

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 611**

51 Int. Cl.:

G02B 27/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2016** **PCT/SE2016/050001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017** **WO17119827**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2016** **E 16884069 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025** **EP 3400470**

54 Título: **Pantalla de proyección óptica transparente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.05.2025

73 Titular/es:

SAAB AB (100.00%)
581 88 Linköping, SE

72 Inventor/es:

HOLMÉR, ANNA-KARIN;
ZANDÉN, JOHAN y
ANDERSSON, STEFAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 015 611 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

Pantalla de proyección óptica transparente

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a dispositivos y un procedimiento para monitorizar una imagen de visualización en una pantalla de proyección óptica transparente. En particular, la divulgación se refiere a dispositivos y un procedimiento relacionados con pantallas de proyección óptica transparentes, para supervisar la imagen de la pantalla con una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen.

Antecedentes

- 10 Es importante que las pantallas, especialmente las pantallas de proyección óptica transparentes como las pantallas Head Up Displays (Sistema de Visualización Frontal), HUD, o Helmet Mounted Displays (pantallas montadas en casco), HMD, muestren la información correcta para un comandante de un vehículo, como el piloto de una aeronave. En el documento EP2848449 A1 se divulga un ejemplo de pantalla de proyección óptica transparente que incluye un sensor de monitorización de luz.

- 15 Si la información de la pantalla es engañosa, podría dar lugar a maniobras fatales. Ejemplos de información engañosa son la información errónea sobre la altura, la información errónea sobre el objetivo o un horizonte equivocado. Un ejemplo de información errónea sobre la altura es que se muestre una altura de 1.000 pies en lugar de una altura real de 7.000 pies. Otra operación engañosa podría ser que los símbolos importantes se solaparan de modo que no fueran legibles, o al menos no fueran legibles sin dificultades. Otros ejemplos de información engañosa son los símbolos mal colocados o los que no lo están.

- 20 Para evitar que se muestre esa información engañosa, las autoridades responsables de las aeronaves o del tráfico aéreo tienen normas estrictas en relación con el funcionamiento y el control de las unidades de procesamiento gráfico, GPU. Sin embargo, desarrollar GPU que cumplan estos estándares y documentarlas, o demostrar que funcionan según lo previsto, requiere mucho tiempo y dinero.

- 25 En los últimos años, las unidades de procesamiento gráfico (GPU) comerciales, COTS, se han vuelto cada vez más potentes. Hoy en día, tienen un rendimiento similar o incluso superior al de las GPU, desarrolladas especialmente para la industria aeronáutica. Una desventaja de estas GPU COTS es, sin embargo, que su estructura interna a menudo no está a disposición del público, por lo que no es posible una prueba documentada de su funcionalidad, que dé lugar a una certificación para su uso en aeronaves.

- 30 Por lo tanto, además de evitar los problemas de seguridad obvios con la visualización de la información incorrecta, también existe la necesidad de asegurar la correcta visualización de las GPU COTS en las aeronaves para poder utilizar GPU COTS en las aeronaves, y así reducir drásticamente los costes de construcción.

Tradicionalmente, la generación de gráficos se monitoriza dejando que la GPU compruebe internamente si hay errores en la imagen de salida. Esto proporciona información sobre el funcionamiento de la GPU, pero en el caso de una GPU que no funcione correctamente, pueden perderse errores en la imagen mostrada.

- 35 Siempre será necesario mejorar el proceso de comprobación de errores en la imagen para su visualización al piloto.

Sumario

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar dispositivos y un procedimiento que buscan mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias identificadas anteriormente en la técnica y desventajas individualmente o en cualquier combinación.

- 40 Se conoce el uso de una placa frontal de fibra óptica en una unidad difusora de un dispositivo montado en proyección (véase el documento WO2015136258 A1).

- 45 En la presente divulgación, se propone una solución al problema expuesto anteriormente. En la solución propuesta se utiliza una placa frontal. La solución definida en las reivindicaciones se basa en las técnicas descritas a continuación que utilizan una placa frontal para transferir un número predeterminado de píxeles de la imagen visualizada a un sensor de imagen para determinar si existe algún tipo de error en los píxeles.

- 50 Los objetos anteriores se obtienen utilizando un monitor de imagen de visualización para monitorizar una imagen de visualización en una pantalla de proyección óptica transparente. El monitor de imagen de visualización comprende una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen, en el que la placa frontal de fibra óptica comprende una primera superficie con extremos de fibra óptica y una segunda superficie con extremos de fibra óptica correspondientes y está adaptada para transferir luz de la primera superficie a la segunda superficie a través de las fibras ópticas, en la que la primera superficie colinda con una parte de la imagen visualizada en un plano de imagen enfocado y, de este modo, la luz de la parte de la imagen visualizada entra en los extremos de fibra óptica, y en la que la segunda superficie

- está dispuesta para dirigir la parte de la imagen visualizada al sensor de imagen, transfiriendo así la parte de la imagen visualizada desde el plano de imagen enfocado al sensor de imagen. Al proporcionar un monitor de imagen de visualización que tiene una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen, y en el que la placa frontal transfiere la parte de la imagen de visualización desde una ubicación en la que la imagen de visualización está enfocada, se proporciona una forma de comprobar la parte de la imagen en busca de errores.
- Según algunos aspectos, la parte de la imagen de visualización que colinda con la primera superficie está situada en el borde de la imagen de visualización en el plano de imagen enfocada. De este modo, la traslación de la parte de la imagen que utiliza la placa frontal interfiere mínimamente en la imagen visualizada.
- Según algunos aspectos, la segunda superficie colinda con el sensor de imagen. Cuando la segunda superficie de la placa frontal colinda con el sensor de imagen, la parte transferida de la imagen de la pantalla se introduce directamente en el sensor de imagen y se evita cualquier posible adición de errores entre la placa frontal y el sensor de imagen.
- Según algunos aspectos, el sensor de imagen es una matriz unidimensional de sensores fotoeléctricos, una matriz bidimensional de sensores fotoeléctricos o una cámara. El sensor de imagen se elige en función del tamaño de la parte de la pantalla de imagen o del tipo de información que se comprueba en la parte transferida.
- Según algunos aspectos, el monitor de imagen de visualización comprende además una unidad de análisis configurada para recibir datos del sensor asociados con la parte de la imagen de visualización desde el sensor de imagen y para analizar los datos del sensor. Por lo tanto, la parte de la imagen visualizada se comprueba en la unidad de análisis.
- Según algunos aspectos, en los que el sensor de imagen comprende dos o más sensores de imagen y la placa frontal de fibra óptica comprende dos o más placas frontales de fibra óptica, cada una de las cuales colinda con una parte separada de la imagen de visualización en un plano de imagen enfocado, en el que cada placa frontal de fibra óptica transfiere la parte correspondiente de la imagen de visualización desde el plano de imagen enfocado a un sensor de imagen correspondiente. Los dos monitores de imagen de pantalla diferentes, por ejemplo, comprueban si hay distintos tipos de errores en la imagen de pantalla. También pueden utilizarse para comprobar si aparecen los mismos errores en ambos sitios.
- Los objetos de la divulgación se obtienen además mediante una pantalla de proyección óptica transparente para monitorizar una imagen de visualización. La pantalla de proyección óptica transparente comprende un sistema combinador, una disposición de producción de imagen y un monitor de imagen de visualización que comprende una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen, en la que la placa frontal de fibra óptica comprende una primera superficie con extremos de fibra óptica y una segunda superficie con extremos de fibra óptica correspondientes y está adaptada para transferir luz de la primera superficie a la segunda superficie a través de las fibras ópticas, en la que la primera superficie colinda con una parte de la imagen visualizada en un plano de imagen enfocado y, de este modo, la luz de la parte de la imagen visualizada entra en los extremos de fibra óptica, y en la que la segunda superficie está dispuesta para dirigir la parte de la imagen visualizada al sensor de imagen, transfiriendo así la parte de la imagen visualizada desde el plano de imagen enfocado al sensor de imagen. Al proporcionar un monitor de imagen de visualización que tiene una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen en una pantalla de proyección óptica transparente, se proporciona un sistema compacto para la comprobación de errores en la imagen de visualización de la pantalla de proyección óptica transparente.
- Según algunos aspectos, la parte de la imagen de visualización que colinda con la primera superficie está situada en el borde de la imagen de visualización en el plano de imagen enfocada. Su ventaja es la misma que la del monitor de imagen de visualización.
- Según algunos aspectos, la segunda superficie colinda con el sensor de imagen. Su ventaja es la misma que la del monitor de imagen de visualización.
- Según algunos aspectos, el sensor de imagen es una matriz unidimensional de sensores fotoeléctricos, una matriz bidimensional de sensores fotoeléctricos o una cámara. Su ventaja es la misma que la del monitor de imagen de visualización.
- Según algunos aspectos, el monitor de imagen de visualización comprende además una unidad de análisis configurada para recibir datos del sensor asociados con la parte de la imagen de visualización desde el sensor de imagen y para analizar los datos del sensor. Su ventaja es la misma que la del monitor de imagen de visualización.
- Según algunos aspectos, el plano de imagen enfocado es un plano de imagen enfocado entre la disposición productora de imágenes y el sistema combinador. De este modo, la parte de la imagen de la pantalla es recogida por la placa frontal en un lugar del sistema de pantalla de proyección óptica transparente donde no interfiere en el campo de visión del piloto que utiliza la pantalla de proyección óptica transparente.
- Según algunos aspectos, la pantalla de proyección óptica transparente comprende una unidad difusora entre la disposición de producción de imágenes y el sistema combinador y en el que el plano de imagen enfocado es el plano de imagen enfocado en la unidad difusora de la pantalla de proyección óptica transparente. La unidad difusora de un

sistema de visualización de proyección óptica transparente se encuentra normalmente en el plano de imagen enfocada de la imagen visualizada, entre la unidad productora de imagen y el sistema combinador. Por lo tanto, la placa frontal está situada en la unidad difusora de la pantalla de proyección óptica transparente.

5 Según algunos aspectos, la unidad difusora comprende una placa frontal de fibra óptica en la que un subconjunto de las fibras ópticas de la placa frontal de fibra óptica está dispuesto para dirigir la parte de un plano de imagen enfocado de la imagen de visualización al sensor de imagen. Por lo tanto, toda la unidad difusora es una placa frontal y un subconjunto de las fibras de la placa frontal dirige la parte de la imagen de visualización al sensor de imagen.

10 Según algunos aspectos, la unidad difusora comprende dos lentes ópticas y la placa frontal de fibra óptica está situada junto al borde de la unidad difusora. En otras palabras, la placa frontal recoge la parte de la imagen de la pantalla situada en el borde de la imagen, ya que las lentes ópticas recogen la mayor parte de la imagen y la placa frontal está situada en el borde de las mismas.

15 Según algunos aspectos, el sensor de imagen comprende dos o más sensores de imagen y la placa frontal de fibra óptica comprende dos o más placas frontales de fibra óptica, cada una de las cuales colinda con una parte separada de la imagen de visualización en un plano de imagen enfocado, en el que cada placa frontal de fibra óptica transfiere la parte correspondiente de la imagen de visualización desde el plano de imagen enfocado a un sensor de imagen correspondiente. Su ventaja es la misma que la del monitor de imagen de visualización.

20 Los objetos de la divulgación se obtienen además mediante un procedimiento realizado en una pantalla de proyección óptica transparente para monitorizar una imagen de visualización, comprendiendo la pantalla de proyección óptica transparente un sistema combinador, una disposición productora de imágenes, y un monitor de imagen de visualización que comprende una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen. El procedimiento comprende transferir al menos una parte de una imagen de visualización de la pantalla de proyección óptica transparente en un plano de imagen enfocado al sensor de imagen utilizando la placa frontal de fibra óptica y analizar los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización desde el sensor de imagen. Por lo tanto, se proporciona una forma eficaz de transferir la parte de la imagen. Como la parte de la imagen se transfiere desde un plano enfocado de la imagen de visualización, se consigue una buena calidad de la parte de la imagen de visualización. Una placa frontal puede hacerse muy delgada en comparación con un sistema óptico que realice una tarea similar y, por tanto, no ocupa mucho espacio, lo que es especialmente importante en las cabinas.

30 Según algunos aspectos, analizar los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización desde el sensor de imagen comprende determinar si hay errores en la al menos una parte de la imagen de visualización. Así, los errores pueden detectarse con precisión y eficacia.

35 Según algunos aspectos, determinar si hay errores en la parte de la imagen de visualización comprende comparar un número de píxeles predeterminados con emisión de luz predeterminada con los datos del sensor de los mismos píxeles predeterminados. En otras palabras, se utilizan píxeles predeterminados para comprobar si hay errores. De este modo, los errores pueden localizarse con rapidez y precisión comparando la emisión de luz de los píxeles predeterminados con los datos del sensor de los mismos píxeles.

Según algunos aspectos, los errores comprenden píxeles congelados. En otras palabras, el procedimiento permite detectar píxeles congelados en la imagen visualizada.

Según algunos aspectos, cuando se detectan errores se reinicia la disposición productora de imágenes. Por lo tanto, es probable que el reinicio se encargue de los errores.

40 Los siguientes aspectos comprenden diferentes formas de analizar los datos del sensor. Todos los aspectos por separado permiten detectar distintos tipos de problemas en la imagen visualizada.

Según algunos aspectos, el análisis de los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización comprende localizar puntos de prueba de verificación específicos para realizar la verificación.

45 Según algunos aspectos, analizar los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización comprende determinar que la al menos una parte de la imagen de visualización está enfocada. Según algunos aspectos, el análisis de los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización comprende determinar una precisión de posición del símbolo.

Según algunos aspectos, analizar los datos del sensor de la al menos una parte de la imagen de visualización comprende determinar la intensidad en los píxeles de la al menos una parte de la imagen de visualización.

50 Breve descripción de los dibujos

Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones de ejemplo, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se hace hincapié en la ilustración de las realizaciones a modo de ejemplo.

La figura 1 ilustra un ejemplo de unidad difusora que consta de dos lentes de menisco y en la que la imagen enfocada está situada en el espacio entre las dos lentes.

La figura 2 ilustra las fibras en un ejemplo de placa frontal de fibra óptica. La parte superior ilustra las fibras de la placa frontal desde el lateral y la parte inferior ilustra las fibras desde una vista superior o inferior. La parte inferior muestra un recorte ampliado de las fibras.

La figura 3 ilustra la proyección de una imagen en una placa frontal de fibra óptica según un ejemplo.

La figura 4 ilustra una pantalla de proyección óptica transparente con un monitor de imagen de pantalla según una realización de ejemplo de la divulgación.

La figura 5 ilustra una unidad difusora que comprende una placa frontal de fibra óptica y con un sensor de imagen en conexión directa con la placa frontal de fibra óptica según algunos aspectos de la divulgación.

La figura 6 ilustra una unidad difusora que comprende una placa frontal de fibra óptica y con un sensor de imagen en conexión directa con una segunda placa frontal de fibra óptica en conexión directa con la placa frontal de fibra óptica según algunos aspectos de la divulgación.

La figura 7 ilustra una unidad difusora en la que la mitad de la unidad es una lente óptica y la otra mitad es una placa frontal de fibra óptica según una realización de ejemplo de la divulgación.

La figura 8 ilustra una unidad difusora con dos lentes ópticas y dos placas frontales de fibra óptica en los bordes de las lentes según una realización de ejemplo de la divulgación.

La figura 9 ilustra una imagen de visualización con los bordes de la imagen siendo la parte transferida al sensor de imagen según una realización de ejemplo de la divulgación.

La figura 10 ilustra ejemplos de secuencias de patrones de prueba que se mostrarán en la parte de la visualización de imágenes.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento propuesto, realizado en la pantalla de proyección óptica transparente.

Descripción detallada

Los aspectos de la presente divulgación se describirán más detalladamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, el aparato y el procedimiento descritos en la presente memoria pueden realizarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a los aspectos expuestos en la presente memoria. Los números iguales en los dibujos se refieren a elementos iguales en los mismos.

La terminología utilizada en la presente memoria tiene como finalidad describir únicamente aspectos particulares y no pretende ser limitativa de la divulgación. Como se utilizan en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el/la" pretenden incluir las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Cabe señalar que el término pantalla de proyección óptica transparente se refiere a todos los tipos de pantallas transparentes con proyección óptica. Estas pantallas son, por ejemplo, los Head Up Displays, HUD (Sistema de Visualización Frontal), o los Helmet Mounted Displays, HMD (Sistema de Visualización Montado en Casco). La tecnología divulgada se describe a veces a lo largo de la descripción utilizando un sistema HUD como ejemplo, pero debe entenderse que la tecnología divulgada es igualmente aplicable a todos los tipos de pantallas de proyección óptica transparentes.

Como se ha descrito en los antecedentes, existe una necesidad de mejora en el sistema para comprobar la imagen que se mostrará al usuario de la pantalla de proyección óptica transparente. En la actualidad, los patrones de prueba de los sistemas de visualización de proyección óptica transparente se comprueban con diferentes soluciones ópticas que suelen ocupar mucho espacio en el foso de la cabina de un avión o un helicóptero, abarrotado de tecnología.

En general, existen dos ubicaciones en una pantalla de proyección óptica transparente en las que se puede acceder a la imagen de visualización que debe ver el piloto. En primer lugar, se puede acceder a la imagen de visualización en un plano de imagen intermedio entre la disposición de producción de imágenes y el sistema combinador. En segundo lugar, se puede acceder a la imagen de visualización en un lugar en el que está previsto que se encuentre el espectador de la imagen de visualización. Es habitual que se utilice una unidad difusora en el plano de imagen intermedio para difundir la imagen de visualización antes del sistema combinador; sin embargo, no es necesario. En la figura 1 se muestra un ejemplo de unidad difusora compuesta por dos lentes ópticas. El plano de la imagen enfocada se encuentra entre las dos lentes. Una o ambas superficies de las lentes orientadas hacia el espaciado intermedio entre las lentes son difusoras y el espaciado es lo suficientemente pequeño como para que la imagen esté lo suficientemente bien enfocada (según determinen los requisitos de rendimiento del sistema) en ambas superficies. En este ejemplo, no es posible acceder al plano de imagen enfocado, es decir, al plano de imagen intermedio, ya que las lentes estorban. La

figura 1 muestra un ejemplo en el que el plano de imagen intermedio está rodeado de componentes ópticos, lo que ilustra un caso en el que es difícil acceder al plano de imagen.

La divulgación se refiere a una forma de acceder al plano de imagen enfocado de la imagen de visualización sin inmiscuirse en el campo de visión de los usuarios/pilotos más de lo necesario dado que algunos píxeles de la imagen se utilizan para el análisis de la imagen. La parte de la imagen visualizada, es decir, la imagen intermedia que se utiliza para el análisis de la imagen, puede encontrarse dentro del posible campo de visión (Field Of View, FOV) del sistema, o puede estar bloqueada por el sistema óptico siguiente, por ejemplo, la óptica de relé o la óptica de combinación. La divulgación describe una pantalla de proyección óptica transparente que utiliza una placa frontal de fibra óptica para desviar una parte de la imagen de la pantalla que se va a analizar en un sensor de imagen, sin necesidad de ninguna óptica de imagen adicional. El concepto de placas frontales de fibra óptica se ilustra en las figuras 2 y 3. La figura 2 ilustra una placa frontal 4 desde el lateral en la parte superior y desde arriba o abajo en la parte inferior. Las líneas horizontales de la parte superior son las fibras vistas de lado. Los puntos de la parte inferior son los extremos de las fibras, como puede verse en el recorte ampliado.

La figura 3 muestra un ejemplo de transferencia de un plano de imagen en una superficie de una placa frontal a la otra superficie de la placa frontal, siendo ambas superficies de la placa frontal en este ejemplo curvas. Una imagen se proyecta sobre una superficie cóncava 41 de la placa frontal y se transfiere a una superficie convexa 42, trasladando así, es decir, transfiriendo, la posición del plano de la imagen sin refracción óptica. Además, la curvatura del plano de la imagen podría cambiarse, por ejemplo, de curvada a plana o cualquier topología de superficie deseada, incluido el aumento mediante el estrechamiento de las fibras. La imagen resultante en la superficie convexa se muestra en la parte inferior de la figura 3. En la figura 3, A muestra la ubicación de la sección transversal mostrada en la segunda vista, en la parte superior de la figura. Una descripción alternativa de una placa frontal es que se puede utilizar para transferir un punto de imagen de un lado de la placa frontal al otro, lo cual es una buena forma de transferir una imagen sin afectar al enfoque de la misma. Para conseguir el mismo efecto con elementos ópticos convencionales, se necesita un amplio sistema óptico con efectos secundarios como la distorsión geométrica.

La orientación de las fibras en una placa frontal tiene el efecto de que es posible una transferencia lineal de una imagen. Es importante que el número de fibras en la placa frontal sea lo suficientemente grande como para mantener una buena resolución en la imagen transferida. En la imagen transferida, la resolución será de un punto de imagen por fibra. En otras palabras, el número de fibras y su grosor afectan a la resolución de la imagen transferida. El número necesario de fibras depende, por supuesto, de la resolución requerida de la imagen transferida; es decir, la configuración de las fibras en la placa frontal se elige de forma que la resolución de la imagen transferida se adapte al propósito de uso de la imagen transferida.

La figura 4 ilustra un ejemplo de una pantalla de proyección óptica transparente 3, en este caso en forma de una Head Up Display según algunos aspectos de la divulgación. Los objetos de la divulgación mencionados anteriormente se logran mediante un monitor de imagen de visualización 1 y una pantalla de proyección óptica transparente que comprende el monitor de imagen de visualización 1 para supervisar una imagen de visualización 2. También se consiguen mediante un procedimiento realizado en la pantalla de proyección óptica transparente. La pantalla de proyección óptica transparente comprende un sistema combinador 6, una disposición de producción de imágenes 8 y un monitor de imágenes de visualización 1 que comprende una placa frontal de fibra óptica 4 y un sensor de imágenes 5.

El sistema combinador 6 de la figura 4 en una pantalla de proyección óptica transparente, tal como una HUD, comprende típicamente un combinador que está provisto de un espejo semitransparente 61 plano, esférico, o ligeramente esférico, dispuesto relativamente a una unidad difusora 7 de tal manera que un centro de una imagen de visualización intermedia en dicha unidad difusora 7 viene en el eje óptico (configuración en el eje) del espejo 61. El eje óptico se pliega entre la imagen de visualización intermedia de la unidad difusora y el espejo colimador 61 mediante un espejo plano plegable semitransparente 62. Los rayos colimados procedentes del espejo de colimación 61 y los rayos procedentes del fondo 63 se transmiten a través de este espejo semitransparente 61 a los ojos 31 o a unas gafas de visión nocturna. Esto significa que parte del volumen es atravesado dos o incluso tres veces por los rayos en su camino desde la imagen de la pantalla hasta los ojos. Esta característica permite reducir las dimensiones exteriores del sistema de proyección óptica transparente. Cabe señalar que no todas las pantallas de proyección óptica transparentes incluyen una unidad difusora. La unidad difusora no es necesaria si el cono de luz tras el plano de imagen intermedio ya es lo suficientemente grande como para rellenar la caja ocular, o si ésta es lo suficientemente pequeña (a menos que haya realizado viñetas en la óptica del relé y/o el tamaño del combinador y el divisor de haces). Si se utiliza una óptica de relé distinta del combinador, éste puede quedar plano. También son posibles configuraciones de pantalla de proyección óptica transparente fuera del eje, incluido un objetivo de relevo y una superficie combinadora curva.

La disposición productora de imágenes 8 es, por ejemplo, una unidad de procesamiento gráfico, GPU. El dispositivo de producción de imágenes puede comprender cualquier tipo de dispositivo de producción de imágenes adecuado para su uso en una pantalla de proyección óptica transparente.

En las figuras 4 a 8 se ilustran diferentes montajes con la placa frontal de fibra óptica. Las distintas configuraciones se analizarán más adelante.

Para poder monitorizar la imagen de visualización, se proporciona un monitor de imagen de visualización 1 para monitorizar una imagen de visualización 2 en una pantalla de proyección óptica transparente 3. El monitor de imagen de visualización 1 comprende una placa frontal de fibra óptica 4 y un sensor de imagen 5. Según algunos aspectos, el sensor de imagen es una matriz unidimensional de sensores fotoeléctricos, una matriz bidimensional de sensores fotoeléctricos o una cámara. El sensor de imagen se elige en función del tamaño de la parte de la pantalla de imagen o del tipo de información que se comprueba en la parte transferida. El sensor de imagen puede ser cualquier sensor de imagen capaz de analizar una imagen, pero puede haber requisitos sobre, por ejemplo, la capacidad de resolución.

La placa frontal de fibra óptica 4 comprende una primera superficie 4a con extremos de fibra óptica y una segunda superficie 4b con extremos de fibra óptica correspondientes y está adaptada para transferir luz desde la primera superficie 4a a la segunda superficie 4b a través de las fibras ópticas, en la que la primera superficie 4a colinda con una parte 2a de la imagen de visualización 2 en un plano de imagen enfocada 2b y por lo tanto la luz de la parte 2a de la imagen de visualización 2 entra en los extremos de fibra óptica. La segunda superficie 4b está dispuesta para dirigir la parte 2a de la imagen de visualización 2 hacia el sensor de imagen 5, transfiriendo así la parte 2a de la imagen de visualización 2 desde el plano de imagen enfocado hacia el sensor de imagen 5. En otras palabras, una placa frontal transfiere, o traduce, una serie de puntos de imagen de la imagen de visualización enfocada al sensor de imagen. De este modo, la parte de la imagen de la pantalla recibida por el sensor de imagen está enfocada, es decir, tiene el mismo enfoque que la imagen mostrada al usuario de la pantalla de proyección óptica transparente. Es importante que la primera superficie de la placa frontal de fibra óptica tope con la parte enfocada de la imagen de visualización, ya que la imagen se transferirá con el mismo enfoque con el que se recogió. En otras palabras, el nivel de enfoque de la imagen que entra en la placa frontal por la primera superficie será el mismo que el de la imagen que sale por la segunda superficie. Al proporcionar un monitor de imagen de visualización que tiene una placa frontal de fibra óptica y un sensor de imagen, y donde la placa frontal transfiere la parte de la imagen de visualización desde una ubicación donde la imagen de visualización está enfocada, se proporciona una forma de comprobar la parte de la imagen para, por ejemplo, errores.

Un monitor de imagen de visualización 1 en forma de elemento de matriz de detectores puede colocarse en contacto directo con la placa frontal 4 o muy cerca de ella. Esto se ilustra, por ejemplo, en la figura 4. Por otra parte, una cámara, o un elemento de matriz de detectores junto con algunos elementos ópticos de formación de imágenes, puede colocarse a cierta distancia de la placa frontal de fibra óptica.

Al proporcionar un monitor de imagen de visualización 1 que tiene una placa frontal de fibra óptica 4 y un sensor de imagen 5 en una pantalla de proyección óptica transparente 3, se proporciona un sistema compacto para comprobar errores en la imagen de visualización de la pantalla de proyección óptica transparente. Cabe señalar que puede utilizarse una óptica de imagen entre la segunda superficie 4b y el sensor de imagen 5.

Para no introducirse en el campo de visión del usuario de la pantalla de proyección óptica transparente, el plano de imagen enfocado es, según algunos aspectos, un plano de imagen enfocado entre la disposición de producción de imágenes 8 y el sistema combinador 6. De este modo, la parte de la imagen de visualización es recogida por la placa frontal en un lugar del sistema de visualización de proyección óptica transparente en el que no interfiere en el campo de visión del usuario, ya que las contribuciones de los distintos puntos de imagen no se solapan en un plano de imagen, sino en cualquier otro lugar. El plano de imagen enfocado entre la disposición de producción de imágenes 8 y el sistema combinador 6 también puede denominarse plano de imagen intermedio, como también se ha comentado anteriormente. Este es el caso ilustrado en la figura 4.

Como se ha descrito anteriormente, no siempre se utiliza una unidad difusora en las pantallas de proyección óptica transparentes, pero si hay una unidad difusora, la pantalla de proyección óptica transparente comprende, según algunos aspectos, una unidad difusora 7 entre la disposición de producción de imágenes 8 y el sistema combinador 6 y en la que el plano de imagen enfocado es el plano de imagen enfocado en la unidad difusora 7 de la pantalla de proyección óptica transparente. La unidad difusora de un sistema de visualización de proyección óptica transparente se encuentra normalmente en el plano de imagen enfocada de la imagen visualizada, entre la unidad productora de imagen y el sistema combinador. Por lo tanto, la placa frontal está situada en la unidad difusora de la pantalla de proyección óptica transparente.

Para convertir, por ejemplo, la forma del plano de imagen intermedio, como en el caso de la unidad difusora según la figura 1, en la que el plano de imagen esférico podría transformarse, por ejemplo, en un plano de imagen plano, dependiendo de los requisitos del sistema óptico siguiente, la unidad difusora puede comprender una placa frontal de fibra óptica 4 para la transformación del plano de imagen. Si se requiere difusión, la placa frontal de fibra óptica puede, por ejemplo, incluir también una superficie difusora inmediatamente antes o después de la placa frontal o la propia placa frontal que tenga cualquiera de sus superficies difusoras para la totalidad o parte de la superficie. En otras palabras, según algunos aspectos, la unidad difusora 7 comprende una placa frontal de fibra óptica 4 en la que un subconjunto 4c de las fibras ópticas de la placa frontal de fibra óptica 4 están dispuestas para dirigir la parte de un plano de imagen enfocado de la imagen de visualización 2 al sensor de imagen 5. Por lo tanto, la unidad difusora tiene una placa frontal y un subconjunto de las fibras de la placa frontal dirige la parte de la imagen de visualización al sensor de imagen. Tal unidad difusora se ilustra en la figura 5, donde la unidad difusora comprende una placa frontal de fibra óptica. Como se ha comentado anteriormente, si se requiere difusión se necesita una superficie difusora. La imagen de visualización enfocada 2b entra en la primera superficie 4a de la placa frontal y la segunda superficie 4b en este

caso se apoya directamente contra el sensor de imagen 5. Por lo tanto, según algunos aspectos, la segunda superficie 4b colinda con el sensor de imagen 5. Cuando la segunda superficie de la placa frontal colinda con el sensor de imagen, la parte transferida de la imagen de la pantalla se introduce directamente en el sensor de imagen y se evita cualquier posible adición de errores entre la placa frontal y el sensor de imagen.

5 El sensor de fibras puede doblarse para dirigir la parte de la imagen de visualización al sensor de imagen. Según algunos aspectos, una segunda placa frontal de fibra óptica 43 se apoya contra la segunda superficie 4b de la placa frontal que dirige la parte de la imagen de visualización al sensor de imagen. En la figura 6 se ilustra una realización de este tipo. La realización de ejemplo en la que se utiliza una segunda placa frontal de fibra óptica en conexión con la primera placa frontal de fibra óptica puede, por supuesto, utilizarse también cuando no se utiliza una unidad difusora.

10 Cabe señalar que un sistema de visualización de proyección óptica transparente puede utilizar una unidad como la descrita anteriormente como unidad difusora, pero sin la parte difusora. Una unidad de este tipo puede resultar beneficiosa si es necesario transformar el plano de imagen intermedio de otra forma que no sea difundiéndolo. Por ejemplo, se puede transformar la ubicación, la curvatura, la topología o el tamaño del plano de la imagen.

En las figuras 7 y 8 se ilustran configuraciones alternativas de la unidad difusora. La figura 7 ilustra una realización de ejemplo en la que la segunda mitad de la unidad difusora 7 comprende una placa frontal de fibra óptica. Una parte o partes de la placa frontal pueden entonces dirigirse hacia el sensor de imagen como en el ejemplo de realización descrito en relación con las figuras 5 y 6. Por lo tanto, otra forma de minimizar la intrusión del monitor de visualización de imágenes en la imagen de visualización es dejar que la parte 2a de la imagen de visualización 2 que colinda con la primera superficie 4a esté, según algunos aspectos, situada en el borde de la imagen de visualización 2 en el plano de imagen enfocado. De este modo, la transferencia de la parte de la imagen que utiliza la placa frontal interfiere mínimamente en la imagen de la pantalla porque se utiliza una parte en el borde. Cabe señalar que las figuras 7 y 8 ilustran dos placas frontales 4, pero según la divulgación, el número de placas frontales es opcional para el diseñador del sistema. Es decir, puede ser una placa frontal 4 o más de una.

En la figura 4, la placa frontal de fibra óptica 4 se ilustra como situada en el borde de la unidad difusora y con una placa frontal doblada. El hecho de que la placa frontal de fibra óptica esté o no doblada, no influye en la calidad de la imagen transferida; sólo depende de cómo resulte más práctico tenerla. Según algunos aspectos, la unidad difusora 7 comprende dos lentes ópticas y la placa frontal de fibra óptica 4 está situada junto al borde de la unidad difusora. En otras palabras, la placa frontal recoge la parte de la imagen de la pantalla situada en el borde de la imagen, ya que las lentes ópticas recogen la mayor parte de la imagen y la placa frontal está situada en el borde de las mismas. La figura 8 muestra un ejemplo de realización en el que la placa frontal de fibra óptica 4 está situada en el borde de la unidad difusora 7. En la figura, la placa frontal de fibra óptica se apoya en la parte posterior, en la trayectoria óptica del sistema, de la primera lente y se sitúa en el borde de la segunda lente. Tenga en cuenta que no es necesario que las fibras estén rectas como en las figuras, sino que pueden estar dobladas. La configuración del sistema determinará si es mejor tener fibras rectas o dobladas, dependiendo de dónde esté situado el sensor de imagen 5.

35 La figura 9 ilustra una imagen de visualización 2 en el plano de imagen intermedio con la parte 2a de la imagen de visualización marcada. En esta realización de ejemplo, la parte transferida al sensor de imagen comprende el borde alrededor de toda la imagen de la pantalla.

Para ser eficiente en el espacio y evitar la transferencia de señales a unidades externas, el monitor de imagen de visualización 1 ilustrado en la figura 4 comprende, además, según algunos aspectos, una unidad de análisis configurada para recibir datos de sensor asociados con la parte 2a de la imagen de visualización 2 desde el sensor de imagen 5 y para analizar los datos de sensor. Por lo tanto, la parte de la imagen visualizada se comprueba en la unidad de análisis. Lo que se comprueba se describe más adelante al hablar del procedimiento de la pantalla de proyección óptica transparente.

Para aumentar la seguridad puede darse el caso de que sea necesario comprobar dos o más partes de la imagen de visualización. Así pues, según algunos aspectos, el sensor de imagen 5 comprende dos o más sensores de imagen 5 y la placa frontal de fibra óptica 4 comprende dos o más placas frontales de fibra óptica 4, cada una de las cuales colinda con una parte separada 2a de la imagen de visualización 2 en un plano de imagen enfocado, en el que cada placa frontal de fibra óptica 4 transfiere la parte correspondiente 2a de la imagen de visualización 2 desde el plano de imagen enfocado a un sensor de imagen 5 correspondiente. Los dos monitores de imagen de pantalla diferentes, por ejemplo, comprueban si hay distintos tipos de errores en la imagen de pantalla. También pueden utilizarse para comprobar si los mismos errores aparecen en más de un lugar. Según algunos aspectos, hay dos o más placas frontales 4 que se apoyan contra partes separadas 2a de la imagen de visualización 2 que transfiere las partes 2a a un sensor de imagen 5. En otras palabras, hay más de una placa frontal y las fibras de las placas frontales se juntan para transferir sus partes correspondientes 2a a un único sensor de imagen 5.

55 Los objetos de la divulgación se obtienen además mediante un procedimiento realizado en la pantalla de proyección óptica transparente 3 para monitorizar una imagen de visualización 2. La pantalla de proyección óptica transparente, tal y como se ha descrito anteriormente, comprende un sistema combinador 6, una disposición de producción de imágenes 8 y un monitor de imágenes de visualización 1 que comprende una placa frontal de fibra óptica 4 y un sensor de imágenes 5.

El procedimiento se ilustra en la figura 11. El procedimiento comprende transferir S1 al menos una parte 2a de una imagen de visualización 2 de la pantalla de proyección óptica transparente en un plano de imagen enfocado 2b al sensor de imagen 5 utilizando la placa frontal de fibra óptica 4 y analizar S2 los datos del sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 desde el sensor de imagen 5. Por lo tanto, se proporciona una forma eficaz de transferir la parte de la imagen. Como la parte de la imagen se transfiere desde un plano enfocado de la imagen de visualización, se consigue una buena calidad de la parte de la imagen de visualización. Una placa frontal puede hacerse muy delgada en comparación con un sistema óptico que realice una tarea similar y, por tanto, no ocupa mucho espacio, lo que es especialmente importante en las cabinas. La configuración de la pantalla de proyección óptica transparente ya se ha descrito anteriormente y no se describirá de nuevo.

Analizar S2 los datos del sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 procedentes del sensor de imagen 5 comprende, según algunos aspectos, determinar si hay errores en la al menos una parte de la imagen de visualización 2. Así, los errores pueden detectarse con precisión y eficacia. Según algunos aspectos, determinar si hay errores en la parte de la imagen de visualización 2 comprende comparar un número de píxeles predeterminados con emisión de luz predeterminada con los datos del sensor de los mismos píxeles predeterminados. En otras palabras, los píxeles predeterminados proyectados por el dispositivo de producción de imágenes se utilizan para comprobar si hay errores. De este modo, los errores pueden localizarse con rapidez y precisión comparando la emisión de luz de los píxeles predeterminados con los datos del sensor de los mismos píxeles. En la figura 10 se ilustran píxeles con patrones de emisión de luz predeterminados. Los patrones pueden denominarse patrones de prueba. El análisis de los datos del sensor de los píxeles determina si los datos del sensor de los píxeles coinciden con el patrón de prueba. En otras palabras, el dispositivo de producción de imágenes proyectará, en la parte 2a de la imagen visualizada, un patrón de prueba predeterminado que se comprobará en el sensor de imagen para determinar si hay algún error en la imagen visualizada. Los patrones de prueba también pueden consistir en que una serie de píxeles parpadeen en una secuencia predeterminada. Según algunos aspectos, los errores comprenden píxeles congelados. Los píxeles congelados se localizan fácilmente en un patrón de prueba parpadeante, ya que en ese caso, al menos un píxel no parpadeará. En otras palabras, el procedimiento proporciona una forma de detectar píxeles congelados en la imagen de visualización y asegurarse de que la imagen de visualización no muestre información antigua y desfasada; lo cual es crucial en, por ejemplo, un avión o un helicóptero. Otra palabra para píxel congelado es píxel atascado.

Según algunos aspectos, el patrón de prueba se realimenta a una unidad de generación de gráficos y evaluación de patrones de prueba 10. La unidad se ilustra en la figura 4. Corresponde al diseñador del sistema decidir dónde se evalúan los patrones de prueba y dónde se generan los gráficos. En función del resultado del análisis de los datos de los sensores, el generador de gráficos puede modificar los gráficos para compensar los errores o desajustes detectados en los datos de los sensores.

Debe tenerse en cuenta que los píxeles predeterminados proyectados por la disposición productora de imágenes pueden no estar representados píxel a píxel en los datos del sensor. Dependiendo de la disposición, por ejemplo, tamaño y densidad, de las fibras en la placa frontal de fibra óptica, los píxeles proyectados pueden no ser transferidos píxel a píxel por la placa frontal. Por lo tanto, los datos del sensor pueden comprender, por ejemplo, puntos de imagen que representen más de un píxel proyectado y también partes de píxeles. Los datos del sensor también pueden comprender puntos de imagen que sólo representan parte de un píxel. En otras palabras, un píxel proyectado se traducirá en varios puntos de imagen en los datos del sensor. El patrón de prueba comprobado debe compensarlo. La forma en que los patrones de prueba se traducirán a los puntos de imagen en los datos del sensor puede, por ejemplo, conocerse a partir de la configuración del sistema o puede requerir algunas pruebas de funcionamiento o del sistema.

Cuando se detectan errores, la disposición productora de imágenes es, según algunos aspectos, reiniciada. Por lo tanto, es probable que el reinicio se encargue de los errores. Si los errores no se solucionan con el reinicio, la imagen de la pantalla se apaga, por ejemplo, para no mostrar información engañosa al usuario de la pantalla de proyección óptica transparente.

Los siguientes aspectos comprenden diferentes formas de analizar los datos del sensor. Todos los aspectos por separado permiten detectar distintos tipos de problemas en la imagen visualizada.

Según algunos aspectos, analizar S2 los datos del sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 comprende localizar puntos de prueba de verificación específicos para realizar la verificación. La verificación consiste en localizar el punto o puntos de verificación para alinear la imagen producida en la pantalla de proyección óptica transparente con el mundo exterior, es decir, el mundo real.

Según algunos aspectos, analizar S2 los datos del sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 comprende determinar que la al menos una parte de la imagen de visualización 2 está enfocada. Aquí, con enfoque nos referimos al enfoque "correcto", correspondiente a una distancia virtual nominal de la imagen, ya que en este plano, el haz de cada punto de la imagen suele estar próximo a la colimación y el "enfoque" se realiza mediante la adaptación de la lente del ojo. En otras palabras, por enfoque se entiende el enfoque previsto para el usuario y no necesariamente el enfoque perfecto. Así, una imagen "desenfocada" puede seguir ofreciendo una imagen nítida al espectador, pero a una distancia virtual incorrecta. Si se utiliza un difusor en el plano de imagen intermedio, una imagen desenfocada también se verá borrosa para el observador. El enfoque incorrecto también puede deberse a

errores en la óptica que sigue al plano de imagen intermedio. El monitor de imagen puede detectar errores de enfoque en el plano de imagen intermedio nominal. Aunque la intención sea que la placa frontal de fibra óptica recoja la parte 2a de la imagen de visualización en un plano de imagen enfocado, es posible que la imagen de visualización nunca esté correctamente enfocada. La detección de que la parte de la imagen de la pantalla está desenfocada indica al sistema que el usuario de la pantalla de proyección óptica transparente también tiene una imagen desenfocada o mal enfocada. A continuación, se pueden tomar medidas para enfocar la imagen de la pantalla. El monitor de imagen de la pantalla puede ayudar en el enfoque proporcionando continuamente información relativa al enfoque basada en los datos del sensor.

Según algunos aspectos, analizar S2 los datos de sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 comprende determinar una precisión de posición de símbolo. Sirve, por ejemplo, para comprobar si hay errores de rotación, de aumento o de escala. Precisión de la posición del símbolo Según algunos aspectos, el análisis S2 de la parte de la imagen de visualización 2 comprende determinar la posición lateral y/o longitudinal de la imagen.

Según algunos aspectos, analizar S2 los datos del sensor de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2 comprende determinar la intensidad en los píxeles de la al menos una parte 2a de la imagen de visualización 2. La información relativa a la intensidad de la imagen visualizada es útil, ya que es importante saber si el usuario de la pantalla de proyección óptica transparente es capaz de ver la imagen visualizada.

Según algunos aspectos, la disposición productora de imágenes tiene un control dinámico de la luz. Utilizando la tecnología anterior, la intensidad de la luz puede controlarse continuamente y el resultado del control puede utilizarse para realizar ajustes en el control de la luz en la disposición de producción de imágenes.

Según algunos aspectos, la divulgación también se refiere a un programa de ordenador que comprende código de programa de ordenador que, cuando se ejecuta en un controlador programable de la pantalla de proyección óptica transparente 3, hace que la pantalla de proyección óptica transparente ejecute el procedimiento descrito anteriormente y a continuación. En otras palabras, la divulgación también se refiere a un medio de almacenamiento legible por ordenador, que tiene almacenado en él un programa informático que, cuando se ejecuta en un controlador programable de una pantalla de proyección óptica transparente 3, hace que la pantalla de proyección óptica transparente ejecute los procedimientos descritos anteriormente y a continuación. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles, incluidos, entre otros, memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. Generalmente, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Las instrucciones ejecutables por ordenador, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar pasos del procedimiento aquí divulgado. La secuencia particular de dichas instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representa ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en dichos pasos o procesos.

En el contexto de la presente divulgación, el término placa frontal de fibra óptica se utiliza indistintamente con placa frontal.

En algunas realizaciones y según algunos aspectos de la divulgación, las funciones o pasos anotados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden anotado en las ilustraciones operativas. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente de forma concurrente o los bloques pueden a veces ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos implicados.

En los dibujos y la memoria, se han divulgado realizaciones ejemplares. Sin embargo, pueden realizarse muchas variaciones y modificaciones de estos aspectos sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente divulgación. De este modo, la divulgación debe considerarse ilustrativa en lugar de restrictiva, y no limitada a los ejemplos particulares discutidos anteriormente. En consecuencia, aunque se emplean términos específicos, se utilizan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con fines de limitación, el alcance de las realizaciones se define por las siguientes reivindicaciones.

Cabe señalar que la palabra "que comprende" no excluye necesariamente la presencia de otros elementos o etapas que los enumerados y las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de tales elementos. Cabe señalar además que los signos de referencia no limitan el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones de ejemplo pueden implementarse, al menos en parte, mediante hardware y software, y que varios "medios", "unidades" o "dispositivos" pueden estar representados por el mismo elemento de hardware.

En los dibujos y la memoria, se han divulgado realizaciones ejemplares. Sin embargo, pueden hacerse muchas variaciones y modificaciones a dichas realizaciones. En consecuencia, aunque se emplean términos específicos, se utilizan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con fines de limitación, el alcance de las realizaciones se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una pantalla de proyección óptica transparente (3) para monitorizar una imagen de visualización (2), que comprende un sistema combinador (6), una disposición de producción de imágenes (8), y un monitor de imagen de visualización (1) para monitorizar dicha imagen de visualización (2) en dicha pantalla de proyección óptica transparente (3) **caracterizada porque** el monitor de imagen de visualización (1) comprende una placa frontal de fibra óptica (4) y un sensor de imagen (5),
5 en la que la placa frontal de fibra óptica (4) comprende una primera superficie (4a) con extremos de fibra óptica y una segunda superficie (4b) con extremos de fibra óptica correspondientes, estando dicha placa frontal de fibra óptica (4) adaptada para transferir luz de la primera superficie (4a) a la segunda superficie (4b) a través de las fibras ópticas,
10 en la que la primera superficie (4a) está dispuesta para acceder a una parte (2a) de la imagen de visualización (2) en la pantalla de proyección óptica transparente (3) en un plano de imagen enfocado (2b) y permitir así que la luz de la parte (2a) de la imagen de visualización (2) entre en los extremos de la fibra óptica,
15 en la que la segunda superficie (4b) está dispuesta para dirigir la parte (2a) de la imagen de visualización (2) hacia el sensor de imagen (5), trasladando/transfiriendo así la parte (2a) de la imagen de visualización (2) desde el plano de imagen enfocado hacia el sensor de imagen (5),
en la que el plano de imagen enfocado es un plano de imagen enfocado entre la disposición de producción de imágenes (8) y el sistema combinador (6).
2. La pantalla de proyección óptica transparente según la reivindicación 1, en la que la parte (2a) de la imagen de visualización (2) a la que accede la primera superficie (4a) se accede en el borde de la imagen de visualización (2) en el plano de imagen enfocado y/o en la que la segunda superficie (4b) colinda con el sensor de imagen (5).
20
3. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sensor de imagen es una matriz unidimensional de sensores fotoeléctricos, una matriz bidimensional de sensores fotoeléctricos o una cámara.
4. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el monitor de imagen de visualización (1) comprende además una unidad de análisis configurada para recibir datos del sensor asociados con la parte (2a) de la imagen de visualización (2) desde el sensor de imagen (5) y para analizar los datos del sensor.
25
5. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sensor de imagen (5) comprende dos o más sensores de imagen (5) y la placa frontal de fibra óptica (4) comprende dos o más placas frontales de fibra óptica (4), cada una de las cuales accede a una parte separada (2a) de la imagen de visualización (2) en un plano de imagen enfocado, en el que cada placa frontal de fibra óptica (4) transfiere la parte correspondiente (2a) de la imagen de visualización (2) desde el plano de imagen enfocado a un sensor de imagen (5) correspondiente.
30
6. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el monitor de imagen de visualización (1) comprende además una unidad de análisis configurada para recibir datos del sensor asociados con la parte de la imagen de visualización (2) desde el sensor de imagen (5) y para analizar los datos del sensor.
35
7. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la pantalla de proyección óptica transparente comprende una unidad difusora (7) entre la disposición de producción de imágenes (8) y el sistema combinador (6) y en la que el plano de imagen enfocado es el plano de imagen enfocado en la unidad difusora (7) de la pantalla de proyección óptica transparente.
40
8. La pantalla de proyección óptica transparente según la reivindicación 7, en la que la unidad difusora (7) comprende una placa frontal de fibra óptica (4) en la que un subconjunto (4c) de las fibras ópticas de la placa frontal de fibra óptica (4) están dispuestas para dirigir la parte de un plano de imagen enfocado de la imagen de visualización (2) al sensor de imagen (5) o en la que la unidad difusora (7) comprende dos lentes ópticas y la placa frontal de fibra óptica (4) está situada junto al borde de la unidad difusora.
45
9. La pantalla de proyección óptica transparente según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sensor de imagen (5) comprende dos o más sensores de imagen (5) y la placa frontal de fibra óptica (4) comprende dos o más placas frontales de fibra óptica (4), cada una de las cuales accede a una parte separada (2a) de la imagen de visualización (2) en un plano de imagen enfocado, en la que cada placa frontal de fibra óptica (4) transfiere la parte correspondiente (2a) de la imagen de visualización (2) desde el plano de imagen enfocado a un sensor de imagen (5) correspondiente.
50
10. Un procedimiento realizado en una pantalla de proyección óptica transparente (3) para monitorizar una imagen de visualización (2), la pantalla de proyección óptica transparente comprende un sistema combinador (6), una disposición de producción de imágenes (8), y un monitor de imagen de visualización (1) que comprende una placa frontal de fibra óptica (4) y un sensor de imagen (5), el procedimiento comprende:
55

- a. transferir (S1) al menos una parte (2a) de una imagen de visualización (2) de la pantalla de proyección óptica transparente en un plano de imagen enfocado (2b) al sensor de imagen (5) utilizando la placa frontal de fibra óptica (4),
 - b. analizar (S2) los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) procedentes del sensor de imagen (5).
- 5
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el análisis (S2) de los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) del sensor de imagen (5) comprende determinar si hay errores en la al menos una parte de la imagen de visualización (2), en el que determinar si hay errores en la parte de la imagen de visualización (2) puede comprender comparar un número de píxeles predeterminados con emisión de luz predeterminada con los datos del sensor de los mismos píxeles predeterminados.
- 10
12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que los errores comprenden píxeles congelados o en el que cuando se detectan errores se reinicia el dispositivo de producción de imágenes.
13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que el análisis (S2) de los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) comprende localizar puntos de prueba de verificación específicos para realizar la verificación, o
- 15
- en el que el análisis (S2) de los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) comprende determinar que la al menos una parte de la imagen de visualización (2) está enfocada o
- en el que el análisis (S2) de los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) comprende determinar una precisión de posición del símbolo o
- 20
- en el que el análisis (S2) de los datos del sensor de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2) comprende determinar la intensidad en los píxeles de la al menos una parte (2a) de la imagen de visualización (2).
14. Uso de un monitor de imagen de visualización (1) para supervisar una imagen de visualización (2) comprendida en una pantalla de proyección óptica transparente (3), en la que el monitor de imagen de visualización (1) comprende una placa frontal de fibra óptica (4) y un sensor de imagen (5),
- 25
- en el que la placa frontal de fibra óptica (4) comprende una primera superficie (4a) con extremos de fibra óptica y una segunda superficie (4b) con extremos de fibra óptica correspondientes, estando dicha placa frontal de fibra óptica (4) adaptada para transferir luz de la primera superficie (4a) a la segunda superficie (4b) a través de las fibras ópticas,
- en el que la primera superficie (4a) se utiliza para acceder a una parte (2a) de la imagen de visualización (2) en la pantalla de proyección óptica transparente (3) en un plano de imagen enfocada (2b) permitiendo así que la luz de la parte (2a) de la imagen de visualización (2) entre en los extremos de la fibra óptica, y
- 30
- en el que la segunda superficie (4b) se utiliza para dirigir la parte (2a) de la imagen de visualización (2) hacia el sensor de imagen (5), trasladando/transfiriendo así la parte (2a) de la imagen de visualización (2) desde el plano de imagen enfocado hacia el sensor de imagen (5).

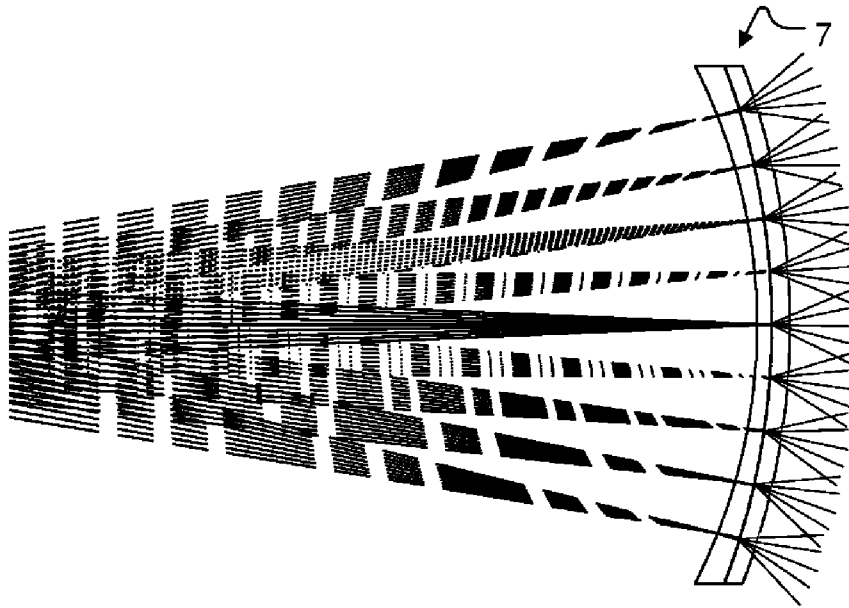


FIG. 1

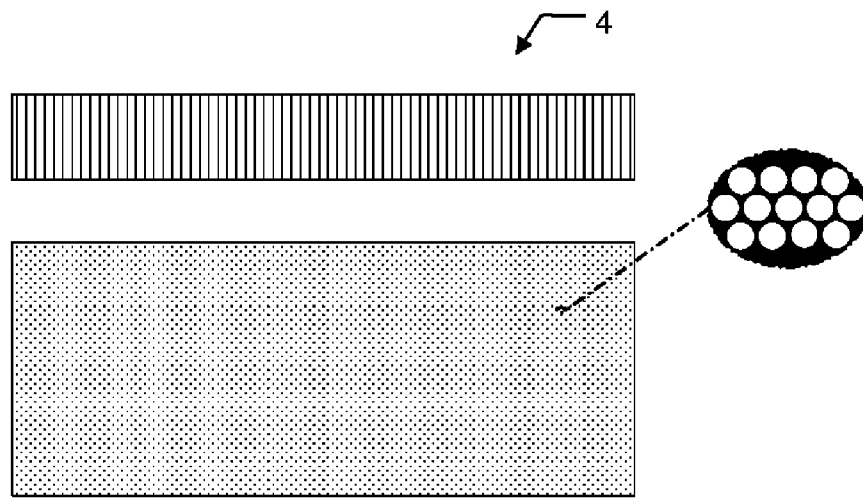


FIG. 2

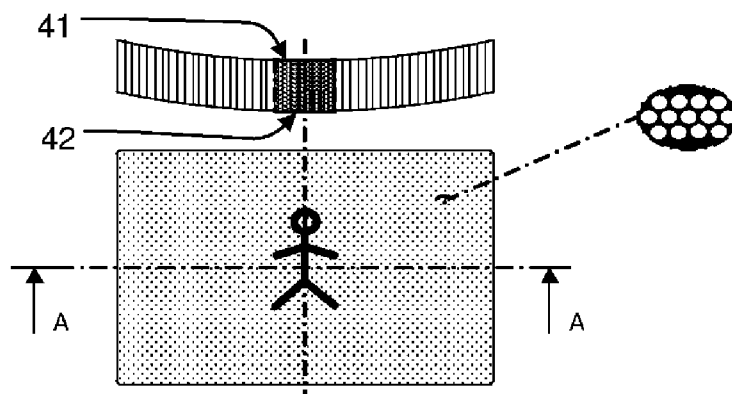


FIG. 3

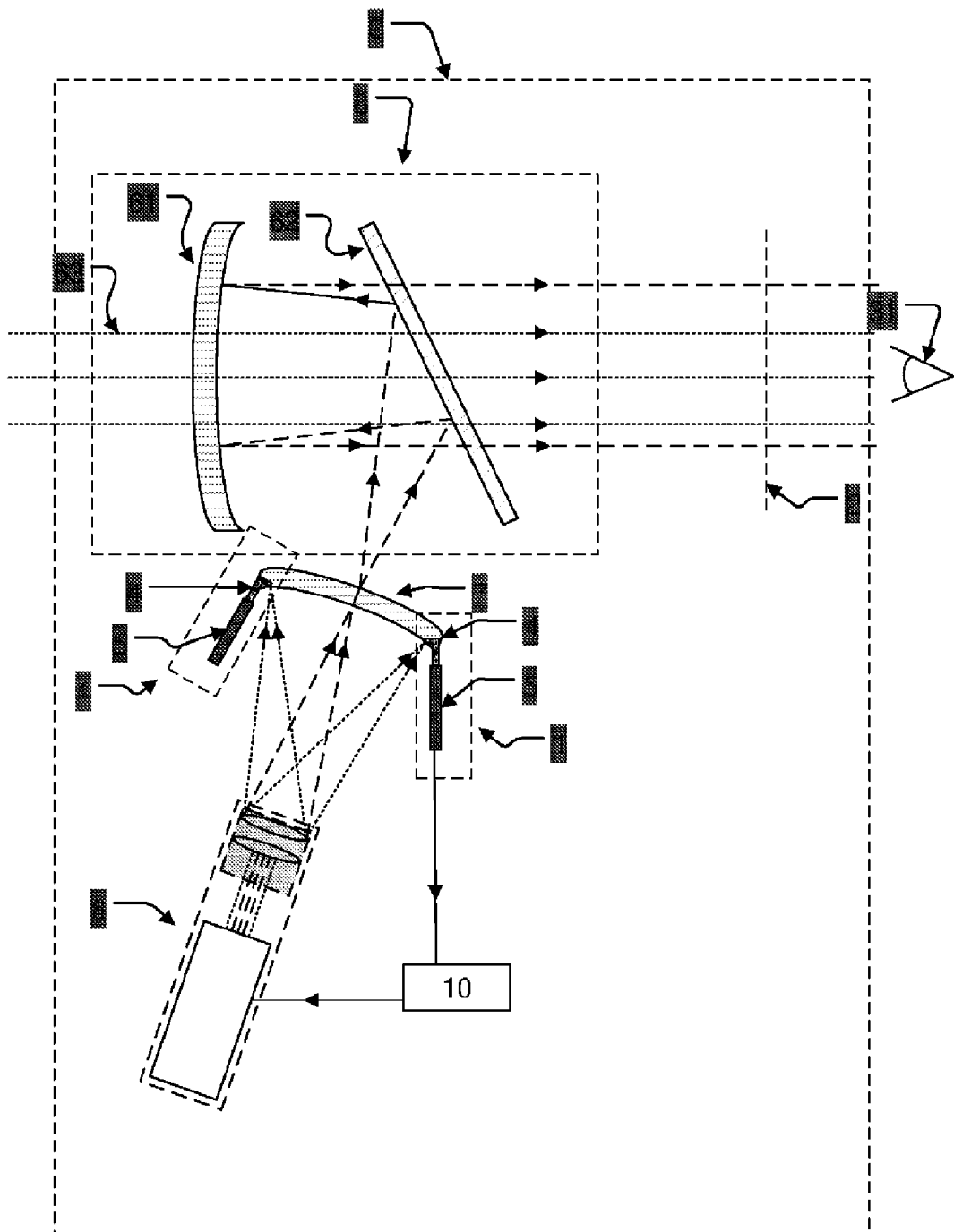


Fig. 4

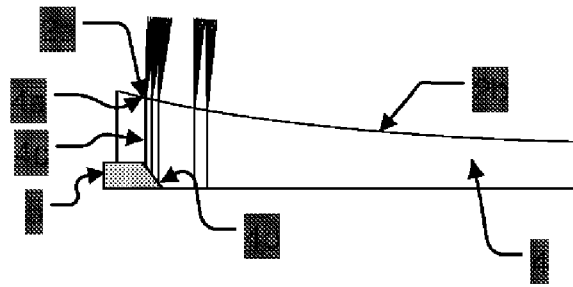


FIG. 5

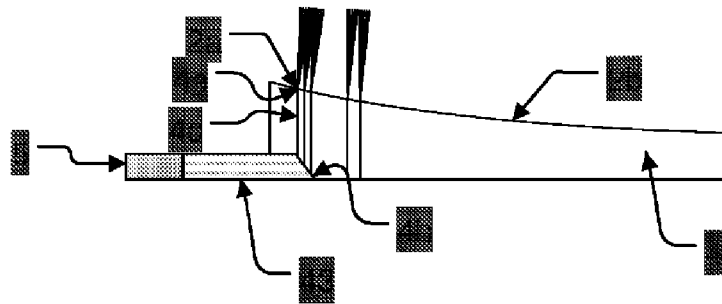


FIG. 6

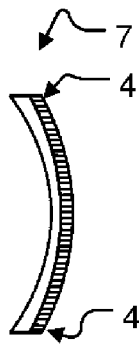


FIG. 7

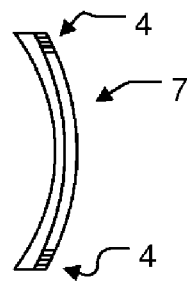


FIG. 8

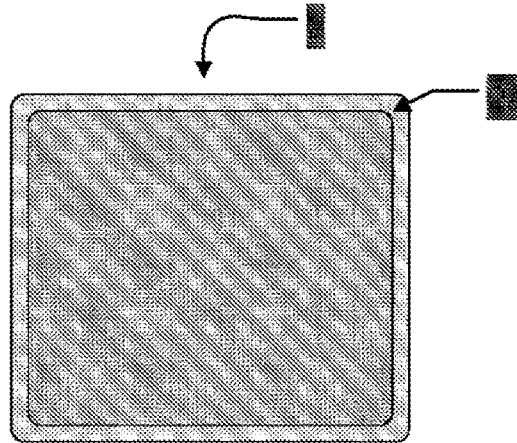


Fig. 9

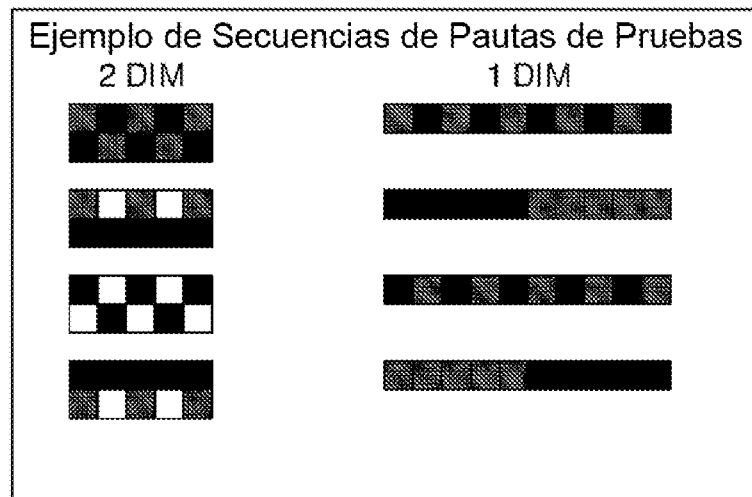


Fig. 10

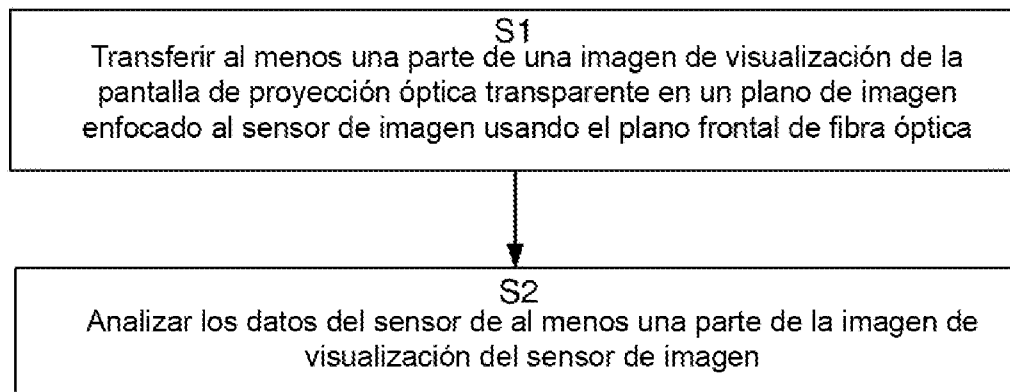


FIG. 11