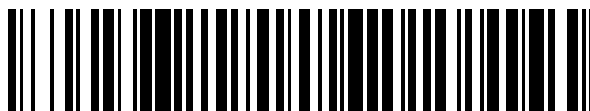


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 269**

51 Int. Cl.:

G09F 9/33 (2006.01)

G09F 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013** **E 17185296 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 3267427**

54 Título: **Elemento óptico para un sistema de información para visualizar información**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.10.2019

73 Titular/es:
**ORTANA ELEKTRONIK YAZILIM TAAH. SAN. VE
TIC. A.S. (100.0%)**
No:37-39, Ostim Kocasinan Sanayi Sitesi
1183 Sokak
06370 Ostim Yenimahalle-Ankara, TR

72 Inventor/es:

AYDIN, UMUT y
UGUZ, BIRHAN

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 728 269 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

Elemento óptico para un sistema de información para visualizar información

5 La invención se refiere a un elemento óptico para un sistema de información para visualizar información, comprendiendo el elemento óptico un eje óptico para visualizar información dirigiendo luz recibida en una superficie de entrada a través del elemento óptico hacia una superficie de salida para que la luz salga del elemento óptico, en el que el elemento óptico comprende un reflector interno para reflejar luz solar que entra en el elemento óptico en la superficie de salida fuera del elemento óptico a través de una superficie lateral del elemento óptico por reflexión total.

10 Los sistemas de información permiten proporcionar información a destinatarios. Por ejemplo, a los conductores y usuarios de la carretera se les puede advertir contra diferentes condiciones de la carretera. A través del sistema puede proporcionarse información, tal como los límites de velocidad instantánea, información del tiempo, información del estado de la vía, información de la dinámica de carreteras y túneles, etc. Con el avance de la tecnología de la luz, se han utilizado ampliamente diodos emisores de luz (LED) como fuente de luz. Con la tecnología actual, los LEDs proporcionan la intensidad de la luz de las fuentes de luz convencionales consumiendo mucha menos energía. Además, su pequeño tamaño, su mayor vida y su bajo coste ha permitido que se prefieran sobre las bombillas convencionales. Como resultado, se prefiere la tecnología LED para mejorar el rendimiento óptico y generar imágenes con píxeles más pequeños en los sistemas de información.

15 Los sistemas de información generalmente comprenden una placa de circuito electrónico en la cual se monta la fuente de luz, la superficie frontal del absorbedor y el elemento óptico, lo que permite que la fuente de luz alcance los estándares ópticos deseados. Los sistemas de información tienen ciertos estándares basados en su intensidad de radiación, ángulo, color y relación de contraste. Estos estándares determinan el rango de visibilidad en el que puede visualizarse el sistema y la calidad de la visión.

20 Aunque es posible emplear directamente el LED en sistemas de información, es apropiado utilizar un elemento óptico con características protectoras y ópticas para permitir que el LED que se utiliza se vea menos afectado por las condiciones ambientales y para lograr los valores de ángulo, color, radiación y contraste deseados. Para aumentar el contraste, es necesario reducir el reflejo de la luz solar con unos ángulos de incidencia que se especifican en los estándares. Los sistemas de información pueden padecer del reflejo de rayos solares en el sistema de información.

25 La figura 1 muestra una vista lateral del sistema de información de acuerdo con la técnica anterior. El sistema de información comprende:

30 una fuente de luz 2 sobre una placa de circuito electrónico 1;
un elemento óptico OP que comprende un eje óptico para visualizar información dirigiendo luz recibida en una superficie de entrada 5 desde la fuente de luz 2 a través del elemento óptico OP hasta una superficie de salida 6 para que la luz salga del elemento óptico OP. El sistema está provisto de una superficie frontal 3 en la cual puede montarse el elemento óptico OP.

35 EP0930600 describe que la luz solar guiada desde la superficie frontal de la lente puede ser absorbida por características del elemento óptico o el soporte del elemento óptico.

40 EP1593109 describe una lámina con un mayor índice de refracción que rodea la lente, por lo que los rayos de luz solar guiados hacia la superficie inferior de la lente son absorbidos sobre la superficie de la lámina debido a la diferencia de índices de refracción.

45 Además, la posición de la fuente de luz junto con la lente debe regularse con precisión en tres dimensiones. De acuerdo con la patente nº EP1593109, las fuentes de luz están fijadas a la superficie de las lentes colocadas en la superficie frontal. Debido a este procedimiento, la fuente de luz puede colocarse con precisión en la lente en 3 dimensiones. Sin embargo, la necesidad de atornillar por separado cada lente según este procedimiento resulta costoso y ralentiza el proceso de producción.

50 EP1643473 describe una parte de lente biselada en el elemento óptico para dirigir la luz solar desde el sol a una proyección que actúa como pantalla de absorción en el elemento óptico.

55 Sin embargo, los cambios realizados en el elemento óptico para absorber los reflejos de los rayos solares pueden alterar la intensidad de radiación, color, o ángulo de iluminación deseados que proporciona el sistema de información. El elemento óptico puede tener una baja eficiencia de iluminación causada por las características de absorberencia en el elemento óptico.

Un objetivo es proporcionar un elemento óptico mejorado.

Se dispone, por lo tanto, un elemento óptico para un sistema de información para visualizar información, comprendiendo el elemento óptico un eje óptico para visualizar información dirigiendo luz recibida en una superficie de entrada a través del elemento óptico hasta una superficie de salida para que la luz salga del elemento óptico, en el que el elemento óptico comprende un reflector interno para reflejar luz solar que entra en el elemento óptico en la superficie de salida fuera del elemento óptico a través de una superficie lateral del elemento óptico por reflexión total.

Al reflejar luz solar con un reflector interno el ángulo de la luz solar puede regularse en gran medida para que haya una menor posibilidad de reflexiones hacia la superficie de salida del elemento óptico. Un reflector interno permite una construcción relativamente fácil del elemento óptico que puede moldearse de una sola vez. Dado que el absorbedor se encuentra fuera del elemento óptico, no hay absorción de la luz que entra en el elemento óptico en su camino hacia la superficie de salida. No hay materiales absorbentes presentes en el elemento óptico, lo que mejora su eficiencia de iluminación.

De acuerdo con una realización, el reflector puede construirse para reflejar luz solar bajo un ángulo, dentro de un intervalo de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60 y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico. De este modo, el reflector asegura que la luz solar sea dirigida bajo un ángulo relativamente grande lejos del elemento óptico, de modo que se minimiza la posibilidad de que se refleje nuevamente en el elemento óptico.

De acuerdo con otra realización, el reflector comprende un reflector repetitivo distribuido sobre por lo menos una parte de la superficie lateral del elemento óptico y en el que la luz solar que entra a través de la superficie de salida de la lente se refleja en el reflector repetitivo al absorbedor. El reflector repetitivo comprende múltiples reflectores colocados uno detrás del otro para asegurar que la luz se refleja en un largo alcance mediante los múltiples reflectores.

De acuerdo con otra realización del sistema de información, el reflector comprende una superficie reflectante que tiene un ángulo apropiado para una reflexión total dentro de un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60, y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico para reflejar la luz solar. De este modo, el reflector garantiza que la luz solar vaya dirigida en un ángulo relativamente grande lejos del elemento óptico, de modo que se minimiza la posibilidad de que se refleje nuevamente en el elemento óptico.

De acuerdo con una realización, la superficie de salida del elemento óptico puede comprender una estructura geométrica que puede reducir la reflexión de retorno de la luz solar en un rango de ángulos deseado. De este modo, pueden evitarse reflexiones directas sobre la superficie de salida.

De acuerdo con una realización, la superficie de salida del elemento óptico comprende una forma geométrica que no refleja ninguna luz solar entrante en una dirección con un rango de inclinación de -15 a 10 grados o -10 a +20 grados respecto al eje óptico.

De acuerdo con una realización, la superficie de salida del elemento óptico tiene una parte superior inclinada que, en funcionamiento, es para proteger de nieve y/o polvo una parte relativamente inferior de la superficie de salida. De este modo, la parte inferior puede mantenerse limpia.

De acuerdo con una realización, el reflector puede disponerse en una parte inferior del elemento óptico. La luz solar puede proyectarse en una parte inferior del elemento óptico ya que la luz solar puede llegar al elemento óptico desde una dirección sobre el horizonte.

De acuerdo con una realización, el reflector puede comprender un único reflector adyacente a la superficie de entrada del elemento óptico. Con un único reflector, el diseño se produce más fácilmente que con múltiples estructuras reflectantes.

Descripción de las figuras

La figura 1 representa una vista lateral del elemento óptico de acuerdo con la técnica anterior;

La figura 2 representa una vista lateral del elemento óptico de acuerdo con una realización;

La figura 3 muestra el guiado de la luz por el reflector repetitivo distribuido sobre la superficie lateral;

La figura 4 representa una vista lateral del elemento óptico de acuerdo con otra realización;

La figura 5 muestra la reflexión de la luz solar por el único reflector adyacente a la superficie de entrada;

La figura 6 muestra luz solar que incide sobre una superficie circular (a), reflexión de retorno desde la superficie circular (b) y el rango de ángulos donde se reduce la reflexión de retorno (c);

La figura 7 muestra una vista lateral de la forma geométrica que reduce la reflexión de la luz solar; y,
La figura 8 muestra la fijación de una placa electrónica al elemento óptico.

Los sistemas de información generalmente pueden comprender una placa de circuito electrónico en la cual puede montarse una fuente de luz (por ejemplo, un diodo emisor de luz). El elemento óptico permite que la luz alcance los estándares ópticos deseados. La figura 2 representa una vista lateral del elemento óptico de acuerdo con una realización de la invención. El sistema de información para visualizar información comprende:

una fuente de luz 2;
un elemento óptico OP que comprende un eje óptico OA para visualizar información dirigiendo luz recibida en una superficie de entrada 5 desde la fuente de luz a través del elemento óptico hasta una superficie de salida 6 para que la luz salga del elemento óptico, y
un absorbedor 10, por ejemplo, una lámina absorbente para absorber luz solar 11 que entra en el elemento óptico en la superficie de salida 6.

El elemento óptico comprende un reflector 12 para reflejar luz solar que entra en el elemento óptico desde la superficie de salida hasta la lámina absorbente 10 para absorber la luz solar reflejada.

El reflector puede ser un reflector repetitivo 12 distribuido sobre la superficie lateral 7 del elemento óptico OP para reflejar la luz solar en la dirección de la lámina absorbente 10. De esta manera, el reflector puede distribuirse en un amplio largo y, por lo tanto, la luz solar puede reflejarse a lo largo de un amplio rango.

La estructura geométrica del elemento óptico OP, por ejemplo, la lente, está diseñada para reunir y guiar los haces de luz emitidos desde la fuente de luz 2. La superficie de entrada 5 (que, opcionalmente, se encuentra con la fuente de luz) permite que entre tanta luz como sea posible en el elemento óptico y regular la intensidad de radiación conjuntamente con el tamaño de la superficie de salida 6. Las superficies laterales 4 pueden permitir que la luz sea transportada y guiada desde la superficie de entrada 5 hasta la superficie de salida 6. La superficie de salida 6 permite dirigir la luz guiada dentro del elemento óptico de acuerdo con un ángulo e intensidad deseados. Estas tres superficies pueden presentar las dimensiones adecuadas a través de una optimización realizada por medio de un programa de diseño óptico para permitir los valores ópticos deseados. El guiado de los haces de luz dentro del elemento óptico se basa en la ley de reflexión total.

El reflector 12 puede reflejar luz solar 11 que entra a determinados ángulos α a través de la superficie de salida de la lente 6 que tiene su centro de curvatura en un eje óptico principal OA del elemento óptico para salir sustancialmente perpendicular al eje óptico principal OA a través de la superficie lateral 4. El reflector 12 puede construirse para reflejar luz solar bajo un ángulo, dentro de un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60 y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico al absorbedor 10. Las reflexiones pueden ser debidas a reflexiones internas en el elemento óptico. El reflector puede comprender un reflector repetitivo 12 distribuido sobre la superficie lateral inferior 7 y en el que la luz solar 11 que entra a través de la superficie de salida de la lente 6 se refleje internamente en el reflector repetitivo a través de la superficie lateral 4. El reflector puede tener una superficie reflectante que tenga un ángulo en un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60, y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico para reflejar la luz solar hacia el absorbente.

Cuando los haces de luz pasan de un entorno con un mayor índice de refracción a un entorno con un menor índice de refracción, éstos realizan una reflexión total y permanecen dentro del entorno con el mayor índice de refracción en caso de que su ángulo de incidencia se encuentre por encima de un valor determinado. Todas las geometrías en el elemento óptico están diseñadas según los ángulos con los que la luz puede realizar una reflexión total dentro del elemento óptico. La posición de la fuente de luz respecto al elemento óptico determina el ángulo por el cual los haces de luz entran en el elemento óptico y su cantidad. Para fuentes de luz de múltiples colores, la posición de la fuente afecta directamente a la mezcla de colores que puede guiarse dentro del elemento óptico.

La simetría de la superficie de salida del elemento óptico 6 respecto al eje óptico puede variarse variando la forma del elemento óptico y/o las dimensiones de las extensiones 9 que permiten sujetar el elemento óptico en la superficie frontal. De esta manera, los haces de luz pueden inclinarse.

La longitud del cuerpo del elemento óptico influye en el ángulo por el cual se dispersará la luz. Un cuerpo largo ajustado con precisión puede permitir obtener un elemento óptico con un ángulo agudo. Y viceversa, un cuerpo corto permite obtener un elemento óptico con un ángulo obtuso. El tamaño del cuerpo debe apoyarse en las estructuras geométricas de las superficies de entrada y salida del elemento óptico.

Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, los reflectores 12 se añaden al elemento óptico OP para reflejar los rayos solares 11 al absorbente 10. Los rayos reflejados desde la superficie de salida del elemento óptico 6 a la superficie inferior del elemento óptico 7 son reflejados por el reflector 12 hacia el absorbedor que puede rodear (parcialmente)

el elemento óptico. Tal como puede apreciarse en la figura 2, los rayos solares que inciden en la superficie de salida 6 del elemento óptico en un ángulo α respecto al eje óptico OA son guiados hacia la superficie inferior 7 debido al índice de refracción del elemento óptico y reflejados por los reflectores 12 hacia el absorbedor 10 que rodea el elemento óptico, por reflexión total debido a la diferencia en los índices de refracción. El número de reflectores puede reducirse para utilizar la superficie del elemento óptico de una manera más efectiva.

Tal como puede apreciarse en la figura 3, los reflectores pueden diseñarse teniendo en cuenta los índices de refracción del elemento óptico y el aire y el ángulo de incidencia de los rayos solares y los rayos solares deben estar capacitados para realizar una reflexión total desde la superficie.

Tal como puede apreciarse en la figura 4, es posible diseñar un solo reflector cerca de la superficie de entrada 5 del elemento óptico. Todos los rayos solares guiados se reflejan a través de la superficie inferior 7 por reflexión total que también resulta de la diferencia en los índices de refracción en un solo reflector 13 unido a la superficie de entrada del elemento óptico 5.

Tal como puede apreciarse en la figura 5, el reflector 13 puede diseñarse teniendo en cuenta los índices de refracción del elemento óptico y el aire y el ángulo de incidencia de la luz solar y la luz solar deben estar capacitados para realizar una reflexión total desde la superficie. Al tener un solo reflector 13 cerca de la superficie de entrada del elemento óptico 5 (véase figura 4), no es necesario que el reflector se forme a lo largo de toda la superficie inferior del elemento óptico 7. El único reflector puede formarse en una parte inferior del elemento óptico OP. El reflector 13 puede construirse para reflejar la luz solar bajo un ángulo dentro de un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60 y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico OA del elemento óptico al absorbedor 10. Las reflexiones pueden ser causadas por reflexiones internas en el elemento óptico. El reflector 13 puede tener una superficie reflectante que tenga un ángulo en el intervalo de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60, y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico OA del elemento óptico para reflejar la luz solar hacia el absorbedor.

La lámina absorbente que rodea el elemento óptico puede absorber también la luz solar de otras superficies del elemento óptico, además de la luz solar reflejada desde el reflector. De esta manera, los índices de reflexión de retorno se reducen para la luz solar que incide en menor medida en las placas de circuitos brillantes o en la fuente de luz. La lámina absorbente que rodea el elemento óptico puede tener diferentes contornos geométricos. La superficie del absorbedor puede estar realizada en diferentes materiales con un color oscuro y el efecto de absorción también puede mejorarse proporcionando a la misma diferentes características de superficie (figura 5).

El absorbedor puede sujetarse en las superficies inactivas del elemento óptico con un adhesivo 16. La distancia entre el absorbedor y los reflectores 12, 13 puede ser mayor que 0, entre 0,1 y 50 mm, preferiblemente entre 0,2 y 10 mm, y más preferiblemente entre 0,5 y 2,5 mm.

Puede utilizarse un adhesivo 16 para permitir fijar el elemento óptico a la superficie frontal, cuyo adhesivo puede garantizar la impermeabilidad al agua del sistema de información.

De esta manera, todas las superficies de guía del elemento óptico pueden utilizarse de manera activa. Los haces de luz que inciden en una superficie circular y lisa se reflejan más intensamente en sus ángulos de incidencia en lugar de ser difundirse homogéneamente desde la superficie. Esta reflexión se forma también en los diferentes ángulos a través de los cuales ve el observador, debido a la estructura geométrica de la superficie circular.

En la figura 6, se ilustra la manera en que la luz solar 11 incidente con un ángulo de 10 grados respecto al eje óptico OA (ver figura 6a) se reflejará desde una superficie circular (ver figura 6b). Cuando se ve una superficie circular perpendicularmente, dichos reflejos de luz solar aparecen como un resplandor lineal a lo largo de la superficie y aumentan la cantidad de reflexión de retorno. Tal como se muestra en la figura 7, se define una forma geométrica 14 para evitar reflejos de luz solar. La forma geométrica 14 reduce, dentro de un rango de ángulos deseado 15 (véase figura 6c) desde el eje óptico OA, la reflexión de retorno de la luz solar 11. Por medio de esta forma, las direcciones de reflexión de retorno varían para que los rayos del sol se reflejen desde la superficie de salida 6, reduciendo de este modo las cantidades de la reflexión de retorno dentro del rango de ángulos deseado 15. La forma geométrica puede formarse para no reflejar la luz solar entrante en el rango de ángulos deseado 15 preferiblemente de -10 a +20 grados respecto al eje óptico OA.

La inclinación hacia abajo de la forma geométrica 14 puede minimizar el ritmo de acumulación de nieve y polvo en una parte inferior de la superficie de salida. De este modo, se hace posible mantener la eficiencia óptica.

Se requiere alinear con precisión los elementos ópticos sujetos a la superficie frontal del sistema de mensajes variable con las fuentes de luz y acoplar los mismos según corresponda, según el sistema que se desee. De lo

contrario, pueden no obtenerse los valores ópticos deseados debido a que la fuente de luz queda desalineada o que en su momento ha quedado mal colocada.

Tal como se muestra en la figura 8, las placas de circuitos electrónicos 1 a las cuales están conectadas las fuentes de luz se sujetan en la superficie frontal con la ayuda de un tornillo y por medio de unos casquillos metálicos 17 que se introducen desde la superficie frontal 3 del sistema de mensajes variable. De esta manera, las fuentes de luz pueden sujetarse y alinearse con precisión con el elemento óptico en tres dimensiones. Debido a la estructura metálica de los casquillos, puede formarse una estructura con una vida útil más larga. Además, a diferencia de las estructuras formadas por atornillado a la superficie del elemento óptico, se hace posible el uso del elemento óptico con un tamaño más pequeño. La invención se producirá con unas dimensiones apropiadas para sistemas de información variable y se utilizará para aumentar el contraste sin perjudicar la eficiencia óptica.

Aunque anteriormente se han descrito realizaciones específicas de la invención, se apreciará que la invención puede ponerse en práctica de otra manera que la descrita. Por ejemplo, la superficie frontal donde puede colocarse la fuente de luz y la lente puede pintarse con unos colorantes que tengan un bajo coeficiente de reflexión. La cantidad de reflexión generada en la superficie de la lente puede reducirse. Puede ser posible formar sombras en la superficie de la luz y aumentar el contraste por medio de las extensiones que se añadan a la lente; sin embargo, dichas extensiones crean una superficie irregular en la superficie frontal, lo que provoca la acumulación de nieve y polvo, lo que puede reducir la eficiencia óptica.

Otro procedimiento para aumentar el contraste puede implicar el uso de lentes de colores. La lente se produce con el mismo color que el color de la radiación para permitir que la lente absorba los otros colores en el espectro cromático solar. Sin embargo, puede que no sea posible emplear este procedimiento para fuentes de luz multicolor. Además, la cantidad de reflexión de retorno generada en la superficie de la lente puede reducirse por medio de nano (y micro) estructuras a escala que se formen del material aplicando los tratamientos de superficie fina. Por otra parte, este procedimiento es bastante costoso, ya que requiere un tratamiento muy preciso.

Puede proporcionarse un revestimiento anti-reflectante en la superficie de la lente. Aunque pueden obtenerse resultados suficientes dentro del rango de longitud de onda calculado de acuerdo con este procedimiento, puede que no sea posible obtener resultados eficientes para los rayos solares con un rango de longitud de onda amplio. Pueden aplicarse recubrimientos de múltiples capas para el rango de longitud de onda más amplio, pero este procedimiento se vuelve bastante costoso. Además, los recubrimientos pueden verse influenciados por las condiciones climáticas y con el tiempo comienzan a desprenderse de la superficie del elemento óptico. Para una producción de bajo coste, el contraste activo puede proporcionarse por los cambios geométricos realizados en la lente sin alterar los ángulos, radiación y colores deseados.

En la descripción de los números de referencia de las figuras se asignan números de referencia, donde:

- 1: Placa de circuito electrónico (PCB)
- 2: Fuente de luz (LED)
- 3: Superficie frontal
- 4: Superficie lateral
- 5: Superficie de entrada
- 6: Superficie de salida
- 7: Superficie inferior
- 8: Superficie que se acopla en la superficie frontal
- 9: Superficie que se acopla en la superficie frontal
- 10: Absorbedor
- 11: Luz solar
- 12: Reflectores
- 13: Reflector
- 14: Forma geométrica
- 15: Rango de ángulos donde se reduce la reflexión de retorno
- 16: Adhesivo
- 17: Sistema de casquillos
- 18: Tornillo
- OA: Eje óptico
- OP: Elemento óptico

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento óptico (OP) para un sistema de información para visualizar información, comprendiendo el elemento óptico un eje óptico (OA) para visualizar información dirigiendo luz recibida en una superficie de entrada (5) a través del elemento óptico a una superficie de salida (6) para que la luz salga del elemento óptico, caracterizado por el hecho de que el elemento óptico comprende un reflector interno (12, 13) para reflejar luz solar que entra en el elemento óptico en la superficie de salida fuera del elemento óptico a través de una superficie lateral (7) del elemento óptico por reflexión total.
- 10 2. Elemento óptico (OP) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el reflector (12, 13) está construido para reflejar luz solar en un ángulo, dentro de un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60 y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico.
- 15 3. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el reflector comprende un reflector repetitivo (12) distribuido sobre por lo menos una parte de la superficie lateral (7) del elemento óptico y en el que la luz solar (11) que entra en la superficie de salida (6) se refleja en el reflector repetitivo.
- 20 4. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el reflector comprende una superficie reflectante que tiene un ángulo para reflexión total en un rango de 20 a 70, preferiblemente de 30 a 60, y más preferiblemente de 40 a 55 grados respecto al eje óptico del elemento óptico para reflejar la luz solar.
- 25 5. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la superficie de salida del elemento óptico tiene una forma geométrica que reduce la reflexión de retorno de la luz solar (11) dentro de un rango de ángulos deseado (15).
- 30 6. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la superficie de salida (6) del elemento óptico comprende una forma geométrica (14) que no refleja ninguna luz solar entrante en una dirección con un rango de inclinación de -15 a 10 grados, o de -10 a +20 grados respecto al eje óptico.
- 35 7. Elemento óptico (OP) de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por el hecho de que la superficie de salida del elemento óptico tiene una parte superior inclinada que, en funcionamiento, es para proteger de nieve y/o polvo una parte relativamente inferior de la superficie de salida.
8. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el reflector está dispuesto en una parte inferior del elemento óptico.
- 40 9. Elemento óptico (OP) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el reflector comprende un único reflector (13) adyacente a la superficie de entrada (5) del elemento óptico.

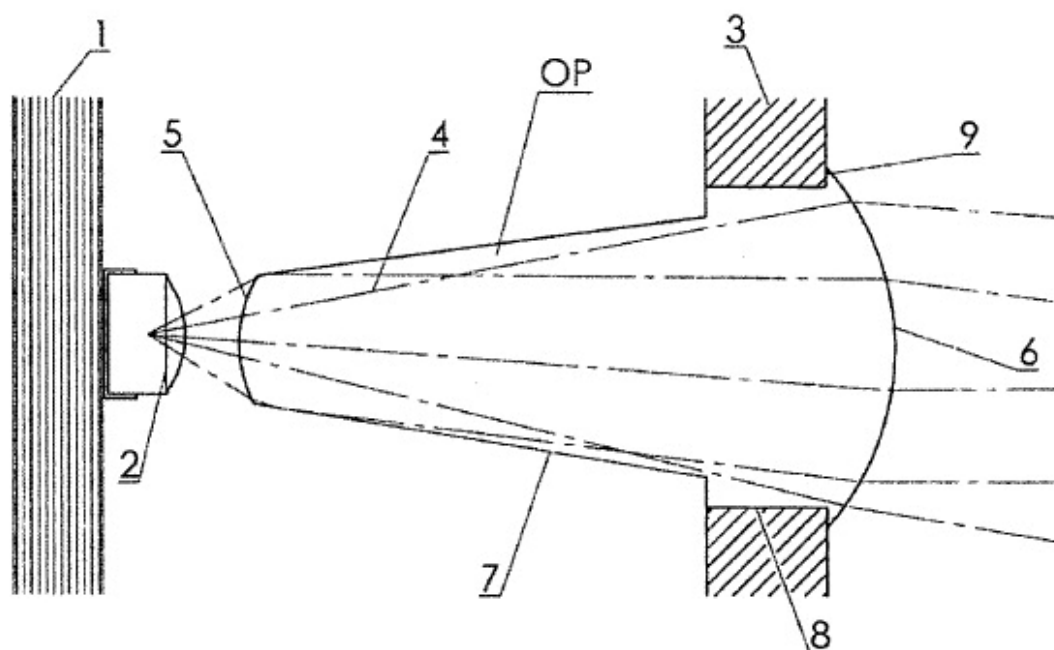


Figura 1

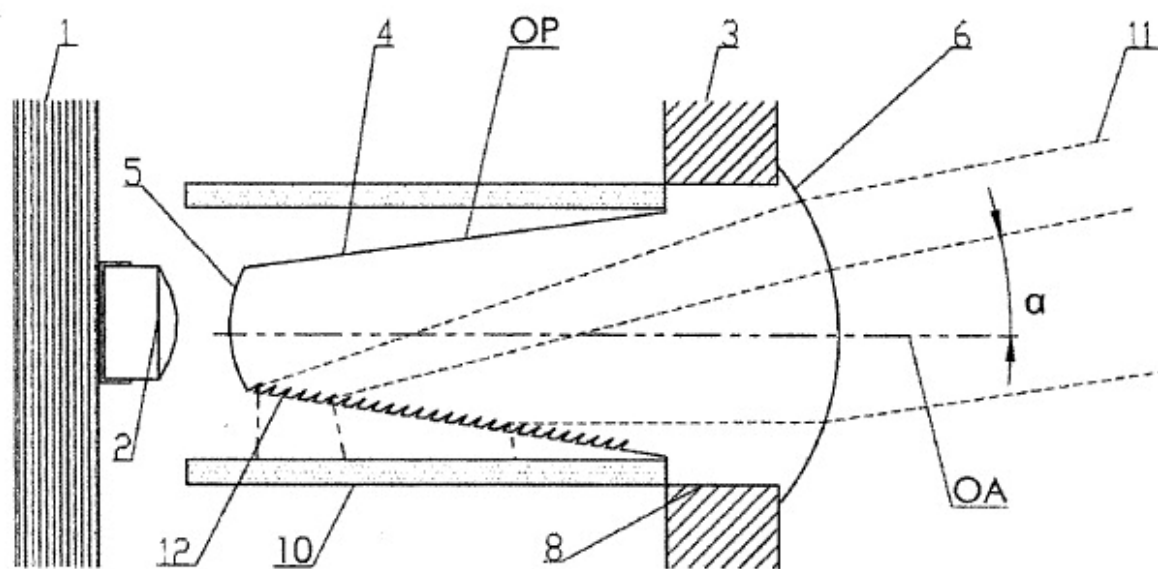


Figura 2

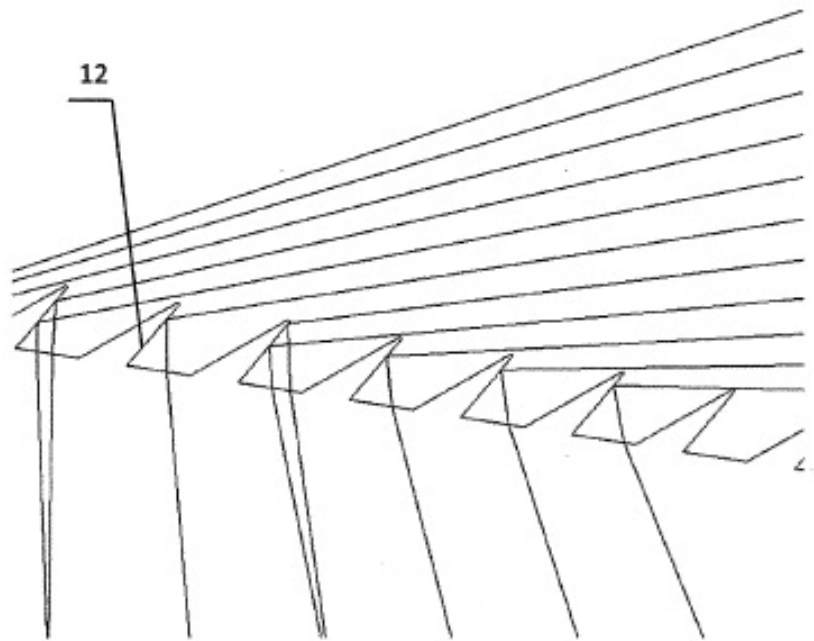


Figura 3

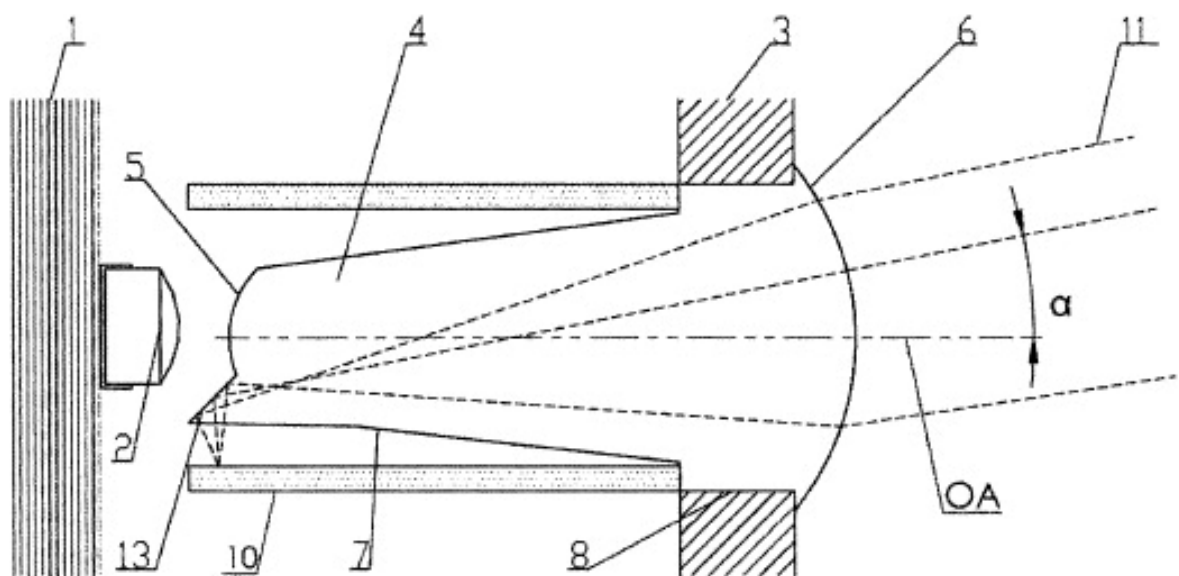


Figura 4

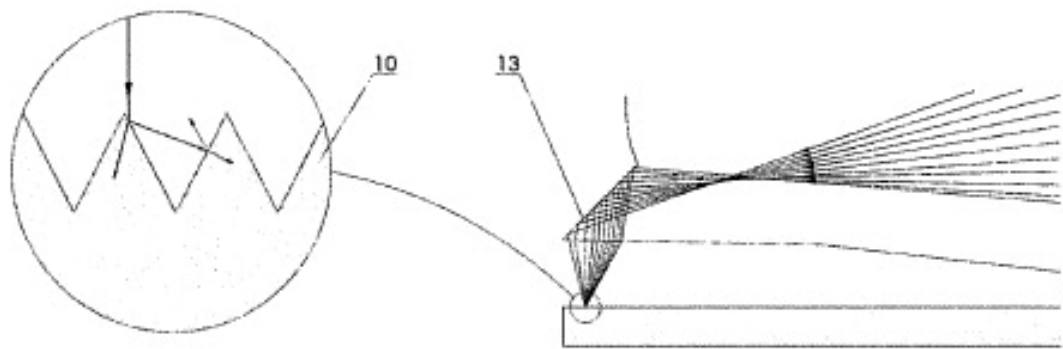


Figura 5

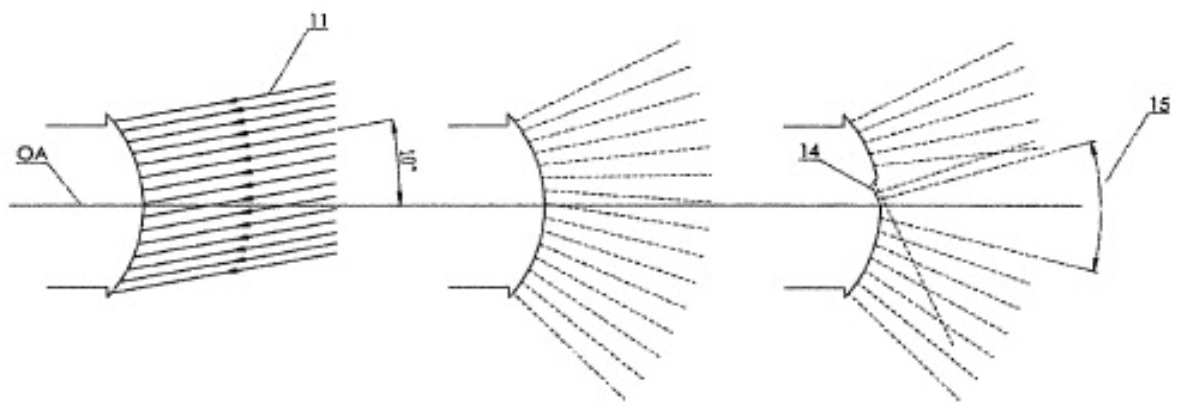


Figura 6

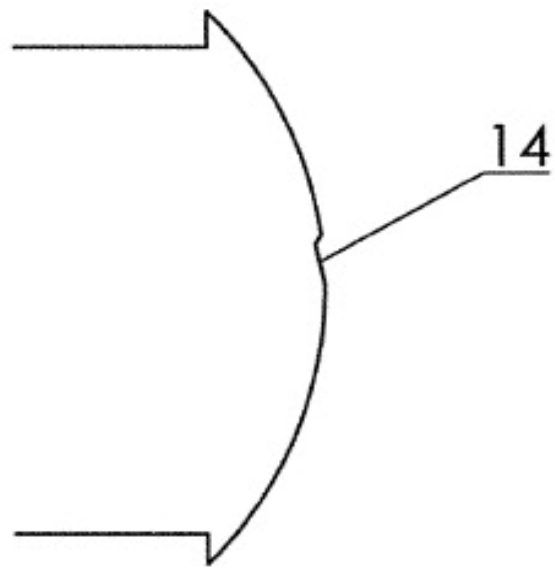


Figura 7

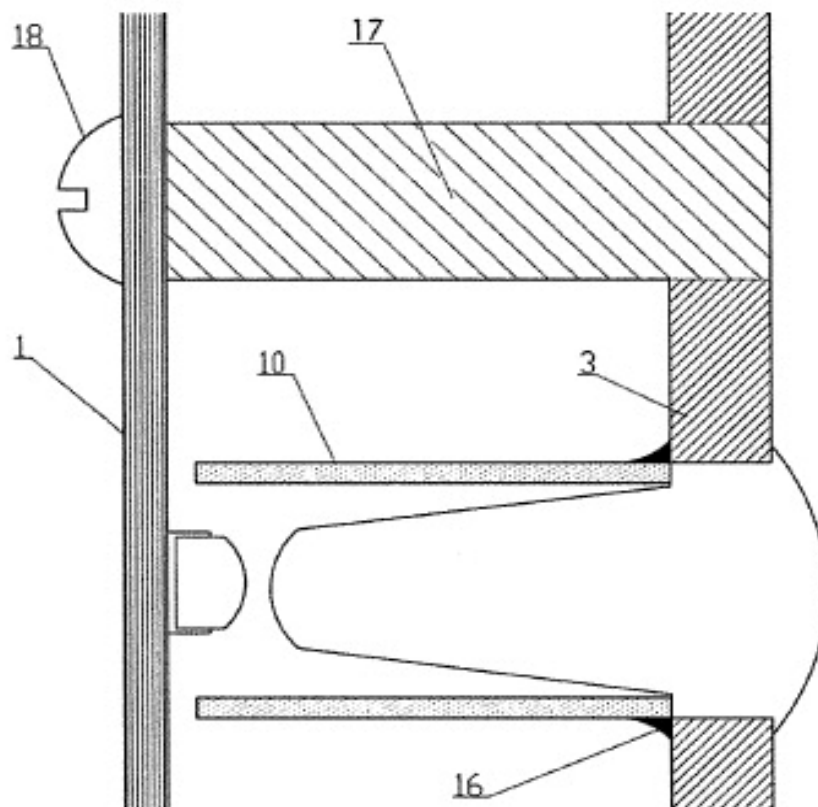


Figura 8

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

5

Documentos de patentes citados en la descripción

10

- EP 0930600 A [0006]
- EP 1593109 A [0007] [0008]
- EP 1643473 A [0009]