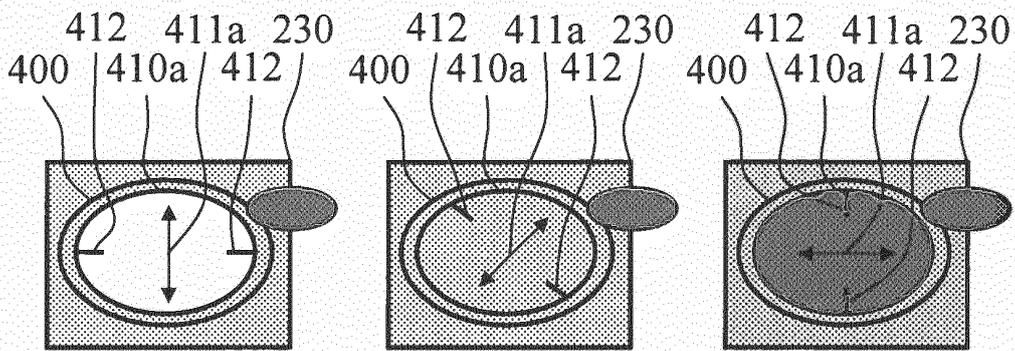
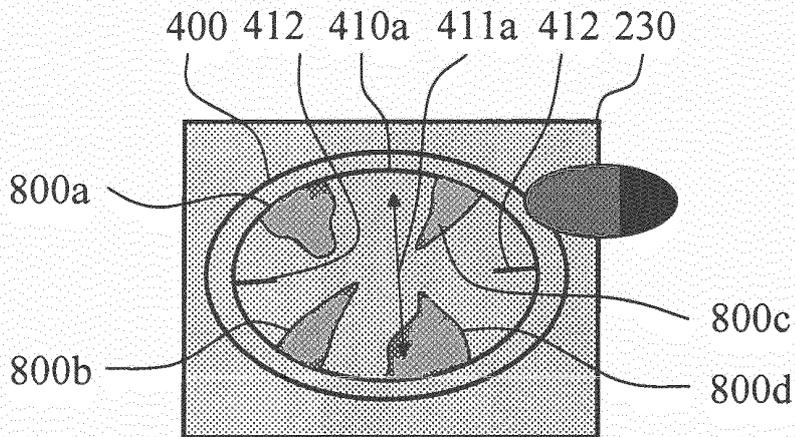


FIG.8e



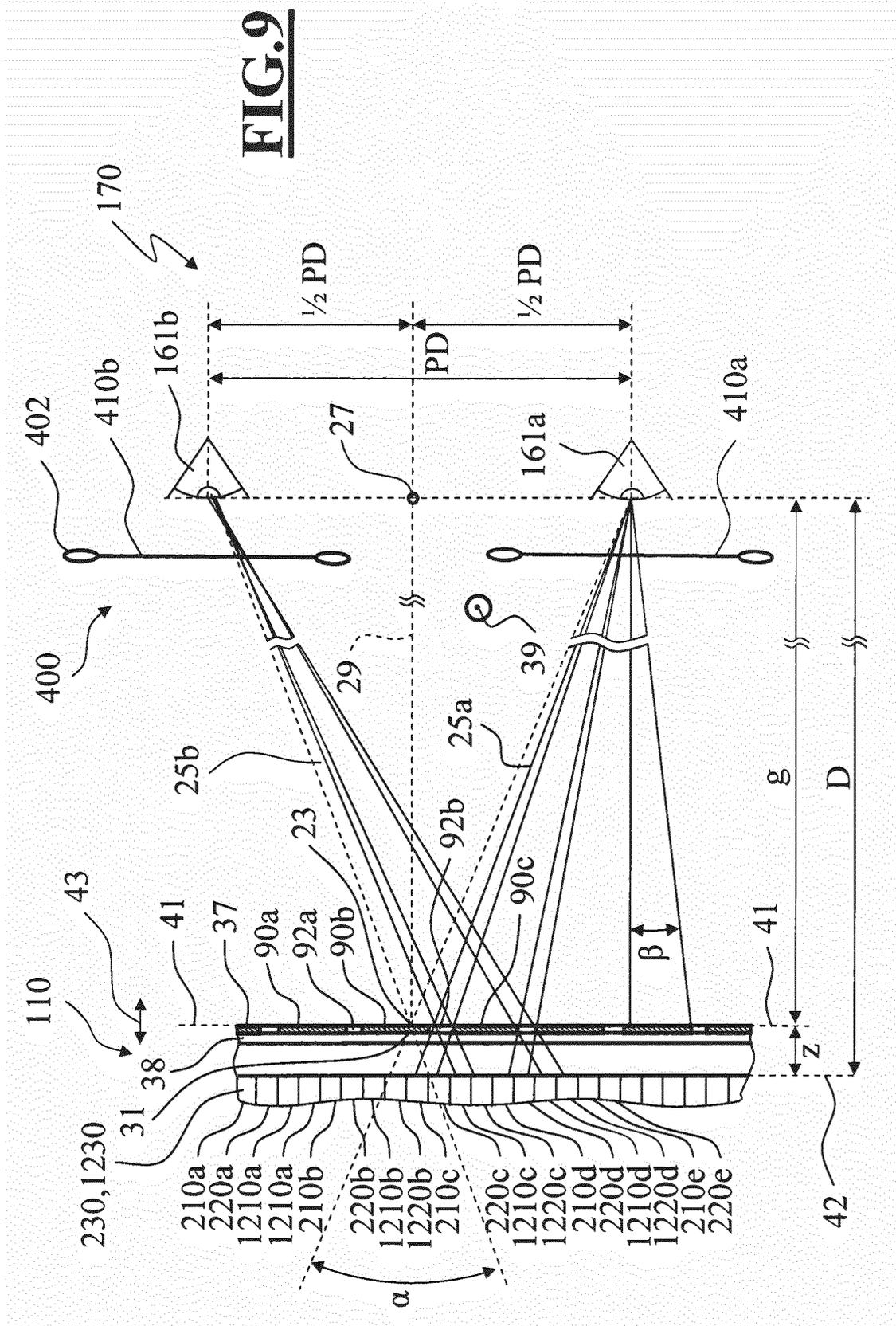


FIG.10

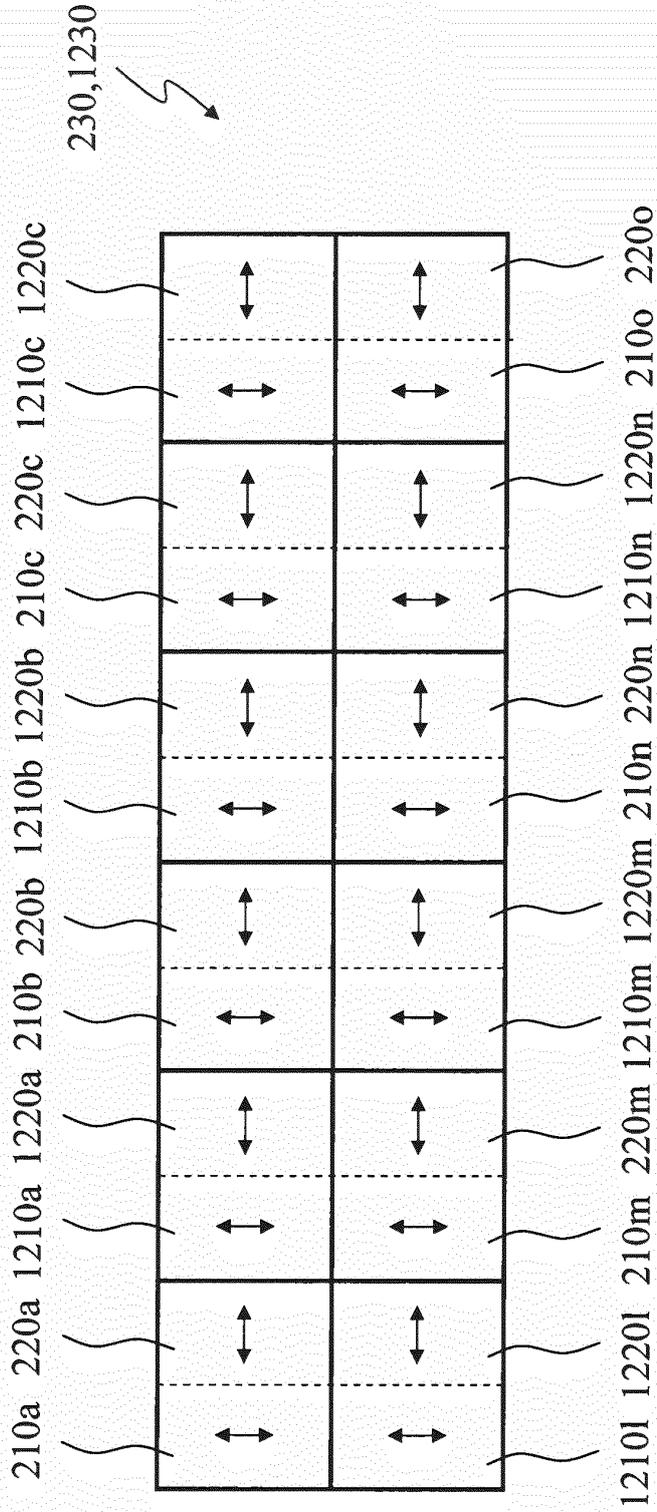


FIG.11

