

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 079**

51 Int. Cl.:

F21S 8/10 (2006.01)

F21W 101/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2007** **E 07112665 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015** **EP 1881263**

54 Título: **Dispositivo de alumbrado o de señalización que consta de una lámina de guiado de la luz**

30 Prioridad:

21.07.2006 FR 0606718

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.09.2015

73 Titular/es:

**VALEO VISION (100.0%)
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 34, RUE SAINT-
ANDRÉ
93012 BOBIGNY, FR**

72 Inventor/es:

**DUBOSC, CHRISTOPHE y
DE LAMBERTERIE, ANTOINE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 545 079 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de alumbrado o de señalización que consta de una lámina de guiado de la luz

5 La invención se refiere a un dispositivo de alumbrado o de señalización para vehículos automóviles que consta de una lámina de guiado de la luz.

La invención se refiere de manera más particular a un dispositivo de alumbrado o de señalización para vehículos automóviles que puede emitir un haz lineal globalmente en la dirección de un eje óptico, y que consta:

- 10
- de una fuente de luz puntual que emite unos rayos luminosos radialmente alrededor de un eje de fuente;
 - de una lámina de guiado de los rayos luminosos, un tramo delantero de salida de los rayos luminosos de forma tangencial a la lámina de guiado, y un tramo trasero de reflexión de los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa en dirección al tramo de salida.

15 Es habitual juntar en una sola caja varias funciones de alumbrado y/o de señalización, de tal modo que se simplifique el cableado eléctrico de estas diferentes funciones en un vehículo automóvil. El documento FR 2813 654 describe un faro que consta de un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la forma de las luces de alumbrado y/o de señalización desempeña una función preponderante en la búsqueda de un estilo y de una estética original que permitirá que el vehículo automóvil sea reconocible desde lejos.

20 Para resolver estos problemas, es habitual equipar al vehículo con unas guías de luz. Una guía de luz es un cilindro de un material transparente que forma una especie de "tubo" dentro del cual entran los rayos luminosos por un primer extremo de entrada. Los rayos luminosos se guían a continuación a lo largo de la guía de luz mediante reflexiones totales sucesivas sobre su cara externa cilíndrica.

25 Una porción trasera de la cara cilíndrica de la guía de luz consta de unas irregularidades, tales como unas estrías de difusión, que permiten difundir una parte de los rayos luminosos hacia delante de tal modo que una parte de los rayos luminosos difundidos salgan de la guía de luz atravesando la porción opuesta de la cara cilíndrica con el fin de formar un haz luminoso.

30 La guía de luz puede, por ejemplo, estar conformada en forma de un anillo que rodea el perímetro delantero de un faro de luces de cruce de tal modo que emita un haz anular de luz. La porción de extremo de entrada de la guía de luz está por tanto acodada de tal modo que el extremo de entrada de los rayos luminosos esté dispuesto en el exterior del anillo que forma la guía de luz.

35 Sin embargo, dicha solución no permite obtener un haz luminoso de alta intensidad. En efecto, los rayos luminosos emitidos por la fuente de luz se guían de manera aleatoria y no ordenada en el interior de la guía de luz. Además, solo una parte de los rayos luminosos se difunde hacia el exterior por las irregularidades. Por consiguiente, el haz luminoso obtenido por dicho dispositivo es muy poco intenso aunque la fuente luminosa dispuesta en el extremo de entrada de la guía de luz sea muy potente.

40 Ahora bien, algunas funciones de alumbrado y de señalización requieren un haz luminoso muy intenso para adecuarse a las normativas vigentes. La guía de luz no está por lo tanto adaptada para realizar dichas funciones.

45 Además, el aspecto del haz anular obtenido es muy poco homogéneo en particular por las dos siguientes razones.

50 Por un lado, el material que constituye el dispositivo de alumbrado o de señalización provoca una cierta absorción de los rayos luminosos que lo atraviesan, lo que se traduce en unas pérdidas aun más importantes debido a que se aleja de la fuente luminosa. Esto da como resultado que la luminosidad cerca de la fuente luminosa es más importante que a distancia de esta fuente, y por lo tanto un defecto de homogeneidad.

55 Por otro lado, una parte de los rayos luminosos introducidos dentro de la guía de luz mediante la porción acodada de entrada llega directamente a la cara opuesta de la guía de luz provocando de este modo la aparición de un punto muy luminoso con respecto al resto del haz anular de alumbrado o de señalización para vehículos automóviles que consta de una fuente luminosa y de una lámina de guiado de los rayos luminosos que consta de un tramo de entrada de los rayos luminosos, de un tramo delantero de salida de los rayos luminosos de forma tangencial a la lámina de guiado, y de un tramo trasero de reflexión de los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa en dirección al tramo de salida, en el cual:

- 60
- la lámina de guiado presenta una forma curvada y consta de una zona de acoplamiento con la fuente luminosa conformada de tal modo que los rayos luminosos emitidos por dicha fuente luminosa se propaguen radialmente a la altura de dicha zona de acoplamiento alrededor de un eje de fuente;
 - la lámina de guiado está conformada de tal modo que los rayos luminosos se propaguen en unos planos meridianos de propagación incidentes normales a la lámina entre la fuente luminosa y el tramo de reflexión, en unos planos de propagación reflejados normales a la lámina entre el tramo de reflexión y el tramo de salida; y
- 65

- el tramo de reflexión está conformado de tal modo que los planos de propagación reflejados presentan una orientación con respecto al eje óptico tal que dicho dispositivo de alumbrado pueda emitir un haz luminoso lineal a lo largo de un eje óptico globalmente longitudinal.

5 De acuerdo con otras características de la invención:

- los planos de propagación reflejados son paralelos al eje óptico del dispositivo de alumbrado;
- los planos de propagación reflejados son ortogonales al tramo de salida;
- al menos una primera porción trasera de la lámina de guiado, que está delimitada por un sector angular que se extiende desde el eje de fuente y que envuelve el tramo de reflexión, presenta la forma de una porción de una esfera de base;
- el eje de fuente pasa por el centro de la esfera de base;
- una segunda porción delantera de la lámina de guiado forma un sólido de revolución alrededor del eje óptico que pasa por el centro de la esfera de base;
- los planos de propagación reflejados son secantes a lo largo del eje óptico;
- al menos dos láminas de guiado están dispuestas en una primera capa, estando al menos una tercera lámina de guiado dispuesta en una segunda capa, siendo cada lámina de guiado una porción de una esfera de base;
- las láminas de guiado de la primera capa son unas porciones de una primera esfera de base común, y las láminas de guiado de la segunda capa son unas porciones de una segunda esfera de base común, estando todas las láminas de guiado centradas sobre un centro común;
- las láminas de guiado presentan unos ejes diferentes y unos radios de curvaturas diferentes;
- el tramo de salida de los rayos luminosos consta de unos medios para definir la abertura del haz luminoso alrededor de la dirección del eje óptico en el plano de propagación reflejado;
- el tramo de salida está conformado a la manera de una lente para desviar los rayos luminosos por refracción;
- la lámina de guiado es plana;
- dicho tramo de salida forma un ángulo con la normal al eje óptico en varios de sus puntos y puede refractar los rayos luminosos que salen, estando el tramo de reflexión conformado de tal modo que los planos de propagación reflejados tengan una orientación tal con respecto al tramo de salida, que los rayos luminosos sean globalmente paralelos o paralelos al eje óptico una vez refractados por dicho tramo de salida; en ausencia de estrías en el tramo de salida los rayos luminosos refractados por el tramo de salida serán paralelos al eje óptico; en presencia de estrías que extienden horizontalmente la luz, los rayos luminosos refractados por el tramo de salida serán globalmente paralelos al eje óptico, el haz que sale de cada estría estará centrado sobre un eje paralelo al eje óptico;
- dicho tramo de salida es globalmente plano, presentando el tramo de reflexión al menos una forma parabólica cuya directriz forma un ángulo con la normal al tramo de salida tal que los rayos luminosos sean globalmente paralelos o paralelos al eje óptico una vez refractados por dicho tramo de salida; en ausencia de estrías en el tramo de salida los rayos luminosos refractados por el tramo de salida serán paralelos al eje óptico; en presencia de estrías que extienden horizontalmente la luz, los rayos luminosos refractados por el tramo de salida serán globalmente paralelos al eje óptico, el haz que sale de cada estría estará centrado sobre un eje paralelo al eje óptico;
- el tramo de salida está curvado, presentando el tramo de reflexión una forma compleja tal que para cualquier punto del tramo de salida, cualquier rayo reflejado por el tramo de reflexión que llegue a este punto del tramo de salida se refracte en paralelo al eje óptico;
- el tramo de salida consta de unos medios para definir la apertura del haz luminoso en un plano tangente a la lámina de guiado;
- el tramo de salida consta de unas estrías que pueden desviar los rayos luminosos que salen por refracción en un plano tangencial a la lámina de guiado;
- la lámina de guiado consta de unos orificios que están dispuestos cerca del borde de salida, desviándose los rayos luminosos de su trayectoria en un plano tangencial al atravesar la pared del orificio antes de volver a entrar de nuevo en la lámina de guiado en dirección al tramo de salida;
- los orificios están alineados al tresbolillo en paralelo al tramo de salida;
- el tramo de entrada de los rayos luminosos consta de una porción delantera que está conformada de tal modo que disperse los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa que se dirigen directamente hacia el tramo de salida;
- la fuente luminosa es un LED de emisión radial y la lámina de guiado comprende un orificio que tiene un tramo periférico que corresponde a dicho tramo de entrada, estando dicho LED de emisión radial situado en el interior de dicho orificio;
- la fuente luminosa es un LED de emisión axial y la lámina de guiado comprende una superficie de reflexión que corresponde a una forma complementaria a un cono cuyo eje de simetría corresponde al eje de fuente de la fuente luminosa, estando esta superficie de reflexión dispuesta enfrentada al tramo de entrada con el fin de dirigir los rayos luminosos radialmente en la lámina de guiado;
- de manera preferente, la superficie complementaria comprende una parte con un perfil cónico y una parte plana, estando la parte con el perfil cónico rodeada por dicho tramo de reflexión y estando dicha parte plana orientada frente al tramo de salida de tal modo que los rayos emitidos a la altura de la parte plana se reflejen en paralelo a una dirección preferente, por ejemplo el eje óptico; de este modo, todos los rayos que llegan a la forma de perfil

cónico se reflejan hacia el tramo de reflexión, mientras que los que no llegar a este tramo de reflexión si la superficie complementaria tuviera un perfil completamente cónico, llegan a la superficie plana y por lo tanto se reflejan en paralelo; de este modo, se aumenta el rendimiento óptico del dispositivo;

- la fuente luminosa está dispuesta alejada del tramo de entrada, guiándose a los rayos luminosos hasta la cara de reflexión en forma de sector angular de cono de eje de fuente con el fin de dirigir los rayos luminosos de forma radial exclusivamente hacia el tramo de reflexión de la lámina de guiado.

Se mostrarán otras características y ventajas con la lectura de la descripción detallada que viene a continuación para la comprensión de la cual se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista de frente que representa un dispositivo de alumbrado de acuerdo con la invención que consta de una lámina de guiado;
- la figura 2 es una vista de detalle a una escala más grande de la disposición de una fuente luminosa en la lámina de guiado de la figura 1;
- la figura 3 es una vista desde abajo de la lámina de guiado de la figura 1;
- la figura 4 es una vista de lado que representa una variante de la fuente luminosa de la figura 2;
- la figura 5 es una vista en sección a lo largo del plano de corte 5-5 de la figura 3;
- la figura 6 es una vista similar a la de la figura 5 que representa una variante de realización de la invención;
- la figura 7 es una vista en perspectiva que representa un dispositivo de alumbrado que consta de una multitud de láminas de guiado que están dispuestas sobre una esfera de base y en el cual los tramos de salida de las láminas de guiado constan de unas estrías;
- la figura 8 es una vista de detalle en perspectiva que representa una variante de realización de las láminas de guiado de la figura 7;
- la figura 9 es una vista de frente que representa una disposición de varias láminas de guiado en capas;
- la figura 10 es una vista desde arriba de un dispositivo de alumbrado de acuerdo con la invención que consta de una lámina de guiado plana;
- la figura 11 es una vista en sección de detalle a una escala más grande de la disposición de una fuente luminosa en la lámina de guiado de la figura 1;
- la figura 12 es una vista en sección de detalle de la disposición de una fuente luminosa con la lámina de guiado de acuerdo con una variante de realización;
- la figura 13 es una vista en sección de detalle de la disposición de una fuente luminosa con la lámina de guiado de acuerdo con otra variante de realización.

A continuación, los elementos idénticos, equivalentes o similares se designarán con los mismos números de referencia.

En la siguiente descripción, se adoptará a título no limitativo una orientación longitudinal fija con respecto al vehículo automóvil y dirigida desde atrás hacia delante lo que está indicado por la flecha "L" de las figuras 1 y 2.

En la figura 1 se ha representado un dispositivo de alumbrado o de señalización 10 para un vehículo automóvil. El dispositivo de alumbrado 10 puede emitir un haz luminoso lineal "H" a lo largo de un eje óptico globalmente longitudinal "E".

El dispositivo de alumbrado 10 consta en particular de al menos una lámina de guiado de la luz 12 que se presenta en forma de una porción de casquete esférico. El dispositivo de alumbrado 10 representado en la figura 1 consta de una única lámina de guiado 12 que forma una porción de una esfera de base 13 imaginaria.

En la siguiente descripción, se adoptará localmente en cualquier punto de la lámina 12, y a título no limitativo, una orientación normal "N" ortogonal a la lámina de guiado.

De este modo, la lámina de guiado 12 está delimitada en el sentido del espesor por una cara delantera 14 y una cara trasera 16 de guiado de la luz. Las dos caras delantera 14 y trasera 16 son paralelas entre sí en al menos una parte de la lámina.

La lámina de guiado 12 está en particular delimitada lateralmente por un tramo delantero de salida 18 de los rayos luminosos y por un tramo trasero de reflexión de la luz 20. En el ejemplo representado en la figura 1, los extremos de la lámina de reflexión 20 están directamente conectados a los extremos del tramo de salida 18 de tal modo que formen el contorno exterior de la lámina de guiado 12.

La lámina de reflexión 20 puede estar compuesta por una capa reflectante, tal como un revestimiento aluminado en la cara externa de la lámina de reflexión 20. También se puede prever que entre las dos uniones entre la lámina de reflexión 20 y cada una de las caras 14 y 16 de la lámina de guiado 12, el tramo de salida 18 presenta una arista que se extiende a lo largo de este tramo y que la separa en dos caras que forman un ángulo entre sí. De este modo, un rayo incidente RI experimentará una doble reflexión, una primera en una de las caras y una segunda en la otra cara, para emitirse en el plano de propagación reflejado "Mr".

El contorno del tramo de salida de la luz 18 forma aquí un arco de círculo plano, es decir que el contorno del tramo de salida está definido por la intersección entre la esfera de base 13 y un plano.

De acuerdo con una variante de la invención representada en la figura 7, el contorno exterior de la lámina de guiado 12 consta también de unas zonas de transición 22 inactivas que se interponen entre el tramo de reflexión 20 y el tramo de salida 18.

Como se representa en la figura 2, la lámina de guiado 12 consta también de un orificio 24 que está delimitado por un tramo periférico 26 de entrada de la luz. El orificio 24 es aquí pasante. Una fuente luminosa 28 está dispuesta dentro del orificio 24 cerca o en contacto con el tramo de entrada de los rayos luminosos 26.

La fuente luminosa 28 puede emitir unos rayos luminosos en una dirección globalmente radial alrededor de un eje de fuente "F" que es normal a la lámina de guiado 12. De manera más precisa, la fuente luminosa 28 puede emitir un abanico de rayos luminosos radialmente al menos hacia atrás en dirección al tramo de reflexión 20.

La fuente luminosa 28 es aquí un diodo electroluminiscente o "LED" denominado "Side-Emitter" que emite rayos luminosos en un abanico por ejemplo de aproximadamente 30° a ambos lados de la dirección radial en un plano meridiano al eje de fuente "F" y que puede extenderse alrededor del eje de fuente "F", por ejemplo en 360° en un plano normal al eje de fuente "F".

Tal como se representa en la figura 11, el LED de tipo "side emitter", también llamado LED de emisión lateral está dispuesto de tal modo que su superficie emisora esté dentro de una abertura pasante realizada en una zona de acoplamiento "ZA" con la fuente luminosa 28. Se representan unos rayos r emitidos radialmente por el LED y salen todos del espesor de la zona de acoplamiento "ZA". El cono de emisión C del LED también se representa de forma esquemática, este corresponde aproximadamente a la altura del tramo de entrada al espesor de la lámina de guiado. De este modo, la zona de acoplamiento "ZA" permite un acoplamiento entre la lámina de guiado 12 y la fuente luminosa 28, de tal modo que los rayos luminosos emitidos por dicha fuente luminosa se propaguen radialmente a la altura de dicha zona de acoplamiento alrededor de un eje de fuente "F".

De acuerdo con unas variantes representadas en las figuras 12 y 13, el orificio es pasante solo en una de las caras de guiado de la lámina de guiado 12 pero no en la otra de las caras. De este modo, en la figura 12, la fuente 28 es aquí un LED de tipo lambertiano, o LED de emisión axial. Aquí, se trata de un LED carente de cúpula, por ejemplo un LED disponible con el nombre comercial de "Golden Dragon". Este emite en un medio espacio. Está dispuesto de forma que su superficie emisora quede al ras con la superficie de la zona de acoplamiento "ZA" que se ha realizado de tal modo que los rayos luminosos emitidos por dicha fuente luminosa se dirijan a continuación radialmente a la altura de dicha zona de acoplamiento alrededor de un eje de fuente "F". La zona de acoplamiento "ZA" presenta localmente una zona de entrada en forma de una superficie abombada "B" convexa en la cara del lado en el que se encuentra el LED 28, y, en la cara opuesta y frente a esta cara convexa "B", una zona que se aproxima a la forma de una forma complementaria a un cono "CO". Se pueden diferenciar dos tipos de rayos luminosos emitidos por este LED: los rayos de tipo r1 que entran directamente en el espesor de la zona de acoplamiento y los rayos de tipo r2 que son refractados, en primer lugar, por la superficie B y luego son reflejados totalmente por las paredes del cono "CO". También se representa el cono de emisión "C" del LED.

De acuerdo con la variante representada en la figura 13, se utiliza esta vez un LED de tipo lambertiano con cúpula protectora. Dicho LED se conoce, por ejemplo, con la denominación comercial "Led Rebel". El LED 28 está dispuesto en la zona de acoplamiento "ZA" de tal modo que la cúpula se inserte dentro de una abertura no pasante realizada en la zona de acoplamiento. Se encuentra dentro de esta abertura una superficie abombada convexa "B" y en la cara opuesta de la zona de acoplamiento una superficie equipada con una zona que se aproxima a la forma de una forma complementaria a un cono "CO" para que, como en la figura 12, los rayos que llegan a esta vuelvan a salir a la zona de acoplamiento "ZA" por reflexión total. Encontramos, por lo tanto, como en la figura 12, dos tipos de rayos emitidos por el LED: los de tipo r1 emitidos hacia los lados que entran directamente en la zona de acoplamiento, y los de tipo r2 que se refractan en primer lugar en la superficie B y a continuación se reflejan en la superficie modificada situada frente a la superficie B.

El cono "CO" también puede presentar una zona deformada que permite devolver los rayos que sin esta zona llegarían directamente al tramo de salida. Se trata, por ejemplo, de una especie de "truncamiento" de tal modo que la zona de reflexión "CO" tenga una cara plana. De este modo, según una sección en un plano perpendicular al eje de fuente "F" y aproximadamente a la altura de la cara de la lámina de guiado que está opuesta al LED 28, el contorno del cono corresponde a un círculo. Con el truncamiento se obtiene una sección en forma de círculo dentro del cual se habría eliminado un arco de círculo, uniendo una recta los dos extremos de la parte del círculo restante. Se obtiene, por lo tanto, un círculo aplanado. Esta recta constituye la base del triángulo que forma el truncamiento en el cono. El vértice superior de este triángulo opuesto a esta base se sitúa en el cono entre las dos caras de la lámina de guiado, de manera preferente cerca del vértice superior del cono. Se obtiene, por lo tanto un cono con una cara achatada. Esta cara achatada está situada frente al tramo de salida. Todos los rayos emitidos por encima de la parte con perfil cónico se repartirán, por lo tanto, alrededor del eje de fuente "F" en el interior de un intervalo angular que corresponde a la parte circular de la sección del cono en la cara opuesta al LED 28. De manera preferente, la parte

superior de la cara plana está situada entre el vértice superior del cono y la base de este, en el lado del tramo de salida (por ejemplo, en la izquierda en las 12 y 13). De este modo, el intervalo angular es superior a 180° . El tramo de reflexión rodea esta zona con perfil cónico y, por ello, todos los rayos reflejados alrededor del eje de fuente "F" son reflejados una segunda vez por el tramo de reflexión. Por el contrario, los rayos emitidos por encima de la cara plana se van a reflejar en la misma dirección y directamente hacia el tramo de salida, constituyendo la base del triángulo la cara plana perpendicular al eje óptico.

En conclusión, sobre la elección de los LEDs, se observa que la invención permite utilizar LEDs de características muy diferentes, que pueden emitir bien radialmente, bien axialmente, o bien en un semiplano. A continuación es necesario preparar la zona de acoplamiento en consecuencia, por ejemplo realizando una abertura pasante o no para insertar dentro de esta todo o parte del LED, y previendo unos medios ópticos cuando sea necesario (en particular para los LEDs que emiten en un semiplano) para que el máximo de la luz emitida por el LED se propague correctamente en el espesor de la zona de acoplamiento sin pérdidas hasta la zona trasera de reflexión 20.

En los ejemplos representados, el tramo de entrada de la luz 26 está de este modo rodeado por el contorno exterior que consta del tramo de salida 18 y por el tramo de reflexión 20 de la lámina de guiado 12. Sin embargo, el tramo de entrada 26 puede no estar cerrado. En efecto, existe un sector de este tramo 26 poco eficaz, situado enfrente al tramo de reflexión 20, y para el cual los rayos reflejados por el tramo 20 vuelven hacia el tramo de entrada 26. Por lo tanto, estos rayos luminosos no se utilizan en el dispositivo de alumbrado o de señalización, se pierden. Se puede aprovechar esta observación para no disponer material en esta zona, para de este modo facilitar el desmoldeo de la lámina de guiado.

La lámina de guiado 12 se fabrica en un material transparente cuyo índice de refracción es superior al índice de refracción del medio en el cual el dispositivo de alumbrado 10 está destinado a sumergirse, por ejemplo el aire. De este modo un rayo luminoso introducido en el espesor de la lámina 12 por su tramo de entrada 26 con un ángulo incidente con respecto a la normal "N" que es superior a un ángulo límite de refracción puede ser reflejado totalmente por las caras de guiado 14, 16.

El rayo luminoso es, por lo tanto, guiado en el espesor de la lámina de guiado mediante reflexiones sucesivas entre las dos caras de guiado 14, 16.

Como se representa en la figura 3, los rayos luminosos incidentes que salen hacia atrás están destinados a ser reflejados por el tramo de reflexión 20, y a continuación los rayos luminosos así reflejados se dirigen hacia el tramo de salida 18. Los rayos luminosos reflejados salen de este modo por el tramo de salida 18 de forma tangencial a la lámina de guiado 12 con el fin de formar el haz luminoso "H" lineal en forma de arco de círculo.

A continuación en la descripción, se definirá un rayo luminoso incidente como un rayo luminoso que emite la fuente luminosa 28 en dirección al tramo de reflexión 20. Los rayos luminosos que emite la fuente luminosa 28 directamente en dirección al tramo de salida 18 no se incluyen, por lo tanto, en esta definición de rayos incidentes. Los rayos luminosos que emite hacia delante la fuente luminosa 28 directamente en dirección al tramo de salida 18 se denominarán "directos".

La fuente luminosa 28 también puede estar compuesta por una lámpara incandescente, por ejemplo una lámpara halógena, con filamento axial, insertada en el contorno delimitado por el tramo de entrada 26. Se podrá prever, por tanto, de manera ventajosa que en este caso solo una zona de la lámina de guiado, cerca del tramo de entrada 26, se fabrique en vidrio, mientras que el resto de la lámina se realizará en un material plástico sobremoldeado sobre esta zona de vidrio. Dicho diseño permite superar los problemas térmicos que podría generar el uso de una fuente incandescente.

Para evitar que el tramo de entrada 26 pueda verlo un observador situado en el eje A, o más exactamente para evitar que este observador vea un punto luminoso, que corresponde a la fuente luminosa, rodeado por dos puntos negros, que corresponden a las caras superior e inferior del tramo de entrada 26, resulta ventajoso hacerlo de tal modo que cada punto de la porción del tramo de entrada 26 correspondiente a los rayos directos reenvíe la luz hacia una zona dada del tramo de salida.

Se podrá, por ejemplo, dar una forma compleja 29 al tramo de entrada 26, de tal modo que los rayos luminosos se dirijan al plano tangente a la lámina, con el fin de que estos rayos luminosos lleguen a una zona reducida del tramo de salida 18. La adición de estrías en esta forma compleja 29 permite a continuación optimizar la concentración de los rayos que llegan a la zona del tramo de salida 18, y por consiguiente también el tamaño de esta zona del tramo de salida 18, con el fin de que esta zona no resulte más brillante que el resto del contorno para un observador situado en el eje.

La porción de tramo de entrada 26 que está orientada hacia delante está por tanto conformada de tal modo que distribuya los rayos luminosos directos de manera sustancialmente homogénea a lo largo del tramo de salida 18. Como se representa en la figura 2, la porción delantera 29 del tramo de entrada 26 está estriado de tal modo que se dispersen los rayos luminosos en un abanico que cubre al menos todo el tramo de salida 18.

Para que los rayos luminosos directos se dirijan al plano tangente a la lámina, también se puede situar en la zona del tramo de entrada que corresponde a los rayos directos, en la parte delantera del LED con respecto al eje óptico, una zona de la forma de una superficie abombada convexa, frente al LED 28, estando la superficie abombada en dirección al LED. Por ejemplo, la zona abombada se puede situar en lugar de la zona estriada 29 representada en la figura 2. De acuerdo con una variante de realización, representada en la figura 10, el orificio en el interior del cual está situado el LED 28, tiene una forma tal que presenta, por un lado, una forma cóncava, en la parte trasera del LED 28 con respecto al eje óptico "E" del dispositivo de alumbrado y cuya sección es de manera preferente un semicírculo y, por otro lado, una forma abombada convexa en la parte delantera del LED. La forma cóncava y la forma convexa están separadas por una porción plana, que permite situar la fuente luminosa más cerca de la forma cóncava trasera que de la forma convexa delantera. De este modo, se aleja la forma convexa de la fuente y disminuye de este modo la sección del cono de rayos directos que llegan a la forma convexa. Una parte de los rayos llegarán de este modo a la parte plana y se refractarán en dirección a la cara de reflexión. De este modo, se aumenta la cantidad de rayos reflejados. Hay que señalar que, en aras de la claridad, solo se representa el orificio en la figura 10; el LED 28 no está representado, pero su referencia indica su posición en el interior del orificio.

Igualmente, se podrá prever que el tramo de entrada 26 sea ligeramente troncocónico, de tal modo que optimice la dirección media de los rayos en la lámina en el plano meridiano con respecto a la tangente a la lámina.

De acuerdo con una variante representada en la figura 4, la fuente luminosa 28 está dispuesta cerca del tramo de entrada 26. La fuente luminosa 28 está asociada a una cara de reflexión 30 que está dispuesta enfrentada al tramo de entrada de los rayos luminosos. La cara de reflexión 30 está conformada de tal modo que refleje los rayos luminosos globalmente de forma radial hacia el tramo de entrada 26 de la lámina de guiado 12. Los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa 28 se conducen por ejemplo hasta la cara de reflexión 30 mediante una guía de luz 32, mediante una fibra óptica (no representada), o mediante un reflector (no representado) que focaliza los rayos luminosos hacia la cara de reflexión 30.

La fuente luminosa 28 es, por ejemplo, una lámpara halógena o un diodo electroluminiscente.

En el ejemplo representado en la figura 4, se guía a los rayos luminosos de tal modo que lleguen a la cara de reflexión 30 globalmente a lo largo del eje de fuente "F". La cara de reflexión 30 está conformada en forma de un cono de revolución o de una porción de cono de revolución con un eje de fuente "F" de tal modo que refleje los rayos radialmente en forma de corona alrededor del eje de fuente "F".

De manera ventajosa, la cara de reflexión 30 está conformada en forma de una porción trasera de cono de tal modo que no produzca rayos luminosos "directos" sino solo rayos luminosos "incidentes".

De manera ventajosa, la cara de reflexión 30 forma una cara de extremo superior de la guía de luz 32 y la guía de luz 32 se fabrica de una sola pieza con la lámina de guiado 12.

De acuerdo con las indicaciones de la invención, la lámina de guiado 12 está diseñada de tal modo que los rayos luminosos incidentes que emite hacia atrás la fuente luminosa 28 se propaguen en la lámina de guiado 12 a lo largo de unos planos meridianos "Mi" de propagación denominados "incidentes" que irradian radialmente desde el eje de fuente "F". De este modo, se guía a cada rayo luminoso de tal modo que siga una dirección radial en el interior de la lámina de guiado 12 hasta la lámina de reflexión 20.

Además, la lámina de guiado 12 está diseñada también de tal modo que los rayos reflejados por el tramo de reflexión 20 se propaguen hacia delante a lo largo de los planos de propagación denominados "reflejados" que son normales a la lámina de guiado 12 entre el tramo de reflexión 20 y el tramo de salida 18. El tramo de reflexión 20 está de manera más particular conformado de tal modo que los planos de propagación reflejados "Mr" estén orientados en paralelo al eje óptico "E".

De este modo, los rayos luminosos reflejados se distribuyen en paralelo a lo largo de todo el tramo de salida 18 de tal modo que cada punto del tramo de salida emita una cantidad sustancialmente igual de luz en la dirección del eje óptico E. De este modo, el tramo de salida se ve de forma homogénea para un observador que mira el contorno de salida en el eje E.

De manera ventajosa, pero de manera no limitativa, los planos de propagación reflejados "Mr" son ortogonales al tramo de salida 20 de tal modo que todos los rayos luminosos reflejados que llegan al tramo de salida 20 salgan sin pérdidas de intensidad luminosa.

El tramo de reflexión 20 es aquí perpendicular a las caras de guiado 14, 16 de la lámina de guiado 12.

Este diseño resulta posible, por un lado, por la forma de porción de una esfera de base 13 de al menos una porción trasera 12R de la lámina de guiado que es recorrida por los rayos luminosos incidentes entre la fuente luminosa 28 y el tramo de reflexión 20, y por otro lado, por la forma particular dada al contorno del tramo de reflexión 20.

La porción trasera 12R forma al menos un sector angular que se extiende desde el eje de fuente "F" y que envuelve el tramo de reflexión 20.

Debido a la forma curvada en forma de porción de una esfera de base 13 de la porción trasera 12R de la lámina de guiado 12, los planos de propagación reflejados "Mr" son secantes a lo largo de un mismo eje que pasa por el centro "O" de la esfera de base y que se confunde con el eje óptico "E". Además, el eje de fuente "F" es secante con el eje óptico "E" a la altura del centro "O" de la esfera de base.

Por otra parte, el contorno de la lámina de reflexión 20 se define matemáticamente mediante la siguiente ecuación:

$$\overrightarrow{dOM} \wedge (\vec{u}_i - \vec{u}_r) = \vec{0}$$

- siendo "O" el centro de la esfera de base de la porción trasera de la lámina de guiado 12;
- siendo "M" un punto cualquiera del tramo de reflexión 20;
- siendo $\overrightarrow{dOM}$ la diferencial del vector OM, es decir la tangente en M en el contorno del tramo de reflexión 20;
- siendo $\vec{u}_i$ un vector unitario ortogonal al plano meridiano incidente "Mi" que pasa por el punto "M";
- siendo $\vec{u}_r$ un vector unitario ortogonal al plano de propagación reflejado "Mr" que pasa por el punto "M".

Esta ecuación traduce el hecho de que la imagen de un plano de propagación incidente "Mi" por el tramo de reflexión 20 es un plano de propagación "Mr".

Esta ecuación diferencial se puede resolver bien mediante unos medios analíticos o bien de manera digital utilizando una calculadora.

Cuando el radio de la esfera de base 13 tiende hacia el infinito, la lámina de guiado 12 se puede considerar como plana. La lámina de reflexión 20 tiene entonces la forma de una parábola y los planos de propagación reflejados "Mr" son paralelos entre sí.

Sin embargo, cuando el radio de la esfera de base 13 es finito, la forma del tramo de reflexión no se puede asimilar a una parábola.

Las láminas de guiado 12 representadas en las figuras son aquí unas porciones de casquetes esféricos.

De acuerdo con una variante no representada de la invención, la lámina de guiado 12 tiene una forma más compleja. Sin embargo, para cumplir con las condiciones descritas con anterioridad, resulta esencial que una porción trasera 12R de la lámina de guiado 12 forme una porción de la esfera de base.

Por el contrario, cumpliendo la condición de acuerdo con la cual los planos de propagación reflejados "Mr" son secantes a lo largo del eje óptico "E" y ortogonales a la lámina de guiado 12, la otra porción delantera 12A de la lámina de guiado 12 que únicamente es recorrida por los rayos reflejados puede tener formas variadas. Para ello, las caras de guiado 14, 16 forman unas superficies de revolución alrededor del eje óptico "E" que pasa por el centro "O" de la esfera de base 13.

Los radios de curvatura de la sección de la lámina de guiado 12 a lo largo del plano de propagación reflejado "Mr" son de manera ventajosa lo suficientemente grandes para evitar que los rayos luminosos incidentes lleguen a una de las caras de guiado 14, 16 con un ángulo superior al ángulo límite de refracción y salgan de la lámina de guiado 12 antes de llegar al tramo de salida 18.

Por ejemplo, la lámina de guiado 12 puede tener una porción delantera con forma acampanada.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, en función de las características del haz luminoso "H" que se busca obtener, la lámina de guiado 12 se completa con unos medios ópticos conocidos para focalizar o por el contrario extender los rayos luminosos que forman el haz luminoso "H" en un plano meridiano y/o en un plano tangente a la lámina de guiado 12.

Para ello, el tramo de salida 18 de la lámina de guiado está aquí conformado como una lente lineal.

El tramo de salida 18 está, por ejemplo, inclinado con respecto a una dirección normal a la lámina 12 como se representa en la figura 5. De este modo, los rayos luminosos que salen se desvían por refracción de tal modo que diverjan o por el contrario se focalicen en paralelo al eje óptico "E".

5 De acuerdo con una variante representada en la figura 6, la lámina 12 se ensancha cerca del tramo de salida 18, que está a su vez abombado, de tal modo que focalice los rayos luminosos en el plano de propagación reflejado "Mr".

10 Como se representa en la figura 7, el tramo de salida 18 puede estar también provisto de unas estrías radiales 34 de tal modo que extienda la luz en un plano tangencial a la lámina de guiado 12 con el fin de que el haz luminoso "H" pueda verlo un observador que está situado en ángulo con respecto al eje óptico "E".

15 De acuerdo con una variante de la invención, que se representa en la figura 8, las estrías 34 se sustituyen por unos orificios 36 que se realizan en la lámina de guiado 12 cerca del tramo de salida 18. Los orificios 36 están aquí alineados al tresbolillo en paralelo al tramo de salida 18. El contorno de los orificios se realiza de tal modo que los rayos reflejados se desvíen por refracción de manera divergente al llegar al orificio 36 antes de penetrar de nuevo en la lámina de guiado 12 en dirección al tramo de salida 18. La disposición al tresbolillo de los orificios 36 permite no dejar escapatoria a aquellos rayos reflejados que llegarían al tramo de salida 18 sin pasar por un orificio 36.

20 De acuerdo con otro aspecto de la invención, como se representa en la figura 7, se puede disponer una multitud de láminas de guiado 12 que forman unas porciones de una esfera de base 13 común de tal modo que se obtenga un conjunto de haces luminosos que forman un único haz anular cerrado o en forma de arco de círculo abierto.

25 El contorno del tramo de salida 18 se define por tanto como la intersección entre la esfera de base y un plano perpendicular al eje óptico "E".

30 De acuerdo con una variante de la invención representada en la figura 9, las láminas de guiado están dispuestas en una primera capa interior esférica de cuatro láminas de guiado 12 que son unas porciones de una primera esfera de base común y en una segunda capa exterior esférica de tres láminas de guiado 12 que son unas porciones de una segunda esfera de base común. Todas las láminas de guiado 12 están centradas sobre un centro común "O". De este modo, se puede obtener dos haces anulares concéntricos con un dispositivo de alumbrado o de señalización 10 de dimensiones reducidas. Las láminas de guiado 12 de las dos capas están dispuestas al tresbolillo de tal modo que las fuentes luminosas 28 queden desplazadas angularmente las unas respecto a las otras alrededor del eje óptico "E".

35 De acuerdo con una variante no representada de la invención, también se puede obtener un haz luminoso "H" de forma no circular por medio de unas láminas de guiado cuyo tramo de salida 18 no tiene forma de arco de círculo plano. De este modo, el contorno de los tramos de salida 18 se obtiene mediante la intersección entre una esfera de base y una superficie cualquiera.

40 Se puede, por ejemplo, disponer varias láminas de guiado que presentan unos ejes diferentes y unos radios de curvatura diferentes, por ejemplo para realizar un contorno cualquiera compuesto por varios arcos de círculo.

45 Por ejemplo, para obtener un haz luminoso "H" que forma un anillo elíptico, el contorno de los tramos de salida 18 se obtiene mediante la intersección entre la esfera de base 13 y una superficie cilíndrica de revolución. Los tramos de salida 18 tienen por tanto un contorno alabeado, es decir que no es plano. Los rayos luminosos deben por lo tanto redirigirse, por ejemplo, mediante unas estrías 34, a su salida de la lámina de guiado 12 con el fin de dirigir las en la dirección global del eje óptico "E".

50 Por medio del dispositivo de alumbrado o de señalización 10 de acuerdo con la invención, los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa 24 llegan al tramo de salida 18 sin perder su intensidad. Este diseño permite, por lo tanto, obtener un haz luminoso "H" de forma lineal, aquí en forma de arco de círculo.

55 Dicho dispositivo de alumbrado o de señalización 10 presenta un buen rendimiento, es decir que la intensidad del haz luminoso emitido "H" es apenas más débil que la intensidad de la fuente luminosa 24. Por ejemplo, el haz luminoso "H" puede tener una intensidad de 600 Cd para una fuente luminosa con un flujo luminoso de 25 Lm.

60 De manera general, se entenderá que la porción trasera 12R de la lámina de guiado 12 es de manera ventajosa una porción de una esfera de base con el fin de optimizar al máximo la intensidad del haz luminoso.

Sin embargo, la invención también se puede aplicar a las láminas de guiado que tienen la forma de una porción de elipsoide de base que se diferencia poco de una esfera de base de tal modo que los rayos luminosos se vuelven ligeramente unos planos de propagación "Mr" y/o "Mi" sin que la intensidad del haz luminoso se degrade de manera sustancial. Es, en particular, el caso para los elipsoides cuyos diámetros tienen unas dimensiones relativamente similares.

La invención también se refiere a unas láminas planas, tales como por ejemplo la representada en la figura 10, en las que la conformación de la lámina de reflexión 20 se determina en función de la forma y/o de la orientación del tramo de salida 18, de tal modo que cualquier rayo incidente "RI" emitido por la fuente luminosa 28 sea reflejado por el tramo de reflexión 20 en un rayo reflejado "RR" comprendido en un plano de reflexión reflejado normal a la lámina de guiado y que realice un ángulo dado con la cara de salida 18, tal que este rayo sea refractado por la cara de salida 18 en un rayo luminoso "RS" que sale de la lámina en paralelo al eje óptico "E".

De acuerdo con la figura 10, el tramo de salida 18 es sustancialmente rectilíneo y no perpendicular con el eje óptico "E", que forma por lo tanto un ángulo determinado con la normal a este eje óptico. Para unos rayos salientes "RS" paralelos al eje óptico, el ángulo entre estos rayos salientes y la normal "N" al tramo de salida 18 es igual al que hay entre el eje óptico "E" y esta misma normal "N". El índice de refracción de la lámina se conoce y el del medio por el que circula el rayo saliente "RS" también. Una relación directa, tal como una relación de Descartes, permite por lo tanto obtener el ángulo de los rayos reflejados "RR" con la normal "N" al tramo de salida 18, llamado a continuación "ángulo de refracción paralela". El tramo de reflexión 20 está formado por tres parábolas, con una fuente luminosa 28, dispuestas en cada uno de sus focos. Los rayos reflejados "RR" están, por lo tanto, comprendidos en unos planos de propagación reflejados paralelos a las directrices "D" de las parábolas. De este modo, al seleccionar una orientación del tramo de reflexión 20 de tal modo que las directrices "D" de las parábolas formen un ángulo con la normal al tramo de salida 18 que corresponde al ángulo de refracción paralela, los rayos incidentes "RI" serán reflejados por el tramo de reflexión 20, en rayos reflejados "RR", que serán a su vez refractados por el tramo de salida 18 en rayos salientes "RS" paralelos al eje óptico "E".

Se han representado tres parábolas, pero esto no es limitativo. En efecto, se pueden prever menos o más. Utilizando más parábolas y limitándolas al costado, se disminuye la distancia del foco de la parábola al tramo de salida, permitiendo de este modo la utilización de láminas de guiado menos profundas.

De acuerdo con una variante de realización no representada, el tramo de salida puede tener una forma no rectilínea, por ejemplo curvada. En estas condiciones la forma del tramo de reflexión tendrá una forma compleja, es decir una forma distinta a una parábola, a una elipse o a otras formas geométricas simples. Para cada porción del tramo de salida, se determina un posicionamiento y una orientación del tramo de reflexión, tales que el ángulo del rayo reflejado "RR" se refracte en un radio saliente "RS" paralelo al eje óptico "E".

Se pueden situar unas estrías en el tramo de salida, sea cual sea el contorno de la curva de salida. Se trata de unas estrías o de unos orificios 36 como los definidos con anterioridad, con el fin de homogeneizar la distribución de la intensidad luminosa en el tramo de salida. Además, los rayos que salen de cada estría se distribuirán lateralmente pero centrados alrededor del eje óptico E.

De acuerdo con otra variante de realización, el tramo de salida es perpendicular al eje óptico, formando el tramo de reflexión al menos una parábola a lo largo del plano de la lámina de guiado y cuya directriz es paralela a este eje óptico. Los rayos reflejados están por tanto comprendidos en unos planos de propagación reflejados paralelos al eje óptico. El tramo de salida está, de manera preferente, provisto de unas estrías o de unos orificios 36 como los definidos con anterioridad, con el fin de homogeneizar la distribución de la intensidad luminosa en el tramo de salida. Los rayos que salen de cada estría se distribuirán lateralmente pero centrados alrededor del eje óptico E.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) de alumbrado o de señalización para vehículos automóviles que puede emitir un haz lineal (H) globalmente en la dirección de un eje óptico (E), y que consta:

- de una fuente luminosa (28);
- de una lámina de guiado (12) de los rayos luminosos, que consta de un tramo de entrada (26) de los rayos luminosos, de un tramo delantero (18) de salida de los rayos luminosos de forma tangencial a la lámina de guiado (12), y de un tramo trasero de reflexión (20) de los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa (28) en dirección al tramo de salida (18),

caracterizado por que la lámina de guiado (12) presenta una forma curvada y por que la lámina de guiado (12) consta de una zona de acoplamiento (ZA) con la fuente luminosa (28) conformada de tal modo que los rayos luminosos emitidos por dicha fuente luminosa se propaguen radialmente a la altura de dicha zona de acoplamiento alrededor de un eje de fuente (F), por que la lámina de guiado (12) está conformada de tal modo que los rayos luminosos se propaguen en unos planos meridianos de propagación incidentes (Mi) normales a la lámina (12) entre la fuente luminosa (28) y el tramo de reflexión (20), en unos planos de propagación reflejados (Mr) normales a la lámina (12) entre el tramo de reflexión (20) y el tramo de salida (18), y por que el tramo de reflexión (20) está conformado de tal modo que los planos de propagación reflejados (Mr) presenten una orientación con respecto al eje óptico (E) tal que dicho dispositivo de alumbrado (10) pueda emitir un haz luminoso lineal (H) a lo largo de un eje óptico globalmente longitudinal (E).

2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que los planos de propagación reflejados (Mr) son paralelos al eje óptico (E) del dispositivo de alumbrado (10).

3. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los planos de propagación reflejados (Mr) son ortogonales al tramo de salida (18).

4. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una primera porción trasera (12R) de la lámina de guiado (12), que está delimitada por un sector angular que se extiende desde el eje de fuente (F) y que envuelve la lámina de reflexión (20), presenta la forma de una porción de una esfera de base (13).

5. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el eje de fuente (F) pasa por el centro (O) de la esfera de base (13).

6. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que una segunda porción delantera (12A) de la lámina de guiado (12) forma un sólido de revolución alrededor del eje óptico (E) que pasa por el centro (O) de la esfera de base (13).

7. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que los planos de propagación reflejados (Mr) son secantes a lo largo del eje óptico (E).

8. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos dos láminas de guiado (12) están dispuestas en una primera capa, estando al menos una tercera lámina de guiado (12) dispuesta en una segunda capa, siendo cada lámina de guiado (12) una porción de una esfera de base.

9. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que las láminas de guiado (12) de la primera capa son unas porciones de una primera esfera de base común, y por que las láminas de guiado (12) de la segunda capa son unas porciones de una segunda esfera de base común, estando todas las láminas de guiado (12) centradas sobre un centro común "O".

10. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que las láminas de guiado (12) presentan unos ejes diferentes y unos radios de curvatura diferentes.

11. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de salida (18) de los rayos luminosos consta de unos medios para definir la abertura del haz luminoso alrededor de la dirección del eje óptico (E) en el plano de propagación reflejado (Mr).

12. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de salida consta de unos medios (34, 36) para definir la abertura del haz luminoso en un plano tangente a la lámina de guiado (12).

13. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el tramo de salida (18) consta de unas estrías (34) que pueden desviar los rayos luminosos salientes por refracción en un plano tangencial a la lámina de guiado (12).

14. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que la lámina de guiado (12) consta de unos orificios (36) que están dispuestos cerca del borde de salida, desviándose los rayos luminosos de su trayectoria en un plano tangencial atravesando la pared del orificio (36) antes de volver de nuevo a la lámina de guiado (12) en dirección al tramo de salida (18).

5 15. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de entrada (26) de los rayos luminosos consta de una porción delantera (29) que está conformada de tal modo que disperse los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa (28) que se dirigen directamente hacia el tramo de salida (18).

10 16. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente luminosa (28) es un LED de emisión radial y la lámina de guiado (12) comprende un orificio (24) que tiene un tramo periférico que corresponde a dicho tramo de entrada (26), estando dicho LED de emisión radial situado en el interior de dicho orificio.

15 17. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente luminosa (28) es un LED de emisión axial y la lámina de guiado (12) comprende una superficie de reflexión que corresponde a una forma complementaria a un cono (CO) y que está dispuesta enfrentada al tramo de entrada con el fin de dirigir los rayos luminosos radialmente en la lámina de guiado.

20 18. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que dicha forma complementaria comprende una parte con un perfil cónico y una parte plana, estando la parte con el perfil cónico rodeada por dicho tramo de reflexión (20) y estando dicha parte plana orientada frente al tramo de salida (18) de tal modo que los rayos emitidos a la altura de la parte plana se reflejen en paralelo a una dirección preferente.

25

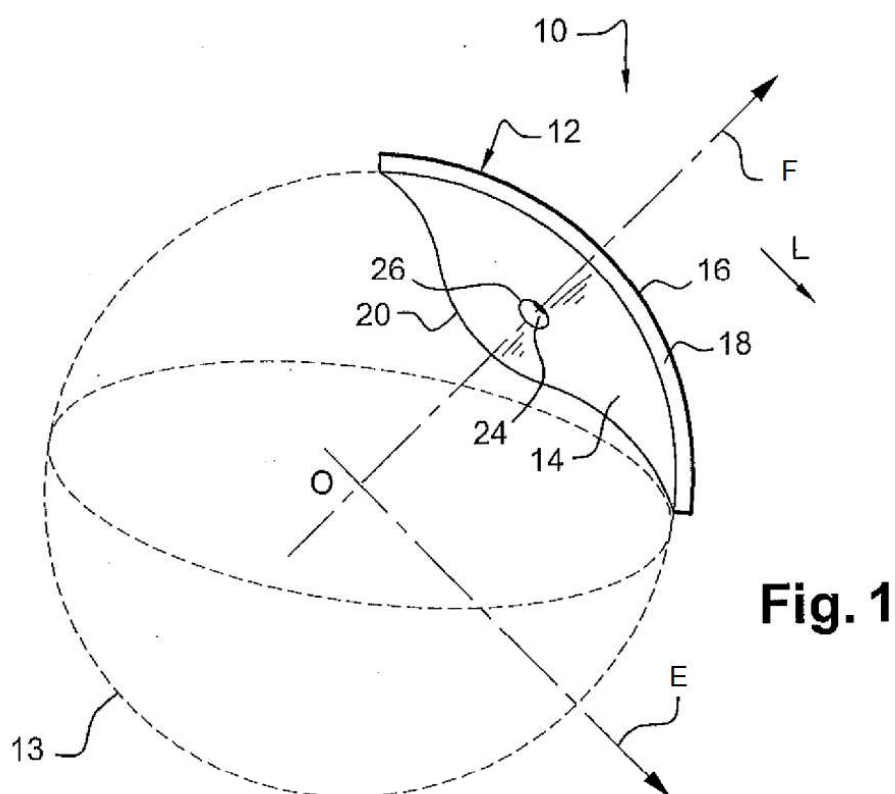


Fig. 1

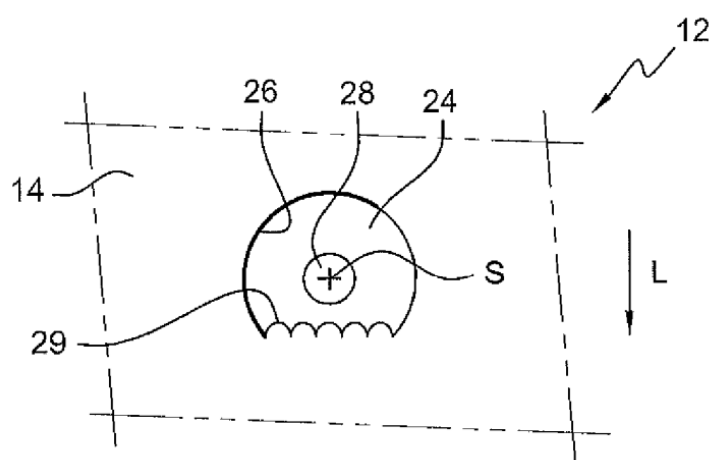
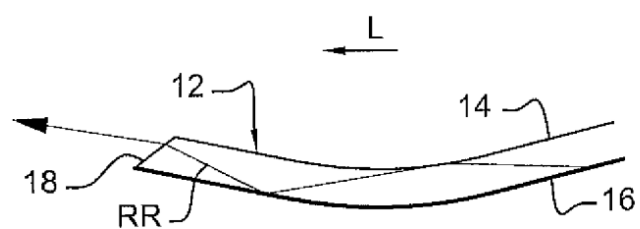
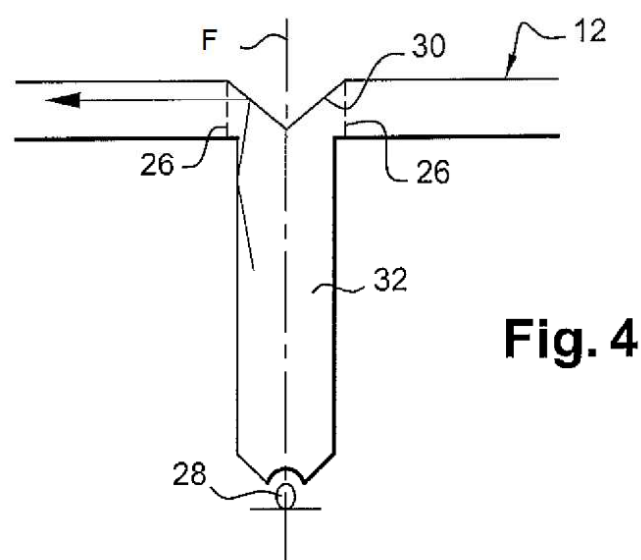
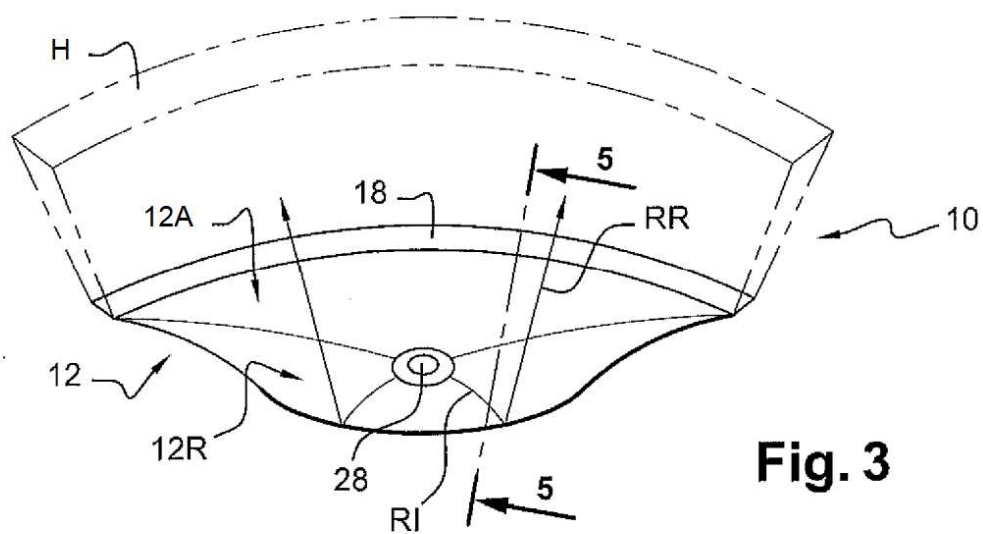


Fig. 2



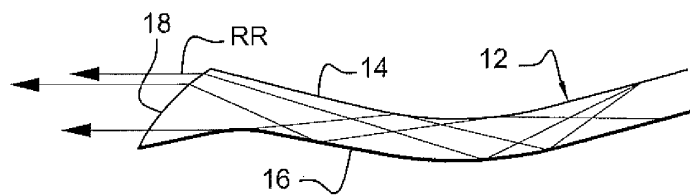


Fig. 6

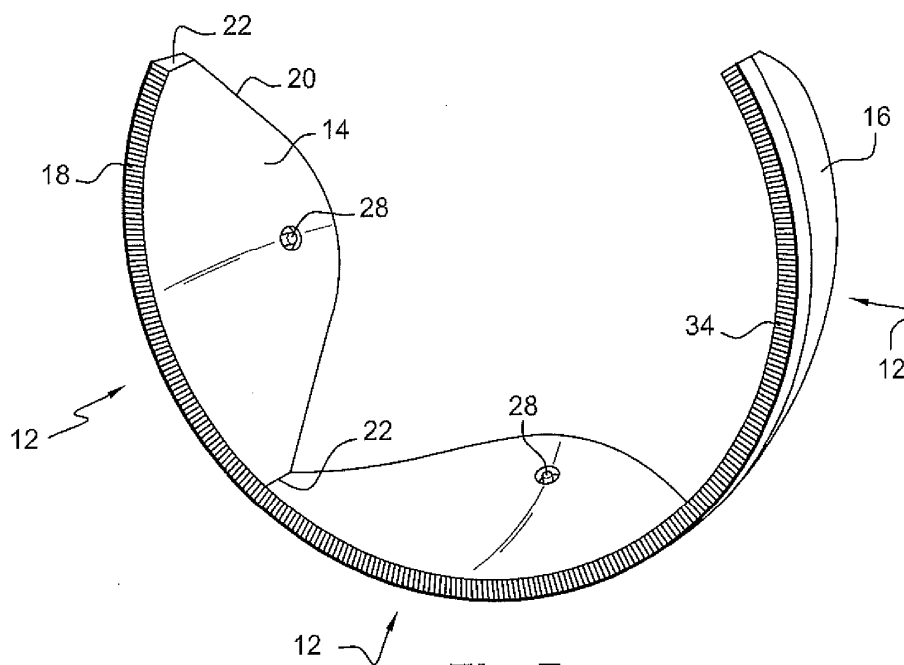
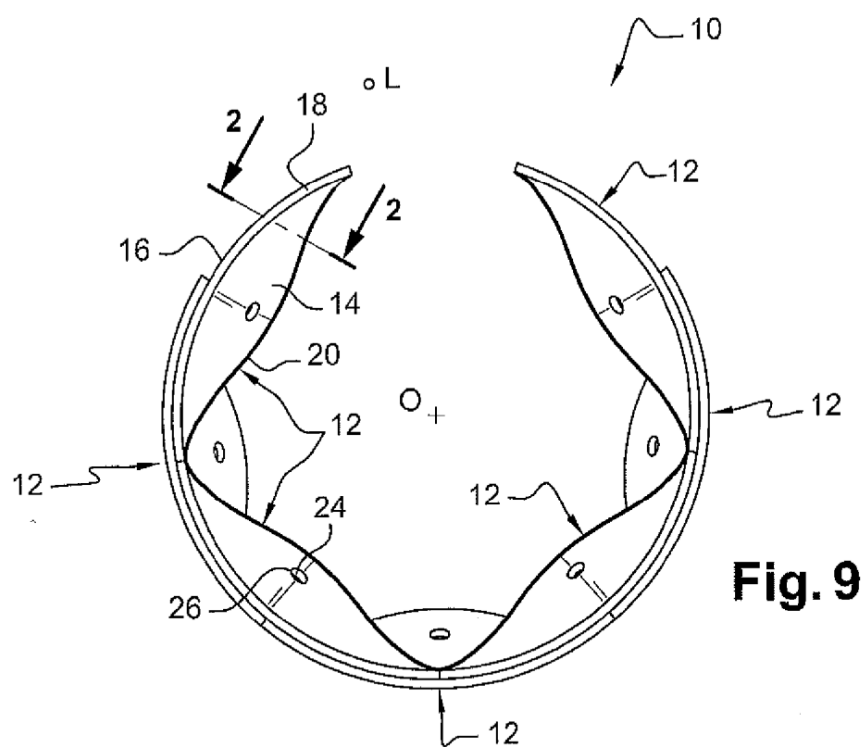
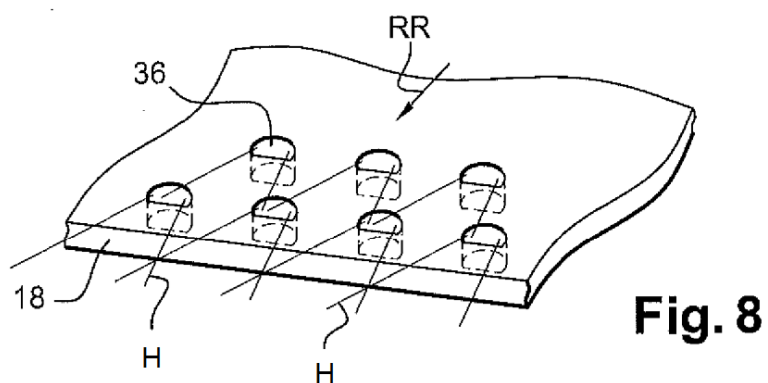
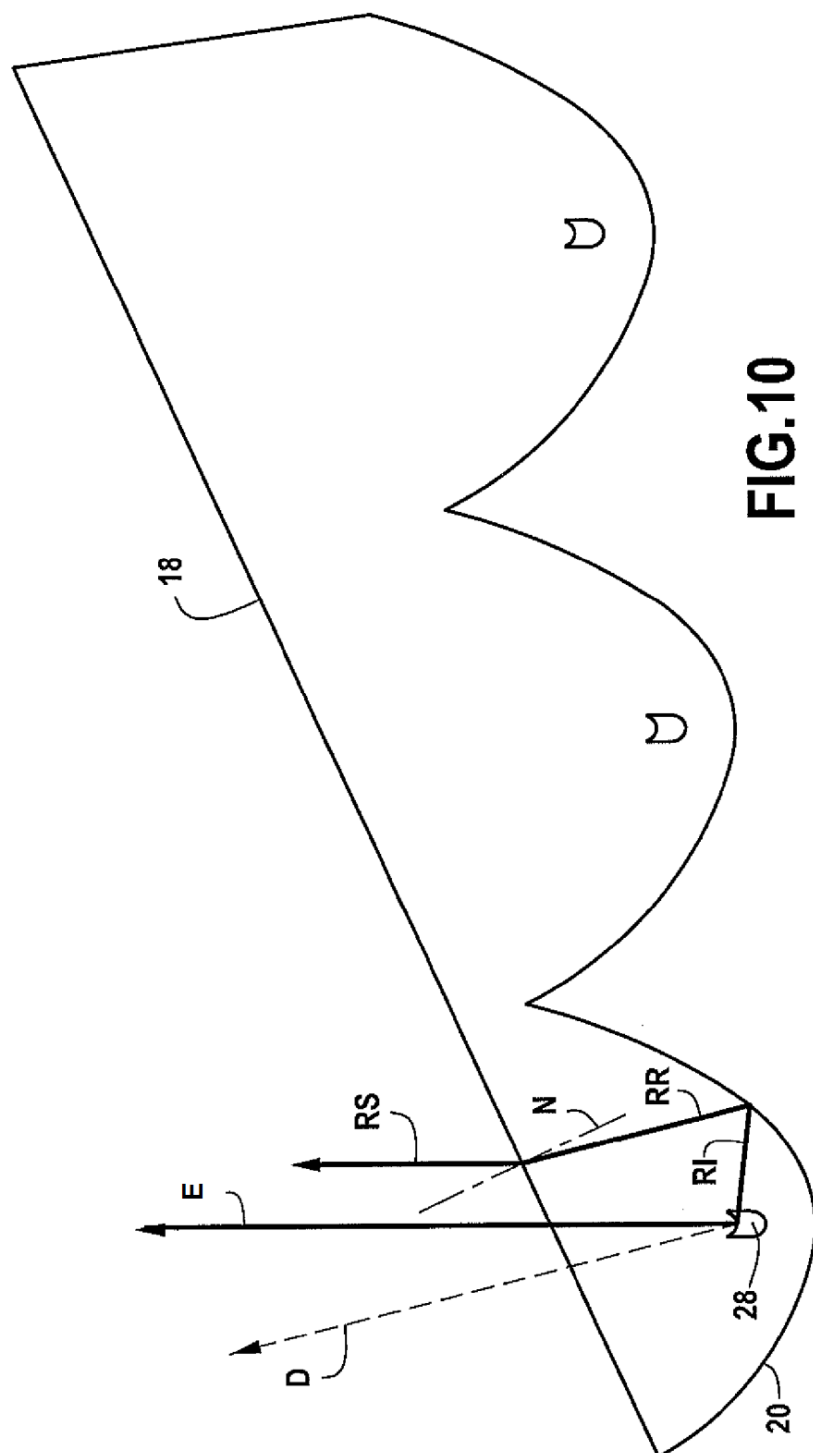


Fig. 7





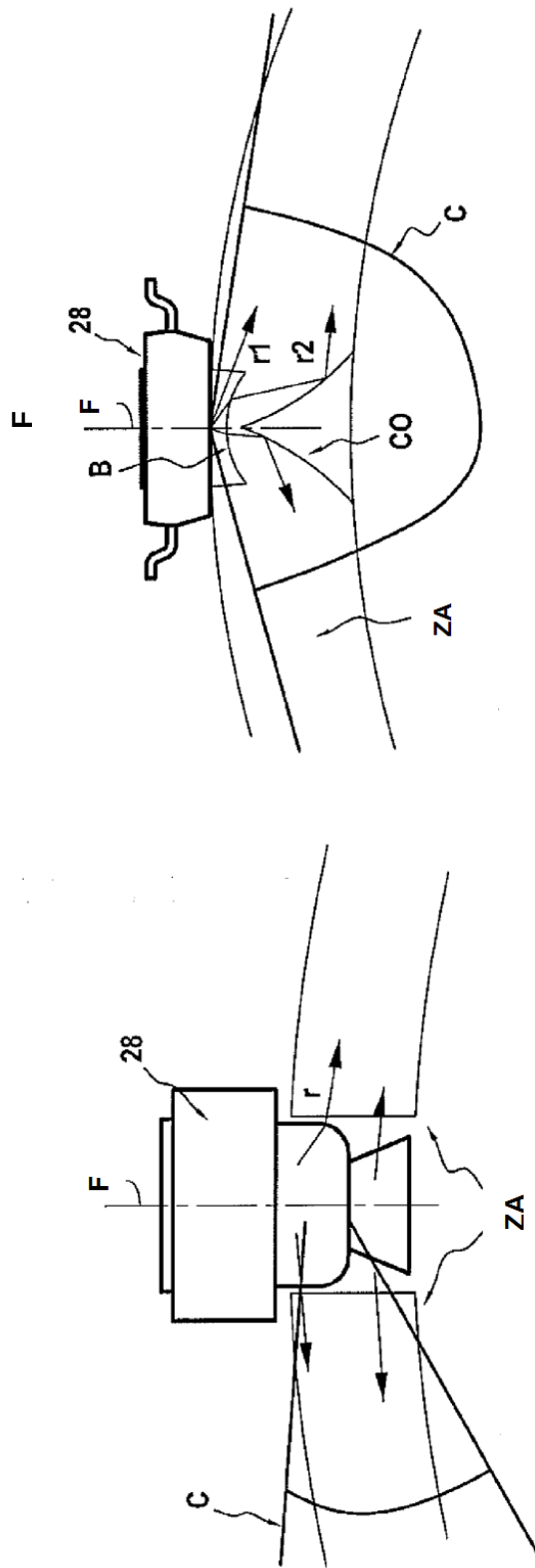


FIG.12

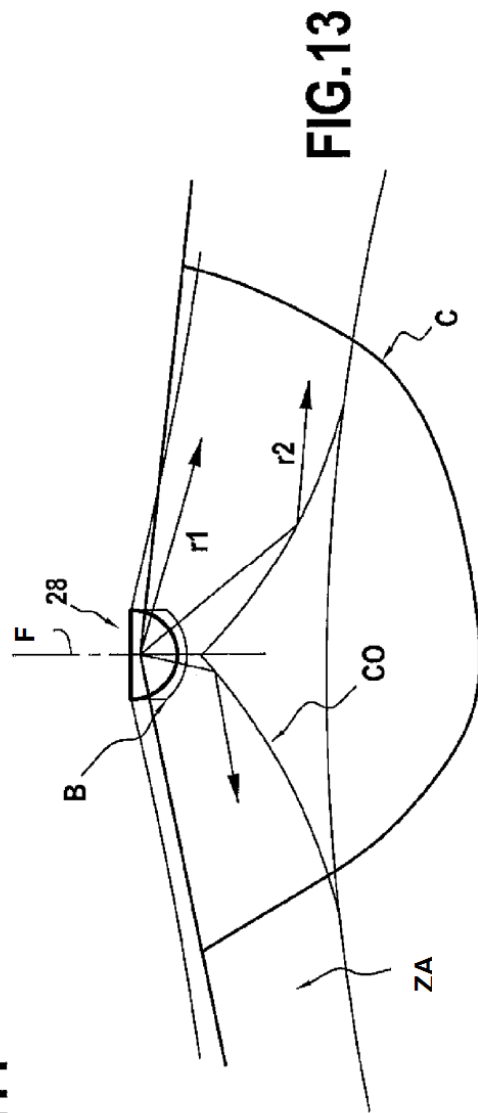


FIG.13