



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 189**

51 Int. Cl.:
F21V 7/00 (2006.01)
F21S 8/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03293063 .8**
86 Fecha de presentación : **08.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1434002**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2004**

54 Título: **Módulo de iluminación para un faro de vehículo.**

30 Prioridad: **20.12.2002 FR 02 16430**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **VALEO VISION**
34, rue Saint-Andre
93012 Bobigny Cédex, FR

72 Inventor/es: **Albou, Pierre**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 274 189 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 de iluminación para un faro de vehículo.

La presente invención concierne un módulo de iluminación para un proyector de vehículo que realiza un haz de iluminación de tipo recortado particularmente adaptado para una utilización con diodos electro-luminiscentes.

Se entiende por haz de iluminación recortado un haz de iluminación que comprende un límite direccional o recorte, por encima del cual la intensidad luminosa emitida es débil.

Las funciones de luces de cruce y de luces antiniebla son ejemplos de haces de iluminación recortados, conformemente a la legislación europea en vigor.

Generalmente, en un proyector elíptico como el que se conoce por el documento EP-A-1 126 210, el recorte se realiza por medio de una cubierta, que está formada por una placa vertical con un perfil adaptado, que se interpone axialmente entre el reflector elíptico y la lente convergente, y que se dispone en las cercanías del segundo foco del reflector.

La cubierta permite ocultar los rayos luminosos provenientes de la fuente de iluminación y reflejados por el reflector hacia la parte inferior del plano focal de la lente convergente, y que serían, en ausencia de cubierta, emitidos por el proyector por encima del recorte.

Sin embargo, una solución como esta presenta ciertas dificultades.

De este modo, un inconveniente de este tipo de proyector es que una parte significativa del flujo luminoso emitido por la fuente se disipa en la cara trasera de la cubierta. El documento US-S-4 914 747 propone utilizar una cubierta reflectante que comprende un borde de recorte, en asociación con un reflector elíptico.

Otra solución consiste en realizar un módulo de iluminación que utilice una fuente de iluminación y una óptica de Fresnel o un reflector del tipo de superficie compleja. Para crear un recorte, es necesario alinear los bordes de las imágenes de la fuente de iluminación en la pantalla de medida que sirve para validar el haz de iluminación reglamentario.

Esta solución plantea igualmente ciertos problemas.

De este modo, cuando la fuente de iluminación es un diodo, es muy difícil realizar un recorte neto. En efecto, la imagen de la fuente virtual que corresponde al diodo es generalmente redonda y difusa y es mucho más complicado realizar un recorte neto alineando las imágenes correspondientes de forma redonda.

Se puede superar esta dificultad utilizando un diafragma con el diodo, pero se pierde entonces una cantidad importante de la energía luminosa producida por el diodo.

Además, los indicadores de emisión de los diodos más eficaces conocidos son complejos y la realización de un haz homogéneo es muy difícil de obtener a partir de imágenes directas del diodo.

La presente invención pretende proveer un módulo de iluminación para proyector de vehículo que realiza un haz de iluminación de tipo recortado que permita realizar un recorte neto, en particular utilizando un diodo como fuente de iluminación, así como un haz de iluminación homogéneo ofreciendo al mismo tiempo menores pérdidas de flujo luminoso sin necesidad de utilizar una cubierta.

La presente invención propone con este propósito un módulo de iluminación para proyector de vehículo que realiza un haz de iluminación de tipo recortado que comprende:

- un primer reflector que comprende una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión de los rayos luminosos,
- al menos una fuente de iluminación dispuesta en las cercanías del primer foco del susodicho primer reflector,

caracterizado por el hecho de que el susodicho módulo comprende:

- un segundo reflector que produce el haz recortado de salida y cuyo foco se dispone en las cercanías del segundo foco del susodicho primer reflector,
- un tercer reflector, llamado plegador, cuya superficie superior es reflectante, situándose el susodicho plegador entre el susodicho primer reflector y el susodicho segundo reflector y comprendiendo un borde, llamado borde de recorte, dispuesto en las cercanías del segundo foco del susodicho primer reflector de manera que forma el recorte en el haz de iluminación,
- y por el hecho de que la susodicha fuente de iluminación es un diodo electro-luminiscente.

Gracias a la invención, la mayoría del flujo luminoso emitido por la fuente se utiliza en el haz luminoso producido por el módulo.

Además, el módulo de iluminación según la invención permite realizar un recorte neto, en particular con un diodo, ya que proyecta hacia delante la imagen del borde de recorte. La forma del recorte en el haz de iluminación la determina pues el perfil del borde de recorte.

Además, el módulo según la invención explota una propiedad de los módulos de iluminación elípticos que es la de "mezclar" las imágenes de la fuente de iluminación en el segundo foco del primer reflector, lo que mejora la homogeneidad del haz de iluminación producido.

Finalmente, un módulo como ese presenta rendimientos ópticos mejorados con respecto a un sistema que utiliza una lente; se producen en efecto menos pérdidas debidas al coeficiente de reflexión no unitario de la superficie reflectante del segundo reflector que por reflexiones del vidrio en una lente.

Según un primer modo de realización, el susodicho segundo reflector comprende una superficie fundamentalmente paraboloïdal de reflexión de los rayos luminosos.

Según un segundo modo de realización, el susodicho segundo reflector es un reflector del tipo de superficie compleja de reflexión de los rayos luminosos.

Ventajosamente, el eje óptico del susodicho primer reflector forma un ángulo α con el eje óptico del susodicho segundo reflector de modo que el susodicho primer reflector no intercepta rayos luminosos reflejados por el susodicho segundo reflector.

Este ángulo se elige y se optimiza utilizando la propiedad de los diodos de emitir solamente en un medio espacio de modo que el primer reflector no in-

tercepta una parte del flujo reflejado por el segundo reflector.

Según un modo de realización ventajoso, el susodicho borde de recorte presenta un perfil fundamentalmente idéntico a la línea focal del susodicho segundo reflector en un plano que contiene el eje óptico del susodicho segundo reflector y perpendicular al plano definido por el eje óptico del susodicho primer reflector y el eje óptico de la susodicha fuente de iluminación.

Un perfil como ese permite mejorar el recorte compensando las aberraciones del segundo reflector, en particular en el caso de una superficie paraboloidal, cuando nos alejamos del eje óptico del segundo reflector.

Según otro modo de realización, el susodicho borde de recorte es recto.

En este caso, se puede mejorar el recorte utilizando un segundo reflector del tipo de superficie compleja.

Ventajosamente, la superficie fundamentalmente elíptica del susodicho primer reflector está formada por un sector angular de pieza fundamentalmente de revolución alrededor del eje óptico del susodicho primer reflector y por el hecho de que este sector angular se extiende verticalmente por encima de la cara reflectante del susodicho tercer reflector.

Ventajosamente, el módulo según la invención puede comprender varias fuentes de iluminación vecinas que están globalmente alineadas según una dirección fundamentalmente perpendicular al eje óptico del susodicho primer reflector.

Ventajosamente, el módulo según la invención comprende medios para desplazar el susodicho tercer reflector a lo largo del eje óptico del susodicho segundo reflector.

De este modo, se puede obtener un módulo que permita realizar a la vez un haz de iluminación de tipo recortado, por ejemplo para luces de cruce, y un haz de iluminación sin recorte, por ejemplo para luces de carretera.

La presente invención tiene igualmente por objeto un procedimiento de fabricación de un módulo según la invención caracterizado por el hecho de que los susodichos primer, segundo y tercer reflectores se realizan en una sola pieza.

El débil espesor del módulo permite inyectar todos los reflectores en una sola vez en un molde sin corredera con una pieza delgada.

Según un primer modo de realización ventajoso, la susodicha pieza se obtiene por moldeo con un material elegido entre un material termoplástico, un material termoendurecible o un metal inyectado.

De este modo, el material utilizado puede ser un material termoplástico estándar del tipo PPS (Polisulfuro de fenileno), siendo metalizadas a continuación las partes reflectantes, por ejemplo con aluminio. Una fabricación como esa presenta la ventaja de ser de coste reducido. El material puede ser igualmente un material termoendurecible. Esta solución necesita la presencia de un radiador para evacuar el calor de la fuente de iluminación, en particular cuando se trata de un fotodiodo.

El material utilizado puede ser igualmente un metal inyectado del tipo del aluminio. Una solución como esa permite evitar la utilización de un radiador, siendo utilizado directamente el metal de la pieza para evacuar el calor.

Según un segundo modo de realización, la susodicha pieza se obtiene por embutición.

La presente invención tiene por objeto un proyector de iluminación para realizar un haz de iluminación reglamentario de cruce, que comprende una pluralidad de módulos de iluminación según la invención, de estructura fundamentalmente idéntica y dispuestos fundamentalmente en paralelo.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán en la siguiente descripción de un modo de realización de la invención, dado a título ilustrativo y en ningún caso limitativo.

En las figuras siguientes:

- La figura 1 representa esquemáticamente una vista de lado de un módulo de iluminación según la invención que ilustra el trayecto de los rayos luminosos,

- La figura 2 representa el perfil de un borde de recorte de un módulo de iluminación según la invención,

- La figura 3 representa una vista en perspectiva de un módulo de iluminación según la invención,

En todas las figuras, los elementos comunes llevan los mismos números de referencia.

La figura 1 representa esquemáticamente una vista de lado del módulo de 1 de iluminación para proyector de vehículo según la invención.

El módulo 1 comprende:

- un primer reflector 2,
- un segundo reflector 3,
- un tercer reflector 4,
- una fuente de iluminación 5.

El primer reflector 2 es un reflector de tipo elíptico que posee:

- dos focos F1 y F2,
- un eje óptico A1,
- una superficie reflectante 6 fundamentalmente elíptica.

La superficie fundamentalmente elíptica 6 se realiza en forma de un sector angular de pieza fundamentalmente de revolución y que se extiende en el medio espacio situado por encima de un plano axial perpendicular al plano de la hoja y que contiene el eje óptico A1. En una primera aproximación, la superficie 6 es un medio elipsoide.

Se puede sin embargo señalar que la superficie 6 puede no ser perfectamente elíptica y presentar varios perfiles específicos previstos para optimizar la repartición luminosa en el haz de iluminación producido por el módulo 1. Esto implica que el primer reflector 2 no sea perfectamente de revolución.

La fuente de iluminación 5 se encuentra dispuesta fundamentalmente en el primer foco F1 del primer reflector 2.

Ventajosamente, la fuente de iluminación 5 es un diodo electro-luminiscente que emite la mayor parte de su energía luminosa hacia la cara interna reflectante de la superficie fundamentalmente elíptica 6.

El segundo reflector 3 comprende:

- un foco fundamentalmente coincidente con el segundo foco F2 del primer reflector 2,

- un eje óptico A2,
- una superficie reflectante 7.

El eje óptico A2 es fundamentalmente paralelo al eje longitudinal de un vehículo no representado y equipado con el módulo de iluminación 1.

El eje óptico 1 forma un ángulo α con el eje óptico A2. El ángulo α tal como se ha representado en la figura 1 es igual a 90° pero veremos a continuación que este ángulo puede tomar varios valores.

Según un primer modo de realización, la superficie reflectante 7 es de forma fundamentalmente paraboloidal, siendo el eje de la parábola el eje óptico A2.

El tercer reflector 4, también llamado plegador, se sitúa entre el primer reflector 2 y el segundo reflector 3 y comprende al menos una cara superior 8 reflectante y un borde de extremo delantero 9, llamado borde de recorte.

El borde de recorte 9 se dispone en las cercanías del segundo foco F2 del primer reflector 2.

Señalemos que el borde 9 tal como se ha representado en esta figura es recto pero veremos a continuación que el perfil de este borde 9 puede adaptarse para compensar la bóveda del perfil de la superficie fundamentalmente paraboloidal 7.

El principio de funcionamiento del módulo de iluminación según la invención es el siguiente:

Consideraremos para ello tres rayos luminosos R1, R2 y R3 provenientes de la fuente de iluminación 5.

Como la fuente de iluminación 5 está dispuesta en el primer foco F1 del primer reflector 2, la mayor parte de los rayos emitidos por la fuente 5, después de haberse reflejado en la cara interna 6, es reenviada hacia el segundo foco F2 o a las inmediaciones de éste. Este es el caso del rayo R1 que pasa a lo largo del borde de recorte 9. R1 se refleja a continuación en la superficie 7 del segundo reflector 3 según una dirección fundamentalmente paralela al eje óptico A2 del segundo reflector 3.

Sin embargo, otros rayos pueden, después de haberse reflejado en la cara interna 6, reflejarse en la superficie 8 del plegador 4; este es el caso de R2. R2 se refleja a continuación de nuevo en la superficie 7 paraboloidal y esta reflexión se hará hacia la izquierda en el plano de la figura 1. El rayo R2 es pues emitido bajo el recorte en el haz de iluminación. Sin la reflexión de R2 en la superficie 8, el rayo R2 habría sido inaceptable (ya que estaría por encima del recorte).

Otros rayos, de tipo R3, pueden pasar por encima del borde 9. En un caso como este, el rayo R3 es emitido igualmente bajo el recorte en el haz de iluminación.

Una ventaja del módulo de iluminación 1 según la invención es que no oculta una parte importante de los rayos luminosos emitidos por la fuente 5, como es el caso de un módulo de iluminación clásico que comprende una cubierta.

La superficie reflectante 8 permite "replegar" las imágenes de la fuente de iluminación 5 que son reflejadas por la superficie elíptica 6 del primer reflector 2 al segundo foco F2.

El "pliegue" formado por este "repliegue" de imágenes contribuye a formar un recorte neto en el haz de iluminación reflejado por el segundo reflector 3.

Señalemos que se elige y optimiza el ángulo α utilizando la propiedad de los diodos de emitir solamente en un medio espacio de modo que el primer reflec-

tor 2 no intercepta una parte del flujo reflejado por el segundo reflector 3. El ángulo α elegido para ilustrar la invención es igual a 90° pero este ángulo puede ser igualmente superior a 90° con el fin de obtener un módulo más compacto permitiendo al mismo tiempo al primer reflector 2 no interceptar una parte del flujo reflejado por el segundo reflector 3.

Además, hemos considerado que el borde 9 era recto; esta hipótesis viene a significar que se desprecia la bóveda del perfil de la superficie paraboloidal 7.

Con el fin de compensar precisamente las importantes aberraciones de la parábola cuando nos alejamos del eje óptico A2, se puede reemplazar el borde recto tal como se ha descrito en la figura 1 por un borde que presente una forma compleja.

De este modo, la figura 2 representa el perfil 10 del borde de recorte 9 en el plano que contiene el eje óptico A2 y que es perpendicular al plano de representación de la figura 1.

Este perfil 10 sigue fundamentalmente la línea focal del segundo reflector; esta línea focal corresponde a la intersección del lugar de los mejores focos del segundo reflector con el plano que contiene el eje óptico A2 y perpendicular al plano de representación de la figura 1 que es el plano definido por el eje óptico A1 del primer reflector 2 y el eje óptico de la susodicha fuente de iluminación 5.

Otra solución consiste en conservar un borde de recorte recto y reemplazar la superficie fundamentalmente paraboloidal del segundo reflector por una superficie de tipo complejo adaptada para mejorar el recorte y controlar la repartición de la luz según el eje óptico del segundo reflector.

La figura 3 representa una vista en perspectiva de un módulo 1 de iluminación según la invención.

Este módulo 1 es idéntico al que se ha representado en la figura 1 con la diferencia de que el ángulo α entre el eje óptico A2 del segundo reflector 3 y el eje óptico A2 del primer reflector 2 es igual a alrededor de 120° de forma que se realiza un módulo compacto evitando al mismo modo que el primer reflector 2 intercepte una parte del flujo reflejado por el segundo reflector.

Los tres reflectores 2, 3 y 4 se han realizado aquí en una sola pieza.

El pequeño espesor de de la pieza 1 permite inyectar por moldeo todos los reflectores en una sola vez en un molde sin corredera con una pieza delgada. Este módulo 1 comprende además nervaduras 11. Observemos que la superficie reflectante del tercer reflector 4 comprende dos planos inclinados en V 8A y 8B de modo que el borde de recorte 9 presenta un perfil que sigue aproximadamente la línea focal del segundo reflector 3. Este perfil en V sólo es una aproximación del lugar focal teórico pero se pueden utilizar igualmente otros perfiles curvos.

Según un primer modo de realización, el material utilizado puede ser un material termoplástico estándar de tipo PPS (Polisulfuro de fenileno) o un material termoendurecible, metalizándose a continuación las partes reflectantes, por ejemplo con aluminio. Una fabricación como esa presenta la ventaja de ser de bajo coste. Este primer modo de realización precisa sin embargo la presencia de un radiador para evacuar el calor de la fuente de iluminación, en particular cuando se trata de un fotodiodo.

Según un segundo modo de realización, el mate-

rial utilizado puede ser un metal inyectado del tipo del aluminio. Una solución como esa permite evitar la utilización de un radiador, utilizando las propiedades del metal para evacuar el calor.

Por supuesto, la invención no está limitada al modo de realización que se acaba de describir.

De este modo, el procedimiento de fabricación tal como se ha descrito utiliza un procedimiento de moldeado pero se puede utilizar igualmente una embutición.

Igualmente, el módulo según la invención ha si-

do descrito siendo realizado en una sola pieza pero se pueden fabricar igualmente los diferentes reflectores por separado.

Además, la fuente de iluminación descrita era un fotodiodo pero se puede tratar igualmente de otro tipo de fuente como el extremo libre de un haz de fibra óptica. Se puede utilizar igualmente una lámpara cualquiera situada en el primer foco de un colector de luz de tipo elipsoidal, situándose la salida de luz a nivel del segundo foco del colector.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Módulo (1) de iluminación para proyector de vehículo que realiza un haz de iluminación de tipo recortado que comprende:

- un primer reflector (2) que comprende una superficie (6) fundamentalmente elíptica de reflexión de los rayos luminosos,
- al menos una fuente de iluminación (5) dispuesta en las cercanías del primer foco (F1) del susodicho primer reflector (2),

caracterizado por el hecho de que el susodicho módulo (1) comprende:

- un segundo reflector (3) que produce el haz recortado de salida y cuyo foco se dispone en las cercanías del segundo foco (F2) del susodicho primer reflector (2),
- un tercer reflector (4), llamado plegador, cuya superficie superior (8) es reflectante, situándose el susodicho plegador entre el susodicho primer reflector (2) y el susodicho segundo reflector (3) y comprendiendo un borde (9), llamado borde de recorte, dispuesto en las cercanías del segundo foco (F2) del susodicho primer reflector (2) de manera que forma el recorte en el haz de iluminación, y por el hecho de que la susodicha fuente de iluminación (5) es un diodo electro-luminiscente.

2. Módulo (1) según la reivindicación 1 **caracterizado** por el hecho de que el susodicho segundo reflector (3) comprende una superficie fundamentalmente paraboloidal (7) de reflexión de los rayos luminosos.

3. Módulo (1) según la reivindicación 1 **caracterizado** por el hecho de que el susodicho segundo reflector es un reflector del tipo de superficie compleja de reflexión de los rayos luminosos.

4. Módulo (1) según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que el eje óptico (A1) del susodicho primer reflector forma un ángulo (α) con el eje óptico (A2) del susodicho segundo reflector de modo que el susodicho primer reflector (2) no intercepta rayos luminosos reflejados por el susodicho segundo reflector (3).

5. Módulo (1) según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que el su-

sodicho borde de recorte (9) presenta un perfil (10) fundamentalmente idéntico a la línea focal del susodicho segundo reflector en un plano que contiene el eje óptico (A2) del susodicho segundo reflector (3) y perpendicular al plano definido por el eje óptico (A1) del susodicho primer reflector y el eje óptico de la susodicha fuente de iluminación (5).

6. Módulo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** por el hecho de que el susodicho borde de recorte (9) es recto.

7. Módulo (1) según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que la superficie fundamentalmente elíptica (6) del susodicho primer reflector (2) está formada por un sector angular de pieza fundamentalmente de revolución alrededor del eje óptico del susodicho primer reflector y por el hecho de que este sector angular se extiende verticalmente por encima de la cara reflectante (8) del susodicho tercer reflector (4).

8. Módulo (1) según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que comprende varias fuentes de iluminación vecinas que están globalmente alineadas según una dirección fundamentalmente perpendicular al eje óptico (A1) del susodicho primer reflector (2).

9. Módulo (1) según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que comprende medios para desplazar el susodicho tercer reflector (4) a lo largo del eje óptico (A2) del susodicho segundo reflector (3).

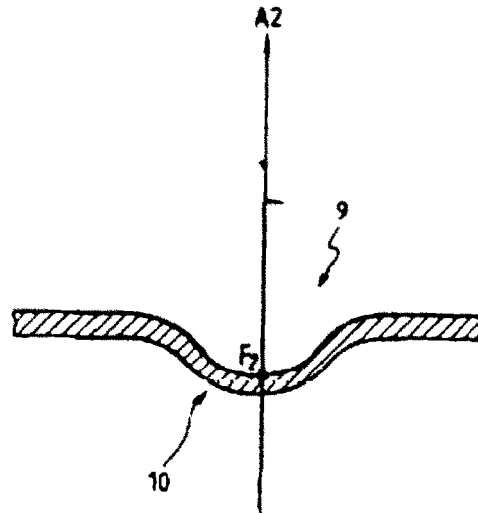
10. Procedimiento de fabricación de un módulo según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** por el hecho de que los susodichos primer, segundo y tercer reflectores se realizan en una sola pieza.

11. Procedimiento según la reivindicación precedente **caracterizado** por el hecho de que la susodicha pieza se obtiene por moldeo con un material elegido entre un material termoplástico, un material termoendurecible o un metal inyectado.

12. Procedimiento según la reivindicación 10 **caracterizado** por el hecho de que la susodicha pieza se obtiene por embutición.

13. Proyector de iluminación para realizar un haz de iluminación reglamentario de cruce, que comprende una pluralidad de módulos de iluminación según una de las reivindicaciones 1 a 9, siendo los susodichos módulos de estructura fundamentalmente idéntica y disponiéndose fundamentalmente en paralelo.

FIG_2



FIG_3

