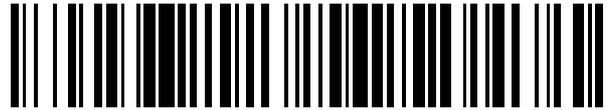


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 204**

51 Int. Cl.:

F21V 7/00 (2006.01)

F21S 8/10 (2006.01)

F21V 7/04 (2006.01)

F21W 101/10 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2009 E 09161373 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2131098**

54 Título: **Módulo de iluminación para faro de vehículo automóvil**

30 Prioridad:

06.06.2008 FR 0803182

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

10.07.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ALBOU, PIERRE

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 475 204 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 faro de vehículo automóvil

5 La invención se refiere a un módulo de iluminación para faro de vehículo automóvil, previsto para proporcionar un haz de corte, especialmente un haz de cruce o antiniebla, admitiendo este módulo un eje óptico que incluye:

- una fuente luminosa constituida por al menos un diodo electroluminiscente, o LED, con emisor plano rectangular,

10 - un primer reflector cóncavo que recibe el haz procedente del diodo electroluminiscente y lo reenvía hacia un segundo reflector, el cual proporciona, a su salida, el haz de corte.

Se conoce un módulo de iluminación de este tipo especialmente mediante el documento EP 1434002. Este módulo es satisfactorio y permite conseguir una buena eficacia, con un rendimiento elevado. Se recuerda que el rendimiento
15 corresponde a la relación del flujo luminoso que sale del módulo con el flujo luminoso emitido por la fuente de luz. Sin embargo, según el documento EP 1434002, un espejo plano adicional, denominado plegador, interviene entre los dos reflectores para la realización del corte del haz saliente. De ello resulta que, durante la fabricación de los reflectores mediante moldeo de material plástico, el módulo no se puede desmoldar de una sola vez, sin corredera, salvo si se reduce su rendimiento suprimiendo parte de uno de los reflectores para permitir el desmoldeo de una sola
20 vez.

Un módulo similar está descrito en el documento EP 1843085.

Se conocen asimismo módulos de iluminación que permiten obtener un haz de corte sin la intervención de una
25 pantalla, por ejemplo según la patente US 5440456, en la que se prevé un primer reflector cóncavo con una lente divergente por delante. Pero la presencia de dicha lente complica la fabricación.

La invención tiene por objeto, especialmente, proporcionar un módulo con reflectores, sin recurrir a una lente, que se
30 puede desmoldar de manera sencilla, preferiblemente en una única operación, y cuyo rendimiento es elevado, especialmente de por lo menos el 70%.

Según la invención, el módulo de iluminación del tipo definido anteriormente presenta asimismo las siguientes características:

35 - la dirección media de emisión del LED es paralela al eje óptico del módulo, realizándose la emisión hacia delante, y siendo dos bordes del emisor plano rectangular ortogonales a la dirección del eje óptico,

- el primer reflector está situado por delante del LED, con su cara cóncava reflectante orientada hacia atrás, y este
40 primer reflector está definido para transformar una superficie de onda procedente de uno de los bordes ortogonales del emisor en una onda cilíndrica de eje paralela a dichos bordes ortogonales, y para formar una mancha luminosa limitada por un borde rectilíneo,

- y el segundo reflector presenta una superficie reflectante orientada hacia delante, y está dispuesto para interceptar
45 los rayos reenviados por el primer reflector, de manera que dicha mancha es virtual, habiéndose definido este segundo reflector para transformar una onda que parece proceder del borde rectilíneo de la mancha virtual en una onda cilíndrica de eje ortogonal al eje óptico y al borde rectilíneo de la mancha virtual,

de manera que el haz saliente está por encima o por debajo de un lado de un plano ortogonal al eje de la onda
50 cilíndrica que procede del segundo reflector.

Ventajosamente, el haz saliente es de corte neto y totalmente situado de un lado de un plano ortogonal al eje de la
onda cilíndrica procedente del segundo reflector.

El módulo de iluminación según la reivindicación posee preferiblemente los bordes ortogonales al eje óptico del
55 emisor plano, que son sensiblemente ortogonales a la dirección del eje de la onda cilíndrica procedente del segundo reflector. Los bordes considerados son preferiblemente, pero no necesariamente, los bordes mayores del rectángulo de la superficie emisora.

El emisor plano es preferiblemente ortogonal al eje óptico del módulo. Generalmente, el eje óptico es horizontal y el
60 emisor plano está situado en un plano vertical.

Por supuesto, según las convenciones bien conocidas en el ámbito de los faros de automóviles, por "horizontal" se
debe entender "sensiblemente horizontal", en la medida en que el módulo, y por lo tanto su eje óptico, puede
65 encontrarse ligeramente inclinado respecto de la horizontal debido a los dispositivos de corrección de posición del vehículo (inclinación que permanece muy débil, generalmente, como máximo, de 1 a 2 grados).

5 El primer reflector puede estar definido para tener en cuenta el borde ortogonal inferior del emisor y para ofrecer una "imagen" que constituye el borde rectilíneo de la mancha virtual, la cual se encuentra por delante de este borde rectilíneo, y el segundo reflector es convexo, con su superficie reflectante orientada hacia delante, y está definido para proporcionar, a partir de la mancha luminosa virtual, un haz situado por debajo de una línea correspondiente a la imagen del borde rectilíneo proporcionada por el segundo reflector, encontrándose el eje de la superficie de onda de salida situado por detrás del segundo reflector.

10 Se entiende por "imagen" en el sentido de la invención y en todo el presente documento, una transformación geométrica de la mancha considerada: por lo menos una parte de su contorno, especialmente uno de sus bordes, puede encontrarse (y de hecho se encuentra) deformado respecto de su contorno inicial. El término imagen se ha elegido por motivos de concisión, sin que se trate realmente de una imagen en el sentido estricto del término; de este modo, no habrá necesariamente restitución de los detalles interiores al objeto/la mancha gráfico(a).

15 El primer reflector puede definirse considerando los dos extremos del borde ortogonal inferior del emisor y la onda luminosa esférica emitida por cada uno de estos extremos; cada parte del primer reflector, situada de un lado del plano medio vertical longitudinal que pasa por el eje óptico, está determinada para formar el borde rectilíneo de la mancha luminosa como imagen del extremo del borde ortogonal situado al otro lado del plano medio.

20 Ventajosamente, en la ausencia del segundo reflector, cualquier rayo procedente de uno de dichos extremos y que alcance el primer reflector en un punto situado en el lado opuesto del plano medio vertical longitudinal que pasa por el eje óptico se encuentra con el borde rectilíneo, de manera que esta vía óptica de uno de dichos extremos en dicho borde de dicho rayo sea constante e independiente de la trayectoria de rayo elegida. Haciendo abstracción del segundo reflector, se obtiene de este modo una vía óptica constante.

25 Según otra posibilidad, el primer reflector está definido para tener en cuenta el borde ortogonal superior del emisor y para ofrecer del mismo una imagen que constituye el borde rectilíneo de la mancha virtual, la cual se encuentra por detrás de este borde rectilíneo, y el segundo reflector tiene forma de silla de montar, con una superficie reflectante cóncava orientada hacia delante, y está definido para proporcionar, a partir de la mancha luminosa virtual, un haz situado por encima de un plano perpendicular al eje de la superficie de onda de salida, encontrándose dicho eje situado por delante del segundo reflector.

30 El primer reflector se puede definir asociando cada parte del primer reflector, situada a un lado del plano medio vertical longitudinal que pasa por el eje óptico, con el extremo del borde ortogonal superior del emisor situado del mismo lado del plano medio, y considerando los puntos del borde ortogonal superior incluidos entre los extremos.

35 Preferiblemente, la distancia recorrida hasta el primer reflector por cualquier rayo procedente del borde ortogonal superior y perpendicular a dicho segmento o procedente de uno de sus extremos, y que alcanza el primer reflector en un punto situado del lado que no contiene parte alguna del emisor de un plano vertical paralelo al eje óptico que pasa por el extremo considerado y del primer reflector hasta el borde de la mancha virtual es una constante independiente del rayo considerado.

La invención se refiere asimismo a un faro luminoso de vehículo automóvil, especialmente un faro de cruce o antiniebla, caracterizado por que incluye al menos un módulo de iluminación como se ha definido anteriormente.

45 El faro luminoso puede incluir dos módulos yuxtapuestos, incluyendo uno de los módulos un primer reflector definido para tener en cuenta el borde ortogonal inferior del emisor y siendo el segundo reflector convexo, encontrándose el eje de la superficie de onda de salida situado por detrás del segundo reflector, proporcionando este primer módulo un haz relativamente extendido, mientras que el segundo módulo incluye un primer reflector definido para tener en cuenta el borde ortogonal superior del emisor, y el segundo reflector tiene forma de silla de montar, encontrándose el eje de la superficie de onda de salida situado por delante del segundo reflector, proporcionando este segundo módulo un haz más estrecho pero de mayor alcance.

50 Según un modo de realización, el segundo módulo está girado 180° respecto del eje óptico, especialmente para que el módulo realice un haz de cruce según la normativa americana.

55 Según otra posibilidad, el faro luminoso incluye dos módulos yuxtapuestos, para realizar un corte de cruce europeo, proporcionando uno de los módulos la rama horizontal del corte, y encontrándose el otro módulo girado alrededor de su eje óptico para proporcionar la rama inclinada del corte.

60 La invención consiste, además de las disposiciones expuestas anteriormente, en cierto número de otras disposiciones a las que se hará referencia más adelante de manera más explícita con relación a ejemplos de realización descritos con referencia a los dibujos adjuntos, pero que no son, en modo alguno, limitativos. En estos dibujos:

65 La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de tres cuartos posterior derecha de un módulo de iluminación según la invención.

La figura 2 es una vista esquemática frontal del módulo de figura 1.

La figura 3 es una representación de la mancha luminosa producida por el primer reflector de las figuras 1 y 2.

5 La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva, desde la parte anterior izquierda y desde abajo, de una variante de realización del módulo de iluminación.

La figura 5 es una vista esquemática frontal del módulo de la figura 4.

10 La figura 6 es una red de curvas isolux del haz que sale de un módulo de iluminación del tipo de las figuras 1 y 2.

La figura 7 es una red de curvas isolux del haz luminoso que sale de un módulo de iluminación del tipo de las figuras 4 y 5, módulo girado 180° alrededor del eje óptico,

15 La figura 8 es una red de curvas isolux del haz que sale de un módulo conforme a las figuras 4 y 5 y girado 180° alrededor del eje óptico, con parámetros diferentes de la figura 7, y

20 La figura 9 es otra red de curvas isolux de un haz que sale de un módulo de iluminación, según la invención, equipado con un LED con emisor cuadrado y encapsulación esférica.

Con relación a las figuras 1 y 2 de los dibujos, se puede observar un módulo de iluminación M1 para faro de vehículo automóvil previsto para proporcionar un haz de corte, especialmente un haz de cruce o antiniebla. El módulo admite un eje óptico X-X que, cuando el módulo está montado en el vehículo, es generalmente horizontal y paralelo al eje longitudinal del vehículo.

El módulo M1 incluye una fuente luminosa constituida por al menos un diodo electroluminiscente 1, designado mediante el acrónimo LED, con emisor plano rectangular 2. La expresión "emisor plano rectangular" engloba cualquier emisor cuadrangular, es decir rectangular o cuadrado. El emisor 2 está situado en un plano ortogonal al eje óptico X-X y la dirección media de emisión D del diodo 1 es paralela al eje óptico X-X, realizándose la emisión hacia delante. La expresión "hacia delante" debe entenderse designando un sentido que se aleja del vehículo: cuando el módulo está dispuesto en la parte anterior del vehículo, la dirección D está efectivamente orientada hacia la parte delantera del vehículo, mientras que cuando el módulo está dispuesto en la parte trasera del vehículo, la dirección D está orientada hacia atrás. El plano P del emisor 2 está representado someramente en perspectiva en la figura 1.

35 El módulo M1 incluye un primer reflector R1 cóncavo que recibe el haz procedente del LED 1 y lo reenvía hacia un segundo reflector R2 que proporciona, a su salida, el haz de corte E.

40 El primer reflector R1 está situado por delante del LED 1. El término "delante" corresponde al sentido de emisión de la luz por el emisor 2. La cara cóncava reflectante del reflector R1 está orientada hacia atrás. El emisor plano rectangular 2 presenta dos bordes 2a, 2b, que corresponden generalmente a los lados mayores del rectángulo, ortogonales al eje óptico X-X y horizontales cuando el módulo está instalado en el vehículo. El borde inferior ortogonal se denomina 2a y el borde superior ortogonal 2b.

45 El primer reflector R1 está definido para transformar una superficie de onda procedente de uno de los bordes 2a, 2b del emisor rectangular en una onda cilíndrica de eje horizontal Y1-Y1 paralelo a los bordes 2a, 2b, y situado en un plano perpendicular al eje óptico X-X, generalmente por debajo del borde inferior 2a del emisor.

50 En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, se elige el borde inferior 2a del emisor 2 como origen de la superficie de onda de fuente y el reflector R1 está definido en consecuencia. En este primer caso, la superficie de onda de fuente que se debe considerar es una esfera centrada en cada una de las esquinas inferiores 2a1, 2a2 del emisor 2.

55 El reflector R1, de una sola pieza, puede desglosarse ópticamente en dos partes R11, R12 situadas a ambos lados de un plano vertical longitudinal medio V (figura 2) que pasa por el eje óptico X-X. Cada parte R11, R12 está definida para producir una superficie de onda cilíndrica de eje Y1-Y1 procedente de la onda esférica emitida por el extremo 2a1 (o esquina) del borde 2a situado del lado opuesto del plano medio V. El emisor plano 2 incluye una protección garantizada por una lámina plana transparente o una cúpula esférica transparente, que encapsula el emisor; se tiene en cuenta esta protección para la definición del reflector R1.

60 En un plano horizontal que contiene el eje Y1-Y1 de la superficie de onda cilíndrica obtenida más allá del primer reflector R1, se obtiene una mancha de luz 3 (véase la figura 3) que posee un borde rectilíneo 4 confundido con el eje Y1-Y1. El borde 4 constituye de alguna manera la imagen del borde inferior 2a del emisor.

65 En el caso de la realización de las figuras 1 y 2, la mancha luminosa 3 está situada por delante del borde neto 4, habiéndose tomado los puntos de fuente 2a1, 2a2 en el borde inferior 2 del emisor.

5 El segundo reflector R2 presenta una superficie reflectante orientada hacia delante y está dispuesto para interceptar los rayos reenviados por el primer reflector R1, de manera que la mancha 4 es virtual. Esta mancha está considerada como una fuente de luz virtual para el segundo reflector R2 que va a realizar un haz de corte plano hasta el infinito.

10 El segundo reflector R2 se calcula de manera a transformar una onda compuesta de un cilindro y de dos cuartas partes de esfera procedentes del borde neto 4 de la fuente virtual en una onda cilíndrica de eje vertical Z1. Se toma como anchura del borde de la fuente intermedia constituida por la mancha luminosa 4, la anchura efectiva del primer reflector R1.

15 Utilizando dicha onda de fuente intermedia producida por el primer reflector R1, en lugar de la onda cilíndrica que sirve para la construcción del primer reflector R1, se evitan fugas de luz debidas a efectos de borde, a su vez debidos a la extensión de la fuente.

La posición del eje vertical Z1 de la onda de salida cilíndrica permite ajustar la extensión del haz, ajustando la distancia hasta el emisor 2 y, eventualmente, su orientación hacia la izquierda o la derecha (posición lateral).

20 En la realización de las figuras 1 y 2, el segundo reflector R2 es convexo y el eje vertical Z1 está situado por detrás de la fuente virtual constituida por la mancha 4.

25 El contorno posterior del reflector R1 y el contorno posterior del reflector R2 pueden encontrarse en el plano vertical P que pasa por el plano del emisor o por el plano definido por su protección, es decir, bien el plano que pasa por la cara externa de la lámina transparente que cubre el emisor, bien el plano de sección de la semiesfera que constituye la cúpula de protección de dicho emisor. El plano Y1-Y1 está situado bien en el plano P, bien ligeramente por delante del plano P (por ejemplo por delante en aproximadamente 1 mm).

En las figuras 1 y 2 se han esquematizado rayos luminosos procedentes del emisor 2.

30 Un rayo i^1 procedente de la esquina 2a1 es reflejado por la superficie interna cóncava del reflector R1 según un rayo i'^1 que, si no fuese interceptado por el reflector R2, cortaría el eje Y1-Y1. Este rayo i'^1 , al alcanzar la superficie convexa del segundo reflector R2, es reenviado hacia delante según un rayo i''^1 cuya prolongación hacia atrás se apoya en el eje Z1. Otro rayo i^2 procedente del mismo punto 2a1 saldrá después de dos reflexiones según un rayo i''^2 situado en un plano horizontal paralelo al plano que contiene i''^1 que el rayo i''^1 y cuya prolongación hacia atrás se encuentra con el eje Z1. Los rayos reflejados i''^1 , i''^2 divergen, lo que corresponde a la extensión del haz E.

40 Un rayo i^3 (figura 2) procedente de un punto del emisor 2 situado por encima del borde inferior 2a, después de reflejarse en el primer reflector R1 proporciona un rayo i^3 y, después de reflejarse en el segundo reflector R2, proporciona el rayo saliente i^3 que es descendente por debajo del plano horizontal.

El haz saliente es, por lo tanto, un haz de corte horizontal, con el haz situado por debajo del corte cuyo borde rectilíneo corresponde a la imagen o pseudoimagen de un segmento del eje Y1-Y1 por el segundo reflector R2.

45 En el caso de las figuras 1 y 2, debido al cruce de los haces considerados procedentes de los extremos opuestos 2a1, 2a2 del borde inferior del emisor 2, y que se dirigen hacia las partes de reflector R11, R12, no habrá "espacio" alguno, es decir ninguna zona indeterminada del reflector respecto de las ecuaciones de constancia de la vía óptica de los extremos 2a1 y 2b1 hasta el segmento 4.

50 La situación es distinta para la variante de módulo M2 de las figuras 4 y 5 según la cual se tiene en cuenta el borde ortogonal superior 2b del emisor para formar el borde rectilíneo 4' de la mancha luminosa 3'.

55 En este caso, cada extremo 2b1, 2b2 (figura 5) del borde superior 2b está asociado a la parte R'11, R'12 del primer reflector R'1 situada del lado que no incluye parte alguna del emisor de un plano vertical paralelo al eje óptico que pasa por el extremo considerado.

60 Para evitar un "espacio" en el reflector R'1, la definición de dicho reflector entre los dos planos que delimitan las superficies R'11 y R'12 se efectúa considerando una superficie de onda de fuente cilíndrica de eje constituida por el segmento 2b. Como para el caso anterior (R1) y para la definición de las partes R'11 y R'12 de R'1, se tiene en cuenta la protección del emisor 2 (lámina plana o cúpula esférica) para la definición de R'1 (interviene en el cálculo de las vías ópticas cuya constancia permite determinar las superficies deseadas).

65 El reflector R'1 se define para proporcionar una superficie de onda de llegada de eje horizontal Y'1-Y'1 (figura 4) contenida en un plano perpendicular al eje óptico X-X. La mancha luminosa 3', en lugar de encontrarse por delante del borde rectilíneo 4', como en el caso de las figuras 1 y 2, se encuentra por detrás de este borde.

El segundo reflector R'2 se calcula de manera a transformar una onda compuesta por un cilindro y dos cuartas

partes de esfera, procedente del borde neto 4' de la fuente virtual en una onda cilíndrica de eje vertical Z'1. Las dos cuartas partes de esfera corresponden a la onda de cada uno de los extremos del borde 4', mientras que el cilindro corresponde al segmento incluido entre los extremos. El reflector R'2 tiene forma de silla de montar con su superficie cóncava orientada hacia delante.

5 Mientras que en el caso de las figuras 1 y 2, el haz de corte obtenido era un haz de corte alto, con la luz situada por debajo de la línea de corte, la variante de las figuras 3 y 4 proporciona un haz de corte bajo, con la luz situada por encima de la línea de corte correspondiente a la imagen del borde 4' proporcionada por el segundo reflector R'2. En el caso de dicho módulo, para disponer de un haz de cruce con corte alto, hay que invertir el sistema, según una
10 rotación de 180° alrededor del eje óptico, de manera que el primer reflector R'1 se encuentra en posición baja y el segundo reflector R'2 en posición alta.

En el esquema de la figura 4, se ha esbozado el plano Q de la "fuente" intermedia 3'. Si se retira el segundo reflector R'2, aparece en el plano Q la mancha 3' con un borde neto 4' confundido con el eje de la onda cilíndrica Y'1-Y'1
15 utilizado para el cálculo.

El eje vertical Z'1 de la onda cilíndrica de salida está situado por delante del módulo de tal manera que el haz saliente converja en primer lugar hacia este eje Z'1 y, a continuación, se extienda más allá.

20 Cualquiera que sea la variante de realización, el módulo con sus dos reflectores R1, R2 o R'1, R'2 se puede desmoldar en una única operación, pudiendo solidarizarse ambos reflectores entre ellos por medio de un marco.

En el caso de las figuras 4 y 5, unos rayos luminosos procedentes del borde superior 2b salen del módulo, después de dos reflexiones, estando situados en un plano horizontal y cortando el eje vertical Z'1 por delante del módulo. Los
25 rayos luminosos procedentes de puntos del emisor 2 situado por debajo del borde superior 2b salen del módulo, después de dos reflexiones, orientados hacia arriba, proporcionando de este modo un haz de corte bajo.

Las figuras 6 a 9 proporcionan redes de curvas isolux (iluminación constante a lo largo de la curva) con, en las abscisas, los valores angulares de las direcciones consideradas en un plano horizontal respecto del eje óptico en el
30 centro y, en las ordenadas, los valores angulares de las direcciones consideradas en un plano vertical respecto del eje óptico en el centro.

La figura 6 es una red de curvas isolux obtenida con un módulo según las figuras 1 y 2. El haz presenta una línea de corte horizontal y está situado por debajo de esta línea. Se observa que el haz está relativamente extendido en
35 anchura, simétricamente a cada lado del plano vertical medio que pasa por el eje óptico.

La figura 7 es una red de curvas isolux obtenida con un módulo según las figuras 4 y 5, invertido arriba/abajo, es decir que el primer reflector R'1, al contrario que en la representación de la figura 4, se encuentra por debajo del
40 segundo reflector R'2. Las curvas isolux están menos extendidas a cada lado del plano vertical longitudinal medio que en la figura 6. El haz producido por un módulo según las figuras 4 y 5 está más concentrado que el de un módulo según las figuras 1 y 2.

Para realizar un faro de vehículo automóvil se puede, especialmente, asociar un módulo según las figuras 1 y 2, que proporcionará la anchura del haz, y un módulo según las figuras 4 y 5 invertido, que proporcionará el alcance del
45 haz.

Con otros parámetros, se pueden obtener haces de aspectos diferentes. La figura 8 muestra un ejemplo de red de curvas isolux para un módulo según las figuras 4 y 5 pero con distintos parámetros, con dicho módulo invertido para
50 proporcionar un haz de corte alto. El haz de la figura 8 aparece más concentrado que el de la figura 7. Las curvas isolux de menor iluminación en la figura 8 son convexas hacia abajo, sin presentar un hueco cóncavo en el plano medio como en el caso de la figura 7.

Como parámetros de diseño del módulo, se puede mencionar la distancia del centro del emisor 2 hasta un punto en particular del primer reflector colector R1, R'1; la posición del eje Y'1-Y'1 de la onda cilíndrica intermedia; la distancia
55 de un punto en particular del segundo reflector de salida R2, R'2 hasta el eje anterior; la posición del eje Z1, Z'1 de la onda cilíndrica de salida; las dimensiones laterales máximas.

Se imponen otros parámetros, como el tamaño del emisor 2; la geometría y el índice de refracción del material de la protección (lámina plana o cúpula transparente) del emisor.
60

La figura 9 ilustra una red de curvas isolux obtenida con un módulo conforme a las figuras 1 y 2, cuya fuente luminosa está constituida por un emisor 2 cuadrado protegido par una cúpula semiesférica (encapsulación esférica). El haz aparece más extendido en anchura que en el caso de la figura 6, y más reducido en altura.

65 La combinación de dos haces obtenidos respectivamente con un módulo según las figuras 1 y 2 y un módulo según las figuras 4 y 5, permite obtener un haz de cruce con línea de corte horizontal, conforme a la normativa

estadounidense. Para obtener un haz de cruce de tipo europeo con corte en V, que incluye una rama horizontal y una rama inclinada, se pueden combinar dos módulos, uno de los cuales mantiene su corte horizontal y el otro se gira con un ángulo apropiado alrededor de su eje óptico para producir la rama inclinada del corte del haz.

- 5 La invención permite obtener un buen rendimiento de flujo, del orden del 70 %, ya que el primer reflector colector R1, R'1 es relativamente envolvente, cercano a una elipse en corte por un plano vertical que pasa por el centro del emisor 2.
- 10 El módulo según la invención puede fabricarse mediante moldeo sin corredera. Es posible, aumentando la distancia de la fuente de la imagen virtual intermedia 4, 4', crear un espacio libre T (figura 2) o T' (figura 5) para facilitar el cierre del molde sin afectar al rendimiento. Los parámetros del reflector de salida R2, R'2 permiten compensar el aumento de los tamaños de imagen, de ahí el interés de tener dos dioptras.
- 15 El módulo constituye un sistema relativamente plano, cuya dimensión según el eje óptico es del orden de 50 mm para los ejemplos de realización descritos.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de iluminación para faro de vehículo automóvil, previsto para proporcionar un haz de corte rectilíneo, especialmente un haz antiniebla, admitiendo este módulo un eje óptico y que incluye:

5 - una fuente luminosa constituida por al menos un diodo electroluminiscente (1), o LED, con emisor plano rectangular (2),

10 - un primer reflector cóncavo (R1, R'1) que recibe el haz procedente del LED y lo reenvía hacia un segundo reflector (R2, R'2), que proporciona, a la salida, el haz de corte;

caracterizado porque:

15 - la dirección media de emisión (D) del LED es paralela al eje óptico (X-X) del módulo, realizándose la emisión hacia delante, y dos bordes (2a, 2b) del emisor plano rectangular son ortogonales a la dirección del eje óptico,

20 - el primer reflector (R1, R'1) está situado por delante del LED, con su cara cóncava reflectante orientada hacia atrás, y este primer reflector (R1, R'1) está definido para transformar una superficie de onda procedente de uno de los bordes ortogonales (2a, 2b) del emisor en una onda cilíndrica de eje (Y1- Y1 ;Y'1-Y'1) paralela a dichos bordes ortogonales (2a, 2b), y para formar una mancha luminosa (3, 3') en un plano horizontal que contiene dicho eje (Y1-Y1) de la superficie de onda cilíndrica limitada por un borde rectilíneo (4,4'), y

25 - el segundo reflector (R2, R'2) presenta una superficie reflectante orientada hacia delante, y está dispuesto para interceptar los rayos reenviados por el primer reflector de manera que dicha mancha (3, 3') es virtual, estando este segundo reflector definido para transformar una onda que parece proceder del borde rectilíneo (4, 4') de la mancha virtual en una onda cilíndrica de eje (Z1, Z'1) ortogonal a la dirección del eje óptico (X-X) y a la del borde rectilíneo (4, 4') de la mancha virtual, de manera que el haz saliente está por encima o por debajo de un plano ortogonal al eje de la onda cilíndrica procedente del segundo reflector.

30 2. Módulo de iluminación según la reivindicación 1, caracterizado porque los bordes ortogonales (2a, 2b) del emisor plano son sensiblemente ortogonales a la dirección del eje (Z1, Z'1) de la onda cilíndrica procedente del segundo reflector (R2, R'2).

35 3. Módulo de iluminación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el emisor plano (2) es ortogonal a la dirección del eje óptico (X-X) del módulo.

40 4. Módulo de iluminación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer reflector (R1) está definido para tener en cuenta el borde ortogonal inferior (2a) del emisor y para proporcionar una imagen (4) que constituye el borde rectilíneo de la mancha virtual (3), la cual se encuentra por delante de dicho borde rectilíneo (4), y el segundo reflector (R2) es convexo, con su superficie reflectante orientada hacia delante, y está definido para proporcionar, a partir de la mancha luminosa virtual (3), un haz situado por debajo de un plano perpendicular al eje (Z1) de la superficie de onda de salida, estando dicho eje situado por detrás del segundo reflector (R2).

45 5. Módulo de iluminación según la reivindicación 4, caracterizado porque el primer reflector (R1) está definido considerando los dos extremos (2a1, 2a2) del borde ortogonal inferior (2a) del emisor (2) y la onda luminosa esférica emitida por cada uno de estos extremos, y porque cada parte (R11, R12) del primer reflector, situada a un lado del plano medio vertical longitudinal (V) que pasa por el eje óptico (X-X), está definida para formar el borde rectilíneo (4) de la mancha luminosa como imagen del extremo (2a1, 2a2) del borde ortogonal situado al otro lado del plano medio.

50 6. Módulo de iluminación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cualquier rayo procedente de uno de los extremos (2a1, 2a2) del emisor y que alcanza el primer reflector (R1) en un punto situado en el mismo lado del plano medio vertical longitudinal (V) que pasa por el eje óptico (X-X) se encuentra, en la ausencia del segundo reflector (R2), con el borde rectilíneo (4) de manera que esta vía óptica de uno de dichos extremos (2a1, 2a2) en dicho borde (4) de dicho rayo sea constante e independiente de la trayectoria de rayo elegida.

60 7. Módulo de iluminación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer reflector (R'1) está definido para tener en cuenta el borde ortogonal superior (2b) del emisor (2) y para proporcionar una imagen que constituye el borde rectilíneo (4') de la mancha virtual (3'), la cual se encuentra por detrás de dicho borde rectilíneo (4'), y porque el segundo reflector (R'2) tiene forma de silla de montar, con una superficie reflectante cóncava orientada hacia delante, y está definido para proporcionar, a partir de la mancha luminosa virtual (4'), un haz situado por encima de un plano perpendicular al eje de la superficie de onda de salida (Z'1), con dicho eje situado por delante del segundo reflector (R'2).

65 8. Módulo de iluminación según la reivindicación 7, caracterizado porque el primer reflector (R'1) está definido

- 5 asociando cada parte (R'11, R'12) del primer reflector, situada en un lado que no incluye parte alguna del emisor de un plano vertical paralelo al eje óptico que pasa por uno de los extremos 2b1 y 2b2, con el extremo (2b1, 2b2) correspondiente del borde ortogonal superior (2b) del emisor, y considerando los puntos del borde ortogonal superior incluido entre los extremos (2b1, 2b2) para el cálculo de la parte de R'1 incluida entre los dos planos verticales paralelos al eje óptico que pasa por los extremos 2b1 y 2b2.
- 10 9. Módulo de iluminación según la reivindicación 7 o 8, caracterizado porque la distancia recorrida por cualquier rayo procedente del borde ortogonal superior (2b) y perpendicular a dicho segmento o procedente de uno de sus extremos hasta el primer reflector (R'1), y desde el primer reflector (R'1) hasta el borde de la mancha virtual (4') es una constante independiente del rayo considerado, teniéndose en cuenta los rayos procedentes de los extremos del segmento 2b solo cuando alcanzan el reflector R'1 situado del lado que no incluye parte alguna del emisor del plano vertical paralelo al eje óptico y que pasa por el extremo del segmento 2b de donde procede el rayo.
- 15 10. Faro luminoso de vehículo automóvil, en particular faro de cruce o antiniebla, caracterizado porque incluye al menos un módulo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 20 11. Faro luminoso según la reivindicación 10, caracterizado porque incluye dos módulos yuxtapuestos, incluyendo uno (M1) de los módulos un primer reflector (R1) definido para tener en cuenta el borde ortogonal inferior (2a) del emisor (2) y siendo el segundo reflector (R2) convexo, estando el eje (Z1) de la superficie de onda de salida situado por detrás del segundo reflector (R2), proporcionando este primer módulo un haz relativamente extendido, mientras que el segundo módulo (M2) incluye un primer reflector (R'1) definido para tener en cuenta el borde ortogonal superior (2b) del emisor (2) y el segundo reflector (R'2) tiene forma de silla de montar, con el eje (Z'1) de la superficie de onda de salida situado por delante del segundo reflector, proporcionando este segundo módulo un haz más estrecho pero de mayor alcance.
- 25 12. Faro según la reivindicación 11, caracterizado porque el segundo módulo (M2) está girado 180° respecto del eje óptico(X-X), especialmente para que el módulo realice un haz de cruce según la normativa americana.
- 30 13. Faro luminoso según la reivindicación 10, caracterizado porque incluye dos módulos yuxtapuestos, para realizar un corte de cruce europeo, proporcionando uno de los módulos la rama horizontal del corte, con el otro módulo girado alrededor de su eje óptico para proporcionar la rama inclinada del corte.

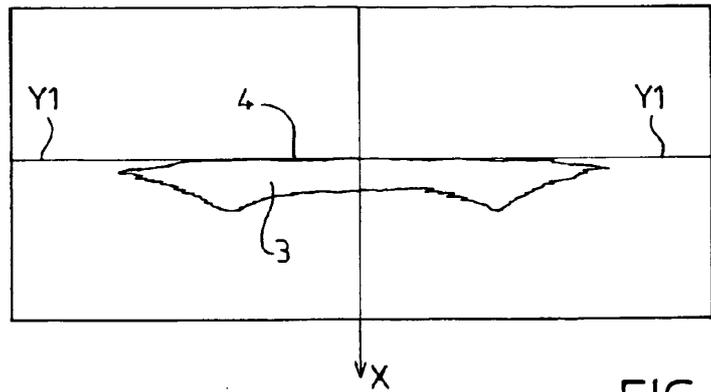
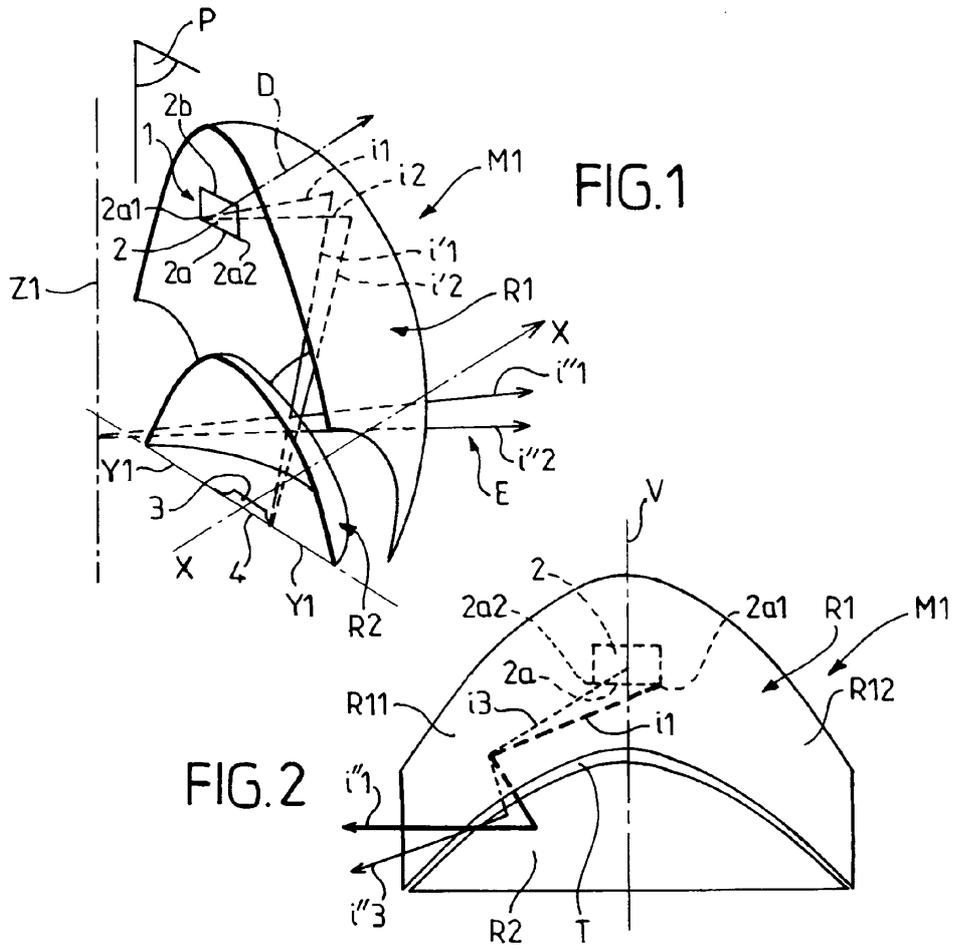


FIG.3

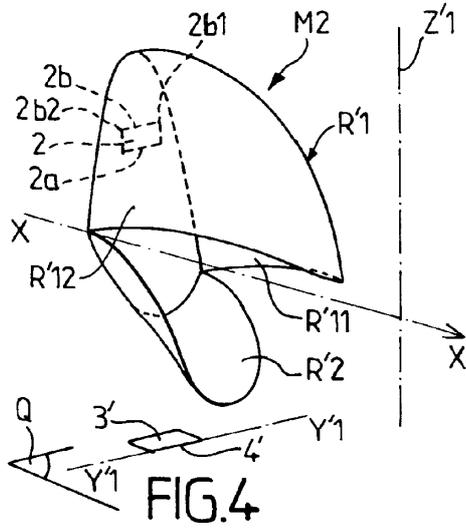


FIG. 4

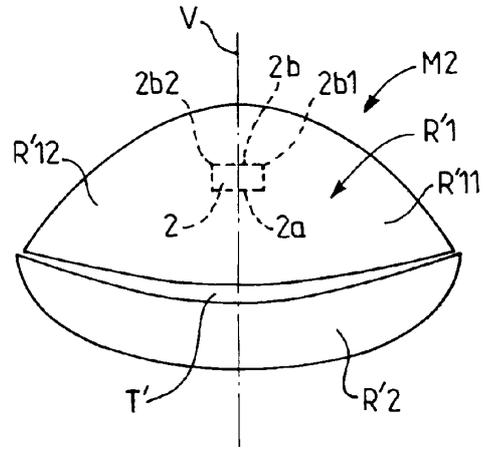


FIG. 5

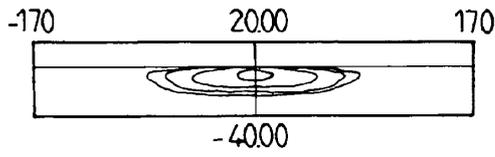


FIG. 6

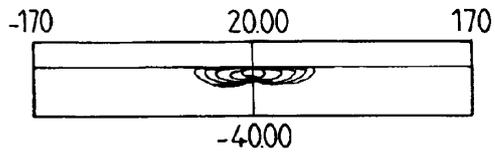


FIG. 7

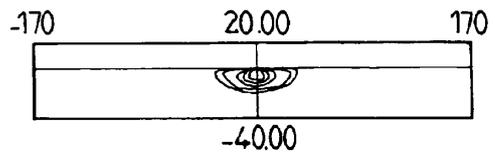


FIG. 8

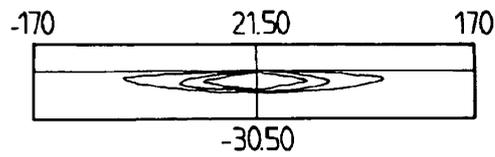


FIG. 9