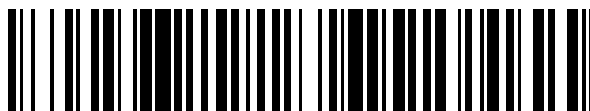


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 680**

51 Int. Cl.:

F21S 41/00

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2016** **E 16188342 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018** **EP 3141806**

54 Título: **Módulo luminoso de material transparente**

30 Prioridad:

14.09.2015 FR 1558511

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

25.02.2019

73 Titular/es:

VALEO VISION (100.0%)
34, rue Saint-André
93012 Bobigny Cedex, FR

72 Inventor/es:

LAMINETTE, MAXIME

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 701 680 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

Módulo luminoso de material transparente

- 5 La invención se refiere al campo de la iluminación, en particular la iluminación de un vehículo automóvil, la invención del mismo modo se refiere a un faro de iluminación que comprende dicho módulo.

El documento de patente publicado FR 3 010 772 A1 divulga un módulo de iluminación con un cuerpo de material transparente que comprende una cara de entrada de la luz producida por una o varias fuentes luminosas, una cara de reflexión con un borde de corte y una cara de salida de los rayos. La cara de entrada comprende una cavidad formada en un extremo del módulo, en el material transparente, y delimitada por una superficie circular que forma una dioptría apta para desviar los rayos que entran hacia la superficie exterior y periférica del cuerpo. Los rayos son por tanto reflejados en la superficie exterior, por aplicación del principio de reflexión total, para converger hacia el borde de corte. La cara de salida es generalmente convexa y está en el extremo opuesto del módulo. La cara de reflexión está formada por una muesca formada en una porción lateral del material restante, entre las caras de entrada y de salida. La arista en el hueco de la muesca forma el borde de corte de los rayos y la cara de la muesca situada en el lado de la cara de entrada forma una cara de reflexión en virtud del principio de reflexión total. Esta cara de reflexión es normalmente denominada "plegadora" ya que "repliega" una parte de los rayos hacia abajo del haz. Los rayos que provienen de la cara de entrada se propagan en el material transparente esencialmente siguiendo el eje longitudinal y óptico del módulo. La mayor parte de los rayos pasa al nivel del borde de corte sin ser reflejados y salen por la cara de salida. Una parte de los rayos se encuentran con la cara de reflexión o plegadora dispuesta antes del borde de corte, para sufrir una reflexión hacia una porción alta del cuerpo transparente. Esto rayos se encuentran por tanto con la cara de salida con un ángulo de incidencia importante. Por tanto, sufren una refracción importante y son dirigidos hacia la porción baja del haz luminoso. Así es como el borde de la plegadora permite realizar un corte horizontal del haz luminoso. Este módulo es interesante ya que permite realizar con un número de elementos muy reducido un haz luminoso de corte eficaz. Presenta sin embargo inconvenientes que requieren un cierto espacio a lo largo del eje óptico. El cuerpo transparente se extiende en efecto según un eje longitudinal esencialmente a lo largo del eje óptico del módulo. Además, debido a su forma la cara de salida no puede servir de cara de estilo, es decir directamente visible desde el exterior del dispositivo de iluminación que comprende el módulo. Es por tanto necesario prever una superficie suplementaria de estilo lo cual aumenta del mismo modo el volumen.

La invención tiene por objetivo paliar al menos problemas del estado de la técnica, en este caso el estado de la técnica mencionado anteriormente. De forma más precisa, la invención tiene por objetivo proponer un módulo luminoso compacto, en particular a lo largo de su eje óptico.

El documento US2004/0.156.209 divulga un módulo luminoso según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene por objeto un módulo luminoso para un vehículo automóvil, según la reivindicación 1.

Según los modos particulares de realización, el módulo comprende una u otras características siguientes, tomada(s) de forma aislada o según una cualquiera de las combinaciones técnicamente posibles:

- una de las zonas ópticas de salida presenta una superficie óptica de salida de tipo "cilíndrico";
- dicha zona óptica de salida de tipo "cilíndrico" produce un haz de tipo "plano";
- la cara de reflexión es, con respecto a la cara de salida del tipo "cilíndrico", de sección de tipo "parabólico";
- la cara de reflexión es convexa hacia el exterior;
- una de las zonas ópticas presenta una superficie óptica de salida de tipo "esférico";
- dicha zona de salida de tipo "esférico" produce un haz de tipo "kink" ("inclinado" en francés);
- la cara de reflexión es, con respecto a la cara de salida de tipo "esférico" de superficie de tipo "parabólico";
- la cara de reflexión forma una dioptría apta para reflejar, por el principio de reflexión total, una parte de los rayos que provienen de la cara de entrada;
- la cara de reflexión forma un ángulo comprendido entre 5° y 40° con la dirección media del haz de reflexión propagándose desde la cara de entrada hasta dicha cara de reflexión;
- el borde de corte y la cara de reflexión están dispuestos de tal manera que los rayos luminosos emitidos desde la cara de entrada y que llegan al borde de corte son en primer lugar reflejados por la cara de reflexión;

- el colimador, o cada uno de los colimadores, está formado por una protuberancia del cuerpo con una superficie exterior circular preferiblemente de perfil elíptico, dicha protuberancia que comprende una cavidad apta para recibir la fuente luminosa correspondiente;

5 - el colimador o cada uno de los colimadores, está formado por una protuberancia del cuerpo, que tiene una superficie interior circular de perfil elíptico y una cavidad apta para recibir la fuente luminosa correspondiente;

- el haz de salida es un haz de iluminación de corte horizontal o vertical;

10 - el haz de salida es un haz de iluminación de tipo código.

La invención tiene del mismo modo por objeto un proyector de iluminación para un vehículo automóvil que comprende una caja y al menos un módulo luminoso, destacable en que el módulo luminoso es conforme a la invención.

15 Las medidas de la invención son interesantes ya que permiten realizar un módulo luminoso que tiene una buena eficacia óptica.

20 La utilización de una plegadora dióptrica, es decir que la primera cara de reflexión refleja los rayos por el principio de reflexión total, es ventajosa en la medida en que hace que el módulo sea más tolerante a los defectos de focalización. Además, evita una mentalización de la cara de reflexión. Además, la utilización de varios colimadores sobre la cara de entrada permite componer el haz luminoso y confiere por tanto una gran fiabilidad para la realización de diferentes funciones. Además, el módulo prevé una cara de salida común, lo que presenta ventajas en términos de estética y de previsión del haz total resultante de la adición de los haces producidos por los diferentes colimadores.

Otras características y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor con la ayuda de la descripción y de los dibujos entre los cuales:

30 - La figura 1 es una vista en perspectiva trasera desde arriba de un cuerpo dióptrico de un módulo luminoso según un aspecto de la invención;

- La figura 2 es una vista en perspectiva delantera lateral del cuerpo de la figura 1;

35 - La figura 3 es una vista en sección a lo largo de un plano longitudinal mediano del módulo de las figuras 1 y 2;

- La figura 4 es otra vista en sección a lo largo de un plano longitudinal mediano del módulo de las figuras 1 y 2.

40 Las figuras 1 a 4 ilustran un cuerpo dióptrico de un módulo luminoso conforme a la invención, el módulo 2 comprende esencialmente el cuerpo 4 y fuentes luminosas (no representadas).

El cuerpo 4 está hecho mayoritariamente, de forma preferible totalmente, de un material transparente o traslúcido. Este material puede ser vidrio o de forma preferible plástico, tal como en particular policarbonato (PC).

45 El cuerpo 4 comprende una cara 6 de entrada para la luz producida por las fuentes luminosas. Estas últimas pueden ser diodos electroluminiscentes incluso de tipo láser. El cuerpo 4 comprende del mismo modo una cara 8 de reflexión, destinada a reflejar la casi totalidad de los rayos, y una cara de salida.

50 La cara 6 de entrada comprende colimadores 6¹ a 6⁵. Son con ventaja visibles en la figura 2. En este caso, pueden formar protuberancias que sobresalen del cuerpo y forman una superficie exterior que puede ser generalmente circular. Cada una de estas protuberancias comprende una cavidad destinada a recibir una de las fuentes luminosas. La superficie interior de las protuberancias que delimitan la cavidad forma una primera dioptría con el aire ambiente, que provoca una refracción de los rayos que la atraviesan. La superficie exterior de protuberancias forma una segunda dioptría con el aire ambiente. En función del ángulo de incidencia de los rayos que se encuentran con ella, estos pueden ser reflejados por el principio de reflexión total. En efecto, en óptica geométrica, el fenómeno de reflexión total se produce cuando un rayo luminoso llega a la superficie de separación de dos medios de índices ópticos diferentes con un ángulo de incidencia superior a un valor crítico: ya no se transmite ningún rayo más refractado y sólo queda un rayo reflejado. Este ángulo θ de incidencia límite es obtenido por la aplicación de la ley

$$\theta = \sin^{-1} \frac{n_2}{n_1}$$

60 de Snell-Decartes, es decir que $\theta = \sin^{-1} \frac{n_2}{n_1}$, donde n_2 es el índice de refracción del aire y n_1 es el índice de refracción del material transparente o traslúcido que forma la protuberancia. Para un material como el policarbonato de índice de refracción del orden de 1,591, el ángulo θ límite de refracción es del orden de 39°. La superficie exterior de las protuberancias que forman las segundas dioptrías puede presentar un perfil parabólico o elíptico.

El cuerpo 4 del módulo 2 comprende una cara 10 inferior entre la cara 6 de entrada y la cara 12 de salida. Como es particularmente visible en las figuras 3 y 4, la cara 10 intermedia forma un borde 14 de corte de los rayos que se propagan en el cuerpo 4. En efecto, la mayor parte de los rayos se propagan desde la cara 6 de entrada hacia la cara 8 de reflexión donde son reflejados hacia la cara 12 de salida, de forma ventajosa por el principio de reflexión total (descrito anteriormente en relación con las protuberancias 6¹ a 6⁵ de la cara 6 de entrada). Los rayos pasan por encima del borde de corte, sin sufrir la reflexión entre la cara 8 de reflexión y la cara 12 de salida. Uno o parte de los rayos que provienen de la cara de reflexión y de la cara 4 de entrada se reencuentran con la cara 10 intermedia, de forma más precisa la porción de dicha cara que está adyacente al borde 14 de corte. Estos rayos son entonces reflejados.

Debido a su disposición con un ángulo reducido con respecto al eje de los colimadores 6¹ a 6⁵, la cara 8 de reflexión no tiene necesidad de recibir un tratamiento reflejante. La reflexión de los rayos por la cara 8 de reflexión tiene por efecto reenviar estos rayos hacia una porción superior de la cara 12 de salida, con ángulos de incidencia importantes que tienen por efecto refractar esto rayos hace una posición baja del haz luminoso. La cara 8 de reflexión, en asociación con el borde de corte "oculta" una parte de los rayos en una porción alta del haz luminoso, asegurando por tanto una función de corte horizontal del haz.

La cara 8 de reflexión forma de forma ventajosa un ángulo comprendido entre 5° y 40° con la dirección media de los haces luminosos que se propagan desde la cara 4 de entrada hasta dicha cara 8 de reflexión.

En las figuras 3 y 4, se puede observar que la cara 10 intermedia puede comprender dos porciones 10¹ y 10² adyacentes, estas dos porciones que forman una arista correspondiente al borde 14 de corte.

El cuerpo 4 presenta además la particularidad de presentar dos grupos 16¹ y 16² ópticos.

El grupo 16² óptico a la derecha en la figura 1 está dedicado a la formación de un haz de tipo "kink", es decir adaptado a la formación del perfil inclinado requerido por la reglamentación para un haz de código, el cual se levanta sobre el borde. El grupo 16¹ óptico está dedicado a la formación del haz "flat" ("plano" en francés).

En cada uno de los dos grupos 16¹ y 16² ópticos, la cara 8 de reflexión, la cara 10 intermedia y sobre todo la cara 12 de salida tienen una forma adaptada al grupo 16¹ y 16² respectivo.

En el grupo 16¹, la cara 8 de reflexión es de sección parabólica, cada sección parabólica que tiene un foco en el borde 14 de corte. La forma general de la cara 8 de reflexión es además cóncava, lo que tiene por ventaja permitir distribuir el haz horizontalmente sobre la superficie 12 de salida, aunque las fuentes de luces estén reagrupadas por islotes. Como alternativa, sin embargo, la cara 8 de reflexión tiene una forma de cualquier tipo adaptado para conformarse a los haces luminosos que provienen de los colimadores, hacia la cara 12 de salida. Se trata por ejemplo de una forma de tipo elíptico.

La cara 12 de salida presenta la particularidad de ser de tipo cilíndrico, es decir una porción de cilindro, cuya generatriz es curvada en el caso preciso. La cara de salida es por tanto de sección vertical constante. Como alternativa, sin embargo, la cara 12 de salida tiene una cara de salida de cualquier tipo adaptado para proteger el haz luminoso que viene de la cara 8 de reflexión hasta el infinito en la carretera.

En el grupo 16², la cara 8 de reflexión es de sección parabólica teniendo por foco el borde 14 de corte. Como alternativa, sin embargo, la cara 8 de reflexión tiene una forma de cualquier tipo adaptada para conformarse a los haces luminosos que provienen de los colimadores, hacia la cara 12 de salida. Se trata por ejemplo de una forma de tipo elíptico.

Además, la cara 8 de reflexión tiene una forma general parabólica de forma que converge el haz hacia el plano medio de la cara 12 de salida. De una manera general, la forma general de la cara de reflexión está adaptada para converger el haz luminoso hacia el plano medio de la cara 12 de salida.

La cara 12 de salida del grupo 16² presenta la particularidad de ser de tipo esférico, es decir dotada de una porción de esfera. Como alternativa, tiene sin embargo una forma de cualquier tipo adaptada para producir un haz concentrado de flujo elevado.

Como es visible en la figura 2, la cara 6 de entrada comprende varios colimadores de focos 6¹ a 6⁵.

Como alternativa, se trata de colimadores del tipo adaptado para producir un haz sensible paralelo.

Las fuentes luminosas de o de los módulos pueden estar dispuestas en un soporte común, como por ejemplo una pletina con un circuito impreso o alimentación de tipo "flex" ("flexible" en francés).

Uno o varios módulos tales como los descritos anteriormente se pueden integrar en una caja con el fin de realizar un proyector.

REIVINDICACIONES

1. Módulo (2) luminoso, en particular para un vehículo automóvil, que comprende un cuerpo (4) de un material traslúcido o transparente con:
 - 5 - una cara (6) de entrada de rayos luminosos producidos por una o varias fuentes luminosas;
 - una cara (12) de salida de rayos luminosos en un haz de salida;
 - 10 - una cara (8) de reflexión de rayos luminosos que provienen de la cara de entrada, hacia la cara (12) de salida;
 - el cuerpo luminoso que comprende al menos dos zonas ópticas de salida distintas, estando formado un borde (14) de corte por los cuerpos luminosos, entre la cara de reflexión y la cara de salida, caracterizado porque la cara (6) de entrada, comprende uno o varios colimadores (6²) aptos para desviar los rayos luminosos de una o varias fuentes luminosas, respectivamente, de manera que forman uno o varios haces de rayos dirigidos hacia una segunda cara (10) de reflexión y que pasan por delante del borde (14) de corte.
2. Módulo (2) luminoso, según la reivindicación 1, en el cual una de las zonas ópticas de salida presenta una superficie óptica de salida de tipo "cilíndrico".
- 20 3. Módulo (2) luminoso según la reivindicación anterior, en el cual dicha zona óptica de salida de tipo "cilíndrico" produce un haz de tipo "plano" ("flat").
4. Módulo luminoso de la reivindicación 2 o 3, en el cual la cara de reflexión es, con referencia a la cara de salida de tipo "cilíndrico", de sección de tipo "parabólico".
- 25 5. Módulo luminoso según la reivindicación anterior, en el cual la cara de reflexión es de forma general cóncava.
6. Módulo (2) luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual una de las zonas ópticas de salida presenta una superficie óptica de salida de tipo "esférico".
- 30 7. Módulo (2) luminoso según las reivindicaciones anteriores, en el cual dicha zona óptica de salida de tipo "esférico" produce un haz de tipo "inclinado" ("kink").
8. Módulo (2) luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la cara de reflexiones, con referencia la cara de salida de tipo "esférico", de sección de tipo "parabólico".
- 35 9. Módulo luminoso según la reivindicación anterior, en el cual la cara de reflexión tiene una forma general parabólica.
- 40 10. Módulo luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la cara (8) de reflexión forma una dioptría apta para reflejar, por el principio de reflexión total, una parte de los rayos que provienen de la cara (6) de entrada.
- 45 11. Módulo (2) luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la cara (8) de reflexión forma un ángulo comprendido entre 5° y 40° con la dirección media de los haces luminosos que se propagan desde la cara (6) de entrada hasta dicha cara (8) de reflexión.
- 50 12. Módulo (2) luminosos según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el borde de corte y la cara de reflexión están dispuestos de tal manera que los rayos luminosos emitidos desde la cara de entrada y que llegan al borde de corte son en primer lugar reflejados por la cara de reflexión.
13. Módulo (2) luminoso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el colimador o cada uno de los colimadores (6¹), está formado por una protuberancia del cuerpo, que tiene una superficie exterior circular de perfil elíptico y una cavidad apta para recibir la fuente luminosa correspondiente.
- 55 14. Módulo (2) luminoso según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el cual el haz de salida es un haz de iluminación de corte horizontal o vertical.
15. Módulo (2) luminoso según la reivindicación anterior, en el cual el haz de salida es un haz de iluminación de tipo código.
- 60 16. Faro de iluminación para un vehículo automóvil que comprende una caja y al menos un módulo luminoso, en el cual el módulo (2) luminoso es conforme a una de las reivindicaciones 1 a 15.

