

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 731**

51 Int. Cl.:

G02B 27/00 (2006.01)

G02B 5/18 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

G02B 27/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2009 E 09732637 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2269111**

54 Título: **Mejoras en guías de ondas o relativas a las mismas**

30 Prioridad:

14.04.2008 GB 0806722
14.04.2008 EP 08200016

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2015

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London, Greater London SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

BAKER, IAN ANDREW y
HANDEREK, VINCENT ANDREI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 538 731 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

Mejoras en guías de ondas o relativas a las mismas

El presente invento se refiere a una guía de ondas y a una presentación por proyección para presentar una imagen a un observador, que es particular, pero no exclusivamente adecuada para utilizar en una presentación en la parte superior de la cabeza, una presentación montada sobre un casco o una presentación montada sobre la cabeza.

Con referencia a las figs. 1 y 2, en las que se han utilizado referencias similares para indicar enteros similares, la publicación de la solicitud de patente internacional de la técnica anterior nº WO2007/029032 muestra una presentación 10 por proyección para presentar una imagen a un observador 12 que utiliza técnicas de guía de ondas para generar una presentación colimada que define una gran pupila de salida en el punto del observador 12 y un gran campo de visión, al tiempo que utiliza un pequeño dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen. La presentación 10 por proyección utiliza una primera guía de ondas 14 con forma de placa hecha de material transmisor de luz tal como vidrio o plástico y una segunda guía de ondas 16 con forma de placa hecha de un material transmisor de luz y transparente a la luz tal como vidrio o plástico. La presentación 10 por proyección incluye además un dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen, no mostrado, colocado para inyectar una luz que lleva una imagen en la primera guía de ondas 14 con forma de placa a través de una primera cara 18.

El dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen incluye una micro-presentación prevista para proporcionar información que ha de ser presentada al observador 12. Adicionalmente, el dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen incluye una disposición óptica colimadora situada entre la micro-presentación y la primera cara 18 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La disposición óptica colimadora puede ser utilizada para colimar la luz recibida desde la micro-presentación e inyectar la luz que lleva una imagen colimada en la primera guía de ondas 14 similar a la placa a través de la primera cara 18.

La luz que lleva una imagen colimada producida por la disposición óptica colimadora tiene una pequeña pupila de salida y es alimentada a la primera guía de ondas 14 con forma de placa, que realiza la función de estirar o agrandar la pupila horizontal de la presentación final. La salida procedente de la primera guía de ondas 14 con forma de placa es alimentada a la segunda guía de ondas 16 con forma de placa, que está prevista para estirar o agrandar la pupila vertical de la presentación final y también para actuar como un combinador para la presentación 10 por proyección a través de la cual el observador 12 ve una escena 20 del mundo exterior a lo largo de una línea de visión 22 del observador 12 a través de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa con información que ha de ser presentada al observador 12 superpuesta sobre la escena 20 del mundo exterior. De esta manera, la imagen que ha de ser presentada al observador 12 mirando a través de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa define una gran pupila de salida y un gran campo de visión mientras está utilizando una pequeña fuente de luz generadora de una imagen.

La luz que lleva una imagen inyectada en la primera guía de ondas 14 con forma de placa, a través de la primera cara 18 es incidente sobre una red 24 de transmisión dispuesta internamente dentro de la primera guía de ondas 14 con forma de placa y sustancialmente paralela con la primera cara 18. La luz que incide sobre la red de transmisión 24 se difracta desde ella de tal modo que el ángulo de incidencia de la luz sobre las superficies internas de la primera guía de ondas 14 con forma de placa es mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecha la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La luz que lleva una imagen es restringida dentro de la primera guía de ondas 14 con forma de placa para propagarse a lo largo de la primera guía de ondas 14 con forma de placa reflejándose desde cada superficie interna a su vez para seguir un trayecto 26 de luz predeterminado. Así los ángulos de campo relativo de la luz incidente sobre la primera guía de ondas 14 con forma de placa en la primera cara 18 son preservados dentro de la primera guía de ondas 14 con forma de placa y la información requerida para regenerar la imagen original es preservada.

La red de transmisión 24 sirve también para irradiar la luz que lleva una imagen fuera de la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La red de transmisión 24 es una red de baja eficiencia que difracta una pequeña cantidad de luz fuera de la primera guía de ondas 14 con forma de placa sobre cada interacción con la luz incidente que lleva una imagen.

La segunda guía de ondas 16 con forma de placa está situada con una primera cara 28 paralela con una segunda cara 30 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa y está dispuesta para recibir la luz que lleva una imagen que sale de la segunda cara 30 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La segunda cara 30 es paralela a la primera cara 18 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La primera cara 28 de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa está situada adyacente y próxima a la segunda cara 30 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa. La segunda guía de ondas 16 con forma de placa incluye una red de acoplamiento 32 situada en ella dispuesta sustancialmente paralela a la primera cara 28 de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa y la red de acoplamiento 32 puede ser utilizada para difractar cada rayo incidente de la luz que lleva una imagen recibida desde la red de transmisión 24 de la primera guía de ondas 14 con forma de placa en un ángulo que es mayor que el ángulo crítico para el material del que está hecha la segunda guía de ondas 16 con forma de placa. Por consiguiente, la luz recibida que lleva una imagen se propagará dentro de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa para seguir el trayecto de luz 26 predefinido. La luz que lleva una imagen continúa a lo largo del trayecto de luz 26 a una red de salida 34 dispuesta sobre o dentro de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa, que está dispuesta para difractar la luz que lleva una imagen recibida fuera de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa hacia el observador 12.

La red de acoplamiento 32 está dispuesta de tal modo que el poder de difracción es hecho girar en 90 grados con relación al poder de difracción de la red de transmisión paralela 24 para hacer girar la luz incidente que lleva una imagen hacia la red de salida 34.

5 La red de salida 34 es una red de baja eficiencia, de tal modo que cuando la luz que lleva una imagen se propaga a lo largo del trayecto de luz 26 dentro de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa, cada interacción con la red de salida 34 hace que una pequeña proporción de la luz que lleva una imagen sea difractada fuera de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa. La luz que lleva una imagen que no es difractada fuera de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa continúa propagándose dentro de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa. Por consiguiente, un gran número de rayos paralelos de la luz que lleva una imagen salen de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa a través de la red de salida 34 hacia el observador 12, que originada en puntos discretos en la micro-
10 presentación que forman el dispositivo de fuente de luz generadora de imagen.

15 Sin embargo, en tal presentación 10 por proyección de la técnica anterior, a ángulos de visión particulares del observador 12 con relación a la segunda guía de ondas 16 con forma de placa, las pupilas individuales de la luz que lleva una imagen que sale de la segunda guía de ondas 16 con forma de placa no se solapan y el fenómeno de bandas en la pupila puede ser percibido por el observador 12. La formación de bandas en la pupila es la modulación de la intensidad de la luz que lleva una imagen, cuando es percibida por el observador 12, cuando la línea de visión 22 del observador 12 a través de la segunda vía de ondas 16 con forma de placa se altera con relación a la imagen presentada al observador 12.

20 Con referencia a la fig. 3, una segunda guía de ondas 40 con forma de placa incluye una red de salida 42 dispuesta de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen que sigue un trayecto de luz 44 es o bien difractada fuera de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa como una pupila de luz 46a a 46n que lleva una imagen para ser vista por un observador, no ilustrado, o bien la luz que lleva una imagen pasa a través de la red de salida 42 y es reflejada por la superficie interna 48 de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa de modo que se propague además a través de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa y por tanto incida sobre la red de salida 42 de nuevo.

25 Debería resaltarse que las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen que sale de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa como se ha ilustrado son los centros de las pupilas de salida y están regularmente espaciados. Con referencia a la fig. 4, en la que referencias similares han sido utilizadas para indicar enteros similares a los descritos con referencia a la fig. 3, las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen pueden ser vistas más claramente. Como las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen están regularmente espaciadas y no se solapan, si el ojo del observador se mueve a través de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa o la
30 dirección angular desde la que el observador mira a través de la segunda guía de ondas 40 con forma de placa cambia, la intensidad de la luz que lleva una imagen procedente de cada pupila de la luz 46a a 46n que lleva una imagen parecerá que se modulan. Esto da como resultado el fenómeno de bandas en la pupila que puede ser percibido por el observador.

35 Con referencia a la fig. 5, en la que referencias similares han sido utilizadas para indicar enteros similares a los descritos con referencia a las figs. 3 y 4, las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen pueden ser vistas sobre la segunda guía de ondas 40 con forma de placa como es vista por un observador. De nuevo, se verá que las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen están regularmente espaciadas proporcionando regiones de iluminación más intensa y que las pupilas individuales de la luz 46a a 46n que lleva una imagen no se solapan.

40 De acuerdo con un primer aspecto del invento una guía de ondas, incluye una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, un elemento de red dispuesto bien sobre la primera o bien sobre la segunda capas de material y dispuesto de modo que dirija al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera de la guía de ondas y proporcione al menos alguna separación del haz de la luz
45 que lleva una imagen que pasa a través del elemento de red, la primera y segunda capas de material están dispuestas para hacer tope una en otra de tal modo que el elemento de red está dispuesto entre la primera y la segunda capas de material, y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde la guía de ondas.

50 De esta manera, las pupilas de la luz que lleva una imagen son alteradas de tal modo que las pupilas de la luz que lleva una imagen que salen de la guía de ondas tienden a mezclarse juntas o a solaparse una con otra y tal mezclado o solapamiento de pupilas da como resultado una mitigación de las bandas en la pupila percibidas por un observador.

Un elemento separador de haz puede también estar previsto para dirigir la luz que lleva una imagen y puede estar previsto para dirigir tal luz que lleva una imagen adentro de la guía de ondas.

55 La primera y segunda capas de material pueden ser formadas a partir de dos materiales diferentes con índices de refracción diferentes. Alternativamente, la primera y segunda capas de material pueden ser formadas a partir del mismo material, una capa de material prevista para tener un grosor diferente a la otra capa de material. Por ejemplo, una

relación no entera del grosor entre la primera y la segunda capas de material.

5 De acuerdo con otro aspecto del invento una guía de ondas, incluye una primera región de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda región de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, un elemento de red dispuesto a lo largo del límite o frontera de la primera y segunda regiones y dispuesto para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera de la guía de ondas y para proporcionar al menos alguna separación del haz de luz que lleva una imagen que pasa a través del elemento de red, y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde la guía de ondas.

10 De nuevo, de esta manera, las pupilas de la luz que lleva una imagen son alteradas de tal modo que las pupilas de la luz que lleva una imagen que salen de la guía de ondas tienden a mezclarse juntas o a solaparse una con otra y tal mezclado o solapamiento de pupilas da como resultado una mitigación de las bandas en la pupila percibidas por un observador.

15 La primera y segunda regiones de material pueden estar previstas para tener diferentes índices de refracción y/o diferente grosor mediante aplicación de al menos uno de los siguientes procesos: inyección o difusión o implantación de iones.

Un elemento separador de haz puede también estar previsto para separar la luz incidente que lleva una imagen y puede estar previsto para dirigir tal luz que lleva una imagen adentro de la guía de ondas.

20 De acuerdo con otro aspecto del invento una presentación por proyección, para presentar una imagen a un observador, incluye un primer elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz, un dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen previsto para generar una imagen y para inyectar luz que lleva una imagen en el primer elemento guía de ondas, una red de transmisión asociada con el primer elemento guía de ondas prevista para dirigir la luz que lleva una imagen internamente a lo largo del primer elemento guía de ondas y a través del cual la luz que lleva una imagen es emitida desde el primer elemento guía de ondas, un segundo elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz y transparente a la luz que incluye una red de acoplamiento prevista para recibir la luz que lleva una imagen procedente del primer elemento guía de ondas y para dirigir la luz que lleva una imagen a lo largo del segundo elemento guía de ondas, el segundo elemento guía de ondas incluye además una red de salida prevista para difractar la luz recibida que lleva una imagen fuera del segundo elemento guía de ondas hacia un observador, y en que el segundo elemento guía de ondas incluye una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de salida está dispuesta o bien sobre la primera o bien sobre la segunda capa de material y está dispuesta para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del segundo elemento guía de ondas y para proporcionar al menos alguna separación del haz de la luz que lleva una imagen que pasa a través de la red de salida, la primera y segunda capas de material están dispuestas para hacer tope una con otra de tal modo que la red de salida está dispuesta entre la primera y la segunda capas de material, y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el segundo elemento guía de ondas.

40 El primer elemento guía de ondas puede incluir una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de transmisión puede estar dispuesta bien sobre la primera o bien sobre la segunda capa de material y dispuesta para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del primer elemento guía de ondas y para proporcionar al menos alguna separación de haz de la luz que lleva una imagen que pasa a través de la red de transmisión, la primera y segunda capas de material pueden estar dispuestas para hacer tope una con otra de tal modo que la red de transmisión esté dispuesta entre la primera y la segunda capas de material, y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado pueden estar previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el primer elemento guía de ondas.

50 De acuerdo con otro aspecto del invento una presentación por proyección, para presentar una imagen a un observador, incluye un primer elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz, un dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen previsto para generar una imagen y para inyectar luz que lleva una imagen en el primer elemento guía de ondas, una red de transmisión asociada con el primer elemento guía de ondas previsto para dirigir la luz que lleva una imagen internamente a lo largo del primer elemento guía de ondas y a través del cual la luz que lleva una imagen es emitida desde el primer elemento guía de ondas, un segundo elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz y transparente a la luz que incluye una red de acoplamiento dispuesta para recibir la luz que lleva una imagen procedente del primer elemento guía de ondas y para dirigir la luz que lleva una imagen a lo largo del segundo elemento guía de ondas, el segundo elemento guía de ondas incluye además una red de salida prevista para difractar la luz recibida que lleva una imagen fuera del segundo elemento guía de ondas hacia un observador, y en el que el

- segundo elemento guía de ondas incluye una primera región de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda región de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de salida está dispuesta a lo largo del límite de la primera y segunda regiones de material y está dispuesta para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del segundo elemento guía de ondas y para proporcionar al menos alguna separación del haz de la luz que lleva una imagen que pasa a través de la red de salida y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el segundo elemento guía de ondas.
- El primer elemento guía de ondas puede incluir una primera región de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda región de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de transmisión puede estar dispuesta a lo largo del límite de la primera y segunda regiones de material y dispuesta para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del primer elemento guía de ondas y para proporcionar al menos alguna separación de haz de la luz que lleva una imagen que pasa a través de la red de transmisión, y en que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado pueden estar previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el primer elemento guía de ondas.
- Una disposición de lente colimadora puede estar dispuesta entre el dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen y el primer elemento guía de ondas y la disposición de lente continuadora puede estar prevista para colimar la luz que lleva una imagen generada por la fuente de luz que proporciona una imagen.
- La red de transmisión puede estar dispuesta de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen introducida es difractada de ellas con el ángulo de incidencia de la luz difractada en superficies internas del primer elemento guía de ondas previsto para que sea mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecho el primer elemento guía de ondas.
- La red de transmisión puede ser una red de baja eficiencia.
- La red de acoplamiento puede estar dispuesta de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen es difractada desde ella con el ángulo incidente de la luz difractada en las superficies internas del segundo elemento guía de ondas previsto para que sea mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecho el segundo elemento guía de ondas.
- La potencia de difracción de la red de acoplamiento puede ser hecha girar 90° con respecto a la potencia de difracción de la red de transmisión.
- El segundo elemento guía de ondas puede incluir un revestimiento de reflexión selectiva de banda estrecha previsto sobre una superficie del segundo elemento guía de ondas espaciado paralelamente de la red de salida, cuyo revestimiento reflectante puede estar dispuesto para reflejar la luz que pasa a través de la red de salida hacia el revestimiento de reflexión selectiva de banda estrecha de nuevo a la red de salida.
- El primer elemento guía de ondas puede ser curvado. El segundo elemento guía de ondas puede ser curvado.
- La inyección de la luz que lleva una imagen puede ser media entre a través de medios reflectantes o transmisores o refractores.
- El primer elemento guía de ondas puede ser con forma de placa, el segundo elemento guía de ondas puede ser con forma de placa y el primer y segundo elementos guía de ondas pueden estar dispuestos sustancialmente coplanarios entre si.
- Alternativamente, el primer elemento guía de ondas y el segundo elemento guía de ondas pueden estar dispuestos sustancialmente en el mismo plano. El primer elemento guía de ondas y el segundo elemento guía de ondas pueden estar formados dentro de una única pieza de material.
- La guía de ondas puede formar parte de una Presentación en la Parte Superior de la Cabeza o una Presentación Montada sobre un Casco, o una Presentación Montada sobre la cabeza.
- La presentación por proyección puede formar parte de una Presentación en la Parte Superior de la Cabeza, como una Presentación Montada sobre un Casco, o una Presentación Montada sobre la Cabeza.
- El invento será descrito a continuación, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- La fig. 1 ilustra, en vista en perspectiva, una presentación por proyección de la técnica anterior que incluye guías de ondas paralelas.

La fig. 2 ilustra, en vista en alzado, la presentación por proyección de la técnica anterior de la fig. 1.

La fig. 3 ilustra, en alzado posterior, una guía de ondas de la técnica anterior y la propagación de la luz que lleva una imagen a través de la guía de ondas.

La fig. 4 ilustra, tanto en vista en planta como en vista en perspectiva la guía de ondas de la técnica anterior de la fig. 3.

5 La fig. 5 ilustra, tanto en vista en alzado como en vista en planta las pupilas de la luz que lleva una imagen que sale de la guía de ondas de las figs. 3 y 4.

La fig. 6 ilustra, en vista en alzado, una presentación por proyección de acuerdo con el presente invento.

La fig. 7 ilustra, en vista en alzado, una guía de ondas de acuerdo con el presente invento y la propagación de la luz que lleva una imagen a través de la guía de ondas.

10 La fig. 8 ilustra, tanto en vista en planta como en vista en perspectiva la guía de ondas de la fig. 7.

La fig. 9 ilustra, tanto en vista en alzado como en vista en planta las pupilas de la luz que lleva una imagen que sale de la guía de ondas de las figs. 7 y 8, y

La fig. 10 ilustra, en vista en alzado, una guía de ondas alternativa de acuerdo con el presente invento y la propagación de la luz que lleva una imagen a través de la guía de ondas.

15 Con referencia a la fig. 6, se ha ilustrado una presentación 60 por proyección para presentar una imagen a un observador 62 que utiliza técnicas de guía de ondas para generar una presentación colimada que define una gran pupila de salida en el punto del observador 62 y un gran campo de visión, al tiempo que utiliza un pequeño dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen. La presentación 60 por proyección utiliza con una primera guía de ondas 64 con forma de placa hecha de material transmisor de luz tal como vidrio o plástico y una segunda guía de ondas 66 con forma de placa hecha de un material transmisor de luz y de un material transparente a la luz tal como vidrio o plástico. La presentación 60 por proyección adicional incluye un dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen, no mostrado, situado para inyectar la luz que lleva una imagen en la primera guía de ondas 64 con forma de placa a través de una primera cara 68.

20

El dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen incluye una micro-presentación prevista para proporcionar información que ha de ser presentada al observador 62. Adicionalmente, el dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen tiene una disposición óptica colimadora asociada situada entre la micro-presentación y la primera cara 68 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La disposición óptica colimadora puede ser utilizada para colimar la luz recibida desde la micro-presentación e inyectar la luz que soporta la imagen colimada en la primera guía de ondas 64 con forma de placa a través de la primera cara 68.

25

La luz que lleva una imagen colimada producida por la disposición óptica colimadora tiene una pequeña pupila de salida y es inyectada a la primera guía de ondas 64 con forma de placa, que realiza la función de estirar o agrandar la pupila horizontal de la presentación final. La salida desde la primera guía de ondas 64 con forma de placa es alimentada a la segunda guía de ondas 66 con forma de placa, que está prevista para estirar o agrandar la pupila vertical de la presentación final y también para actuar como un combinador para la presentación 60 por proyección a través de la cual el observador 62 ve una escena 70 del mundo exterior a lo largo de una línea de visión 72 del observador 62 a través de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa con información que ha de ser presentada al observador 62 superpuesta sobre la escena 70 del mundo exterior. De esta manera, la imagen que ha de ser presentada al observador 62 mirando a través de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa define una gran pupila de salida y un gran campo de visión mientras está utilizando una pequeña fuente de luz generadora de una imagen.

30

35

La luz que lleva una imagen inyectada en la primera guía de ondas 64 con forma de placa, a través de la primera cara 68 es incidente sobre una red 74 de transmisión dispuesta internamente dentro de la primera guía de ondas 64 con forma de placa y sustancialmente paralela con la primera cara 68. La luz que incide sobre la red de transmisión 74 se difracta desde ella de tal modo que el ángulo de incidencia de la luz sobre las superficies internas de la primera guía de ondas 64 con forma de placa es mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecha la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La luz que soporta la imagen está restringida dentro de la primera guía de ondas 64 con forma de placa para propagarse a lo largo de la primera guía de ondas 64 con forma de placa reflejándose desde cada superficie interna a su vez para seguir un trayecto 76 de luz predeterminado. Así los ángulos de campo relativos de la luz incidente sobre la primera guía de ondas 64 con forma de placa en la primera cara 68 son preservados dentro de la primera guía de ondas 64 con forma de placa y la información requerida para regenerar la imagen original es preservada.

40

45

La red de transmisión 74 sirve también para irradiar la luz que soporta la imagen fuera de la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La red de transmisión 74 es una red de baja eficiencia que difracta una pequeña cantidad de luz fuera de la primera guía de ondas 64 con forma de placa sobre cada interacción con la luz incidente que lleva una imagen.

50

La segunda guía de ondas 66 con forma de placa está situada con una primera cara 78 paralela con una segunda cara

80 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa y está dispuesta para recibir la luz que lleva una imagen que sale de la segunda cara 80 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La segunda cara 80 es paralela a la primera cara 68 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La primera cara 78 de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa está situada adyacente y próxima a la segunda cara 80 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa. La segunda guía de ondas 66 con forma de placa incluye una red de acoplamiento 82 situada en ella dispuesta sustancialmente paralela a la primera cara 78 de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa y la red de acoplamiento 82 puede ser utilizada para difractar cada rayo incidente de la luz recibida que lleva una imagen procedente de la red de transmisión 74 de la primera guía de ondas 64 con forma de placa en un ángulo que es mayor que el ángulo crítico para el material del que está hecha la segunda guía de ondas 66 con forma de placa. Por consiguiente, la luz recibida que lleva una imagen se propagará dentro de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa para seguir el trayecto de luz 76 predefinido. La luz que lleva una imagen continúa a lo largo del trayecto de luz 76 a una red de salida 84 dispuesta sobre o dentro de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa, que está dispuesta para difractar la luz recibida que lleva una imagen fuera de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa hacia el observador 62.

La red de acoplamiento 82 está dispuesta de tal modo que el poder de difracción es hecho girar 90 grados con relación al poder de difracción de la red de transmisión paralela 74 para hacer girar la luz incidente que lleva una imagen hacia la red de salida 84.

La red de salida 84 es una red de baja eficiencia, de tal modo que cuando la luz que lleva una imagen se propaga a lo largo del trayecto de luz 76 dentro de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa, cada interacción con la red de salida 84 hace que una pequeña proporción de la luz que lleva una imagen sea difractada fuera de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa. La luz que lleva una imagen que no es difractada fuera de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa continúa propagándose dentro de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa. Por consiguiente, un gran número de rayos paralelos de la luz que lleva una imagen que irradian desde la segunda guía de ondas 66 con forma de placa a través de la red de salida 84 hacia el observador 62, que es originada en puntos discretos en la micro-presentación que forma el dispositivo de fuente de luz generadora de imagen.

Se observará que la segunda guía de ondas 66 con forma de placa incluye una primera capa de material 86 y una segunda capa de material 88. Estas capas de material 86, 88 están formadas a partir de materiales diferentes de tal modo que tienen diferentes índices de refracción entre si. Como se describirá con más detalle a continuación, la diferencia en los índices de refracción entre las dos capas de material 86, 88 da como resultado una variación de la periodicidad espacial de pupilas de luz que lleva una imagen que sale de la segunda guía de ondas 66 con forma de placa. Esto hace que las pupilas individuales de la luz que lleva una imagen que irradian desde la segunda guía de ondas 66 con forma de placa se solapen, mitigando por ello las bandas en la pupila percibidas por el observador 62.

Típicamente, las capas 86, 88 pueden ser formadas a partir de materiales con índices de refracción suficientemente diferentes, pero que comparten los mismos coeficientes o coeficientes similares de expansión de temperatura, por ejemplo una capa de material puede ser vidrio BK7 y la otra capa de material puede ser vidrio LAK7.

Con referencia a la fig. 7, una segunda guía de ondas 90 con forma de placa incluye una red de salida 92 dispuesta de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen es separada o bien para ser difractada fuera de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa como una pupila de luz 96a a 96n que lleva una imagen para ser vista por un observador, no ilustrado, o bien para seguir el trayecto de luz 94 de tal modo que la luz que lleva una imagen pasa a través de la red de salida 92 y es reflejada por la superficie interna 98 de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa de modo que se propague además a través de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa y por tanto incida sobre la red de salida 92 de nuevo. La segunda guía de ondas con forma de placa está formada de dos capas de material, una primera capa de material 100 y una segunda capa de material 102, teniendo las capas de material índices de refracción diferentes entre sí. Cuando la luz que lleva una imagen pasa a través de la transición entre la primera capa de material 100 y la segunda capa de material 102, ocurre la refracción de la luz que lleva una imagen con cambios de la dirección del trayecto de luz 94 de la luz que lleva una imagen. Esto da como resultado pupilas de la luz que sale de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa situadas a espaciamientos regulares.

Se observará que las pupilas individuales de la luz 96a a 96n que lleva una imagen que sale de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa como se ha ilustrado son los centros de las pupilas de salida y están regularmente espaciadas. Con referencia a la fig. 8, en la que referencias similares han sido utilizadas para indicar enteros similares a los descritos con referencia a la fig. 7, las pupilas individuales de la luz 96a a 96n que lleva una imagen pueden ser vistas más claramente. Como las pupilas individuales de la luz 96a a 96n que lleva una imagen están irregularmente espaciadas y se solapan, las pupilas son mezcladas de modo que disminuyan la individualidad de cada pupila de la luz 96a a 96n que lleva una imagen y por ello, cuando el ojo del observador se mueve a través de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa, la intensidad de la luz que lleva una imagen procedente de cada pupila de luz 96a a 96n que lleva una imagen parecerá que está menos modulada que la de la técnica anterior. Esto da como resultado la mitigación de las bandas en la pupila que pueden ser percibidas por el observador.

Con referencia a la fig. 9, en la que referencias similares han sido utilizadas para indicar enteros similares a los descritos con referencia a las figs. 7 y 8, las pupilas individuales de la luz 96a a 96n que lleva una imagen pueden ser vistas sobre la segunda guía de ondas 90 con forma de placa como es vista por un observador. De nuevo, se verá que las pupilas

individuales de la luz 96a a 96n que lleva una imagen están irregularmente espaciadas reduciendo por ello regiones de iluminación más intensa cuando las pupilas de la luz 96a a 96n que lleva una imagen se solapan o se mezclan una con otra.

5 Con referencia a la fig. 10, en la que referencias similares han sido utilizadas para indicar enteros similares a los descritos con referencia a la fig. 7, una realización alternativa del invento puede utilizar dos capas de material 100, 102 ambas formadas a partir del mismo material, pero en la que una capa de material 100 es más gruesa que la otra capa de material 102. Se comprenderá que la diferencia de grosor de las capas de material 100, 102 que es una relación no entera, conducirá a diferencias en longitudes de trayecto para separar la luz que lleva una imagen por la red de salida 84. Esto a su vez conducirá a una posición de salida no periódica de pupilas de luz que lleva una imagen desde el segundo elemento 66 de guía de ondas afectando a la distribución angular de las pupilas de luz que lleva una imagen. Esto dará como resultado el solapamiento o mezcla de las pupilas y por tanto la mitigación de las bandas en la pupila como son percibidas por el observador. De otro modo, esta realización del invento funciona de manera similar a la descrita con referencia a las figs. 6 a 9. Una ventaja de utilizar dos capas 100, 102 del mismo material es una mejora de la estabilidad térmica de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa. Típicamente, las capas de material 100, 102 pueden estar formadas a partir de vidrio BK7.

Se comprenderá que los enteros de la realización descrita con referencia a la fig. 7 y los enteros de la realización descrita con referencia a la fig. 10 pueden ser combinados para dar capas 100, 102 de grosor diferente y diferentes índices de refracción.

20 Es también posible optimizar la eficiencia de la separación del haz de la red de salida 84 para la luz que lleva una imagen dentro del segundo elemento 66 guía de ondas por modificación del diseño de la red o inclusión de una capa adicional adyacente a la red de salida 84 con el segundo elemento guía de ondas. Además, pueden preverse uno o más elementos de separación de haz adicionales dentro del segundo elemento guía de ondas para aumentar la eficiencia de la separación de haz.

25 Se comprenderá que pueden disponerse más de dos capas de material adyacentes entre sí en el invento para mejorar la estabilidad térmica de la segunda guía de ondas 90 con forma de placa. Por ejemplo, puede preverse una estructura de tres capas con el fin de conseguir una simetría mecánica para minimizar la deformación térmica cuando se utilizan materiales con coeficientes de expansión térmica disimilares.

30 Se comprenderá que el primer elemento 64 de guía de ondas puede ser también construido de una manera similar a la descrita con referencia al segundo elemento 66 de guía de ondas para proporcionar propiedades de solapamiento o mezclado similares a las del segundo elemento 66 guía de ondas.

35 Con referencia de nuevo a la fig. 6, se comprenderá que la red de salida 84 no solamente difracta luz hacia el observador 62 sino que también difracta luz lejos del observador 62. Preferiblemente, un revestimiento de reflexión selectiva de banda estrecha, no mostrado, está previsto en al menos parte de una segunda cara del segundo elemento 66 guía de ondas opuesto a la primera cara 78 y paralelamente espaciado de la misma para reflejar la luz que ha pasado a través de la red de salida 84 de nuevo a la red de salida 84 y al observador 62 para aumentar la eficiencia de la presentación.

Preferiblemente, la red de acoplamiento 82 y la red de salida 84 pueden tener sustancialmente la misma frecuencia espacial, cancelando así cualquier aberración cromática introducida por la red de acoplamiento 82. Ventajosamente, la red de transmisión 74, la red de acoplamiento 82 y la red de salida 84 pueden tener sustancialmente la misma frecuencia espacial para ayudar a crear una configuración óptica simple y de bajo coste.

40 Se hará resaltar que la disposición de lente colimadora es el único entero del tren óptico que incluye potencia óptica y está prevista para crear la imagen que ha de ser presentada, no obstante con una pequeña pupila de salida. La disposición de lente colimadora crea una luz que lleva una imagen colimada de tal modo que el ángulo de un rayo de la luz que lleva una imagen que sale de la disposición de lente colimadora corresponde a una posición única dentro del campo de visión total de la imagen que ha de ser presentada. Esta condición es mantenida a lo largo de todo el trayecto de luz 76 de la luz que lleva una imagen a través del primer y segundo elementos guía de ondas 64 y 66 para mantener la imagen que ha de ser presentada.

45 El primer elemento 64 guía de ondas y el segundo elemento 66 guía de ondas tienen dos propósitos: el primero es expandir la pequeña pupila de salida proporcionada por la disposición de lente colimadora en dos ejes ortogonales, y el segundo es actuar como una estructura de combinación para presentar la imagen que ha de ser presentada al observador superpuesta sobre una escena 70 del mundo exterior. Como cada ángulo introducido en el primer elemento 64 de guía de ondas es mantenido como siendo único a una posición de campo particular de la imagen que ha de ser presentada, de una manera continua, entonces la imagen que ha de ser presentada en el segundo elemento 66 de guía de ondas será mantenida.

55 Esto libera a un diseñador óptico de las limitaciones o restricciones usuales de diseño de presentaciones montadas en la parte superior de la cabeza, en un casco o en la cabeza.

Aunque el primer elemento 64 guía de ondas y el segundo elemento 66 guía de ondas han sido mostrados como planos

en la realización lustrada del invento o bien el primer elemento 64 guía de ondas y/o bien el segundo elemento 66 guía de ondas, si se desea, pueden ser hechos curvados.

5 Se comprenderá que una realización alternativa del invento podría incluir un primer y segundo elementos guía de ondas formados en una sola pieza de material, proporcionando tal material las propiedades ópticas correctas para cada elemento guía de ondas. En este caso, el primer y segundo elementos guía de ondas pueden estar dispuestos dentro del material bien coplanarios o bien paralelos entre sí. Tal realización proporcionaría una alineación más fácil del primer y segundo elementos guía de ondas.

10 Alternativamente, el primer elemento guía ondas puede ser conformado como un vástago o varilla y el segundo elemento guía de ondas puede ser conformado con forma de placa, estando dispuesto el elemento guía de ondas conformado como un vástago o varilla a lo largo de un borde del elemento guía de ondas conformado con forma de placa. El primer elemento guía de ondas está dispuesto para permitir que la luz que lleva una imagen salga a lo largo del borde adyacente al segundo elemento guía de ondas.

15 La red de transmisión 74, la red de acoplamiento 82 y la red de salida 84 pueden ser formadas por hologramas adecuados y/o superficies semi-reflectoras. La red de transmisión 74, la red de acoplamiento 82 y la red de salida 84 pueden ser o bien redes de tipo reflector o transmisor.

Adicionalmente, la guía de ondas y/o la presentación por proyección ilustradas de acuerdo con el invento pueden formar parte de una Presentación en la Parte Superior de la Cabeza, de una Presentación Montada sobre un casco y/o de una Presentación Montada sobre la Cabeza, particularmente para utilización en aviones.

REIVINDICACIONES

1. Una presentación por proyección que comprende un elemento guía de ondas en el que una luz que lleva una imagen puede ser inyectada para propagarse a lo largo del elemento guía de ondas por reflexión interna total, incluyendo el elemento guía de ondas:
- 5 una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado;
- una segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado,
- 10 un elemento de red dispuesto bien sobre la primera o bien sobre la segunda capa de material y previsto para proporcionar al menos una cierta separación del haz de la luz que lleva una imagen que atraviesa el elemento de red y para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen que se propaga a lo largo del elemento guía de ondas que incide sobre el elemento de red de tal modo que el ángulo de incidencia de la luz dirigida sobre las superficies internas del elemento guía de ondas es mayor que el ángulo crítico de manera que la luz es emitida desde el elemento guía de ondas,
- 15 la primera y segunda capas de material están dispuestas para hacer tope una con otra de tal modo que el elemento de red está dispuesto entre la primera y la segunda capas de material, y
- en la que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de la luz que lleva una imagen irradiada desde el elemento guía de ondas para mitigar el efecto de bandas sobre la pupila en una imagen percibida por un observador de la presentación por proyección.
- 20 2. Una presentación por proyección, según la reivindicación 1, en la que un elemento divisor del haz está también dispuesto para dividir la luz incidente que lleva una imagen y está previsto para dirigir tal luz que lleva una imagen dentro del elemento guía de ondas.
3. Una presentación por proyección, según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la primera y la segunda capas de material están formadas a partir de dos materiales diferentes con índices de refracción diferentes.
- 25 4. Una presentación por proyección, según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la primera y la segunda capas de material están formadas del mismo material, estando previsto que una capa de material tenga un grosor diferente al de la otra capa de material.
5. Una presentación por proyección según cualquier reivindicación precedente, en la que la primera y segunda regiones de material están previstas para tener diferentes índices de refracción y/o un grosor diferente por aplicación de al menos uno de los siguientes procesos: inyección o difusión o implantación de iones.
- 30 6. Una presentación por proyección según cualquier reivindicación precedente, que incluye:
- un primer elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz,
- un dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen previsto para generar una imagen y para inyectar una luz que lleva una imagen en el primer elemento guía de ondas,
- 35 una red de transmisión asociada con el primer elemento guía de ondas prevista para dirigir la luz que lleva una imagen internamente a lo largo del primer elemento guía de ondas y mediante el cual la luz que lleva una imagen es emitida desde el primer elemento guía de ondas, y a través del cual la luz que lleva una imagen es emitida desde el primer elemento guía de ondas;
- 40 un segundo elemento guía de ondas previsto para ser transmisor de luz y transparente a la luz que incluye una red de acoplamiento prevista para recibir la luz que lleva una imagen procedente del primer elemento guía de ondas y para dirigir la luz que lleva una imagen a lo largo del segundo elemento guía de ondas,
- el segundo elemento guía de ondas incluye además una red de salida prevista para difractar la luz que lleva una imagen recibida fuera del segundo elemento guía de ondas hacia un observador, y
- 45 en la que el segundo elemento guía de ondas incluye una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de salida está dispuesta o bien sobre la primera o sobre la segunda capa de material y está prevista para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del segundo elemento guía de ondas y para proporcionar al menos una cierta separación del haz de la luz que lleva una imagen que atraviesa la red de salida, la primera y segunda capas de material están dispuestas para hacer tope una con otra de tal modo que la red de salida está dispuesta entre la primera y la segunda capas de material y en que el
- 50 primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor

predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el segundo elemento guía de ondas.

- 5 7. Una presentación por proyección, según la reivindicación 6, en la que el primer elemento guía de ondas incluye una primera capa de material con un primer índice de refracción predeterminado y/o un primer grosor predeterminado, una
segunda capa de material con un segundo índice de refracción predeterminado y/o un segundo grosor predeterminado, la red de transmisión está dispuesta bien sobre la primera o sobre la segunda capas de material y dispuesta para dirigir al menos algo de la luz incidente que lleva una imagen fuera del primer elemento guía de ondas y para proporcionar al menos una cierta separación del haz de la luz que lleva una imagen que atraviesa la red de transmisión, la primera y
10 segunda capas de material están dispuestas para hacer tope una con otra de tal modo que la red de transmisión está dispuesta entre la primera y la segunda capas de material, y en la que el primer índice de refracción predeterminado y el segundo índice de refracción predeterminado y/o el primer grosor predeterminado y el segundo grosor predeterminado están previstos para variar la periodicidad espacial de las pupilas de la luz que lleva una imagen irradiada desde el primer elemento guía de ondas.
- 15 8. Una presentación por proyección, según la reivindicación 6 ó 7, en la que una disposición de lente colimadora está dispuesta entre el dispositivo de fuente de luz que proporciona una imagen y el primer elemento guía de ondas y la disposición de lente colimadora está prevista para colimar la luz que lleva una imagen generada por la fuente de luz que proporciona una imagen.
- 20 9. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la red de transmisión está prevista de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen introducida es difractada desde ésta con el ángulo de incidencia de la luz difractada en superficies internas del primer elemento guía de ondas previsto para que sea mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecho el primer elemento guía de ondas.
- 25 10. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que la red de transmisión es una red de baja eficiencia.
11. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en la que la red de acoplamiento está prevista de tal modo que la luz incidente que lleva una imagen es difractada desde ésta con el ángulo incidente de la luz difractada en las superficies internas del segundo elemento guía de ondas previsto para que sea mayor que el ángulo crítico para el material a partir del cual está hecho el segundo elemento guía de ondas.
- 30 12. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en la que la potencia de difracción de la red de acoplamiento está girada en 90° con respecto a la potencia de difracción de la red de transmisión.
- 35 13. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, en la que el segundo elemento guía de ondas incluye un revestimiento de reflexión selectiva de banda estrecha dispuesto sobre una superficie del segundo elemento guía de ondas espaciado de forma paralela de la red de salida, cuyo revestimiento reflectante está previsto para reflejar la luz que pasa a través de la red de salida de nuevo hacia el revestimiento de reflexión selectiva de banda estrecha a la red de salida.
- 40 14. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, en la que el primer elemento guía de ondas es curvado.
15. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, en la que el segundo elemento guía de ondas es curvado.
- 45 16. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 15, en la que la inyección de la luz que lleva una imagen es a través de medios reflectores o transmisores o refractores.
17. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 16, en la que el primer elemento guía de ondas tiene forma de placa, el segundo elemento guía de ondas tiene forma de placa y el primer y el segundo elementos de guía de ondas están dispuestos sustancialmente paralelos entre sí.
18. Una presentación por proyección, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 17, en la que el primer elemento guía de ondas y el segundo elemento guía de ondas están dispuestos sustancialmente en el mismo plano.
19. Una presentación por proyección, según la reivindicación 18, en la que el primer elemento guía de ondas y el segundo elemento guía de ondas están formados en el interior de una sola pieza de material.
- 50 20. Una Presentación en la Parte Superior de la Cabeza, o una Presentación Montada sobre un Casco, o una Presentación Montada sobre la Cabeza que incluye un elemento guía de ondas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
21. Una Presentación en la Parte Superior de la Cabeza, o una Presentación Montada sobre un casco, o una Presentación Montada sobre la Cabeza que incluye una presentación por proyección según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 19.

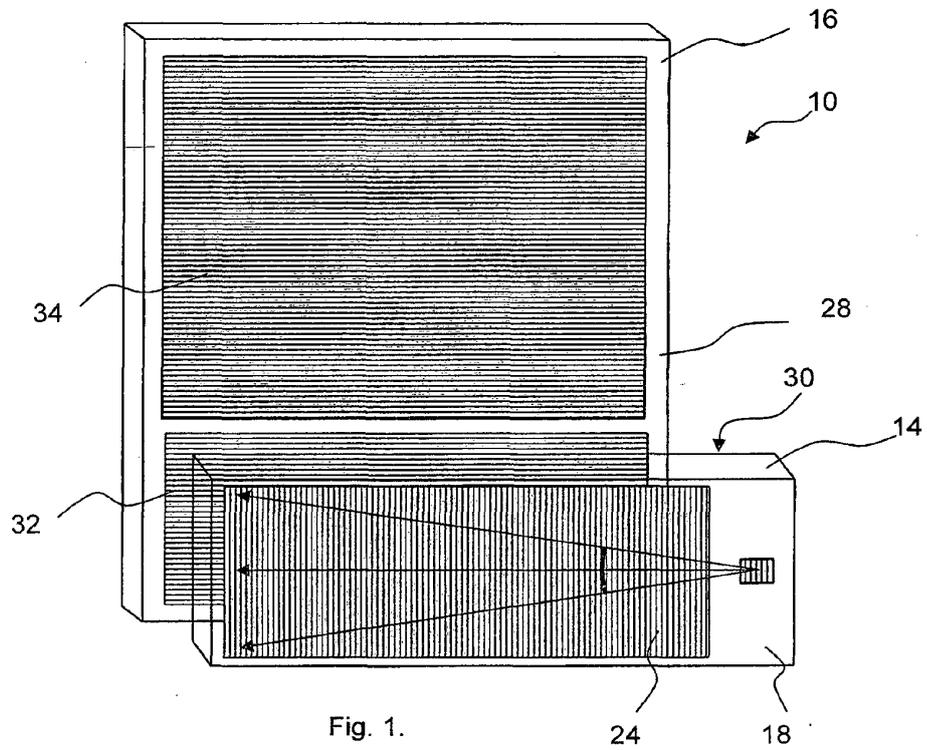


Fig. 1.

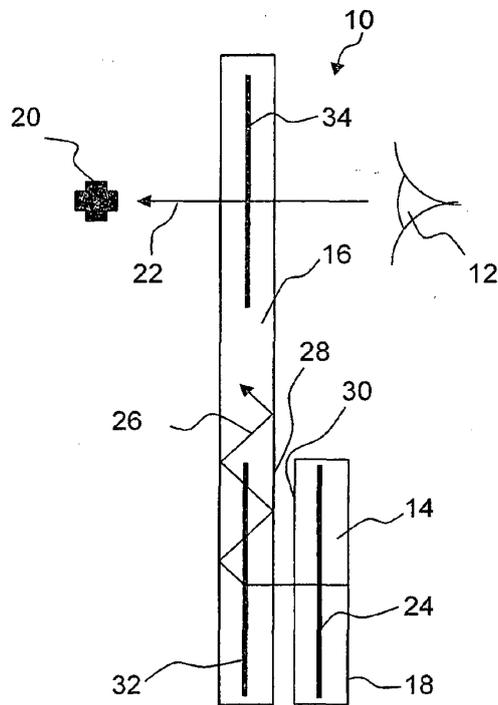


Fig. 2

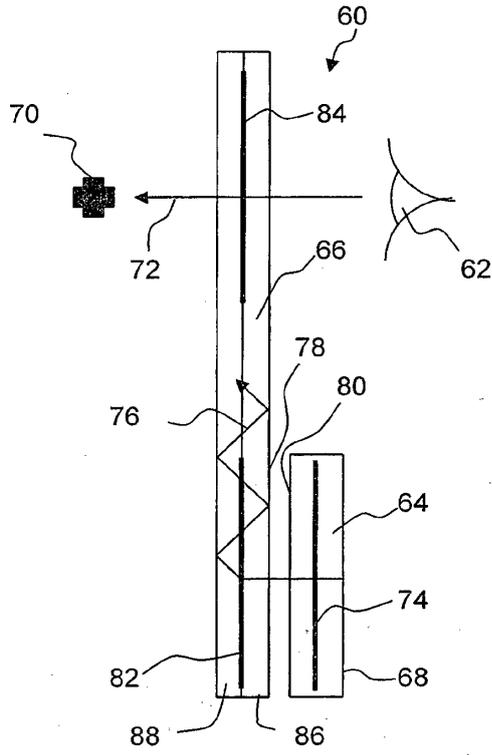


Fig. 6

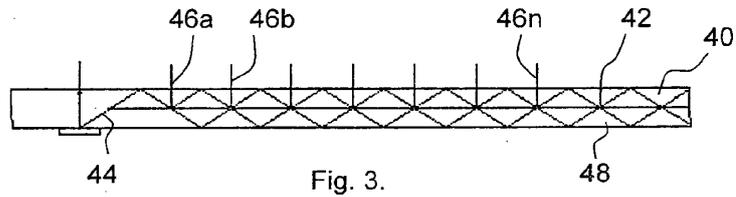


Fig. 3.

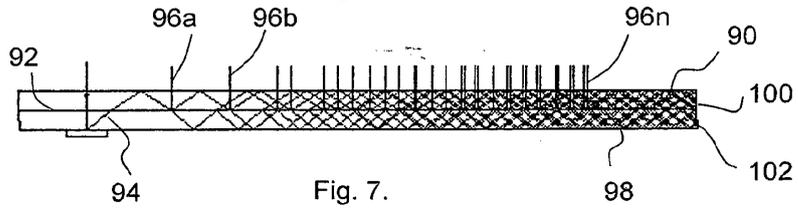


Fig. 7.

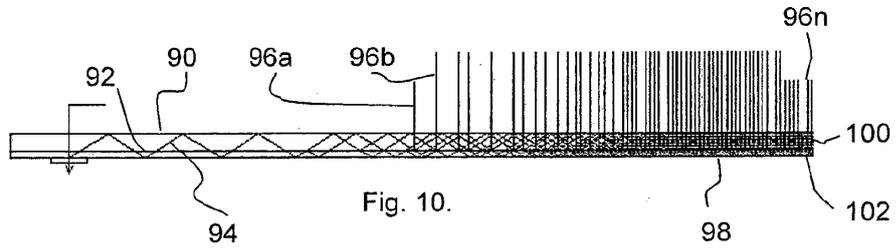


Fig. 10.

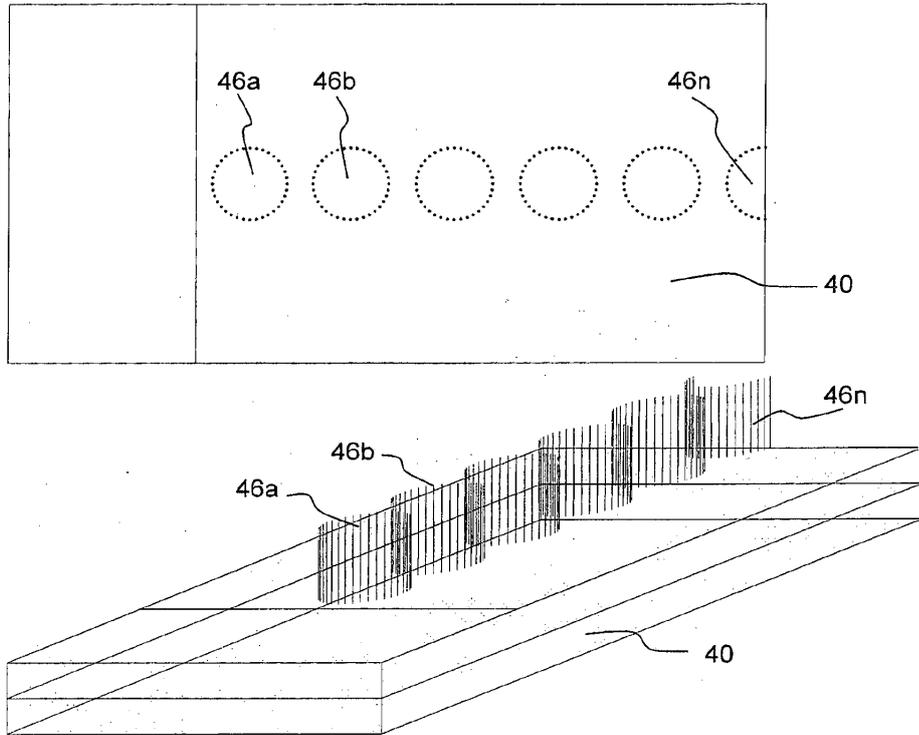


Fig. 4.

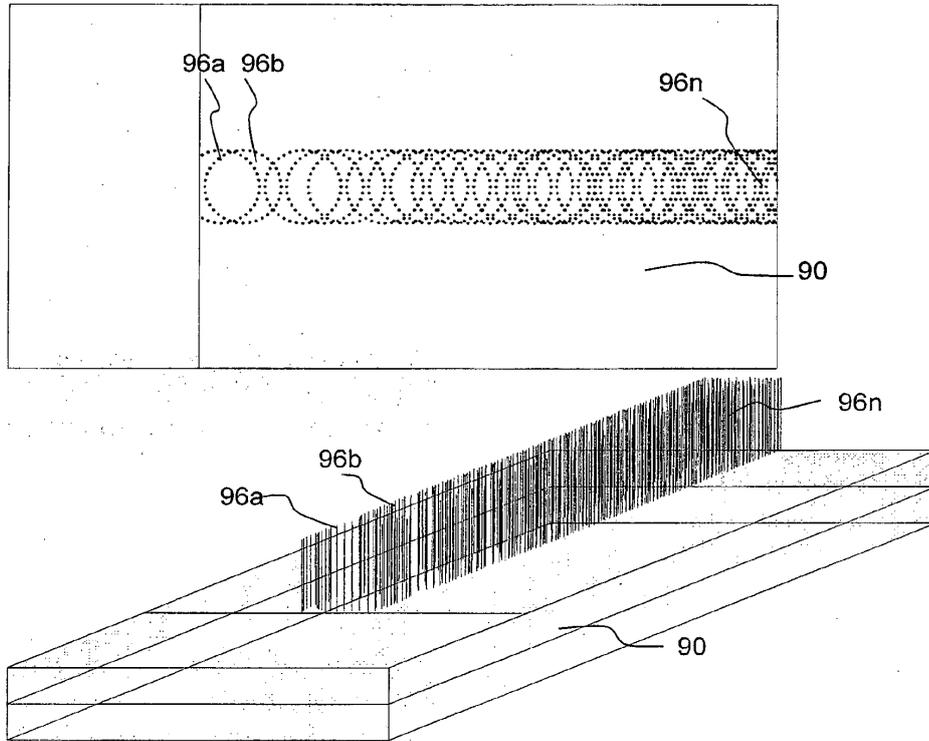


Fig. 8.

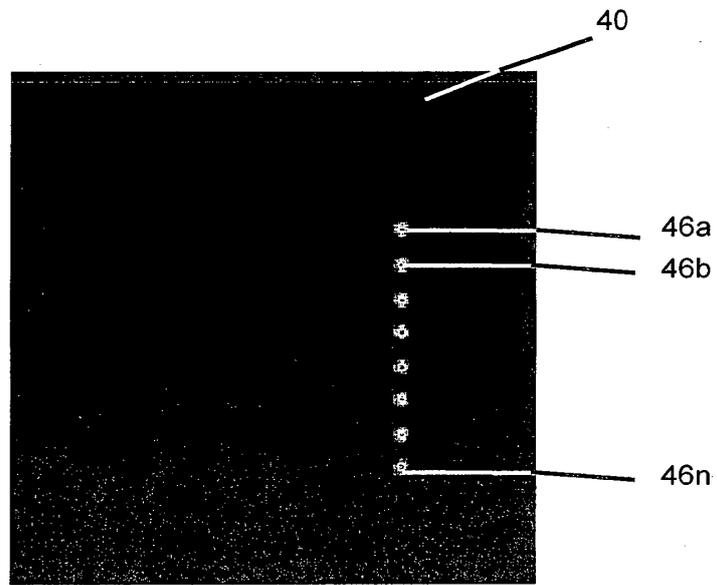


Fig. 5.

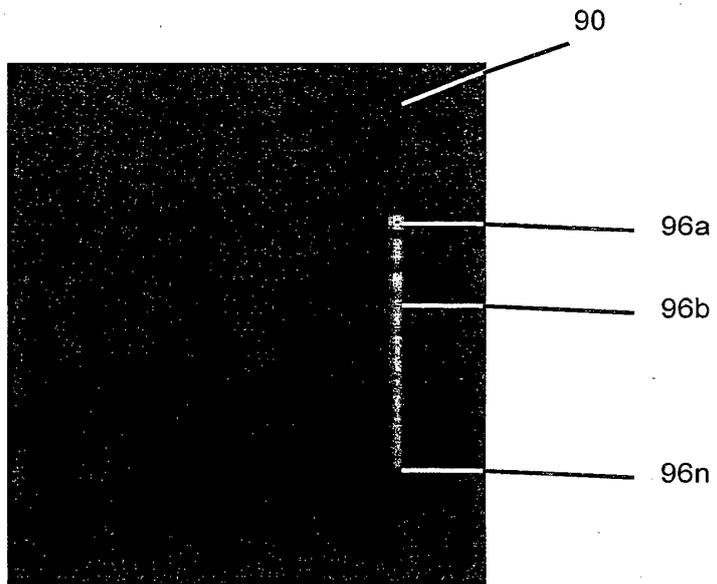


Fig. 9.