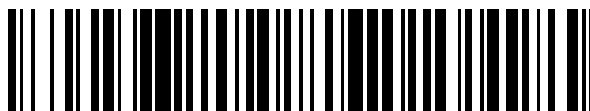


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 049**

51 Int. Cl.:

F21S 8/12 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2011 PCT/IB2011/051214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11121488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011 E 11716051 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2553319**

54 Título: **Sistema de iluminación y unidad de fuente de luz para dicho sistema**

30 Prioridad:

31.03.2010 EP 10158554

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

18.07.2017

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SIKKENS, MARTEN;
DE JONG, MARCEL;
CREUSEN, MARTINUS PETRUS;
BOOIJ, SILVIA MARIA y
SCHUG, JOSEF ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 625 049 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

Sistema de iluminación y unidad de fuente de luz para dicho sistema

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema de iluminación que comprende una unidad de fuente de luz y un sistema de proyección, para producir un patrón de distribución de luz deseado en un área de destino, especialmente para el uso en una iluminación delantera de automóvil, iluminación en un estudio y teatro, puntos de iluminación interiores con anchura o dirección de haz ajustable, iluminación dinámica arquitectónica, iluminación de discoteca y otras. Especialmente, la invención se refiere a un sistema de iluminación que comprende una unidad de fuente de luz que tiene una o una pluralidad de fuentes de luz Lambertianas (es decir, fuentes de luz que tienen un patrón de una intensidad de luz radiada el cual es sustancialmente proporcional al coseno del ángulo entre un observador y la línea central o superficie normal en la que se dispone la fuente de luz), especialmente una o una pluralidad de LEDs o un conjunto de LED o un área de emisión de luz, por ejemplo, en forma de una pluralidad de aberturas o una o una pluralidad de guías de luz, que tienen dicha característica de radiación Lambertiana. Finalmente, la invención se refiere a una unidad de fuente de luz que comprende una o una pluralidad de fuentes de luz Lambertianas, cuya unidad de fuente de luz está adaptada para su uso en dicho sistema de iluminación.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El documento US 6,909,554 da a conocer un sistema óptico que incluye un conjunto de dispositivos optoelectrónicos en forma de un conjunto de emisores de luz tales como LEDs o un conjunto de detectores de luz tales como CCDs, en donde el conjunto se extiende sustancialmente a lo largo de un plano planar. Además, el sistema óptico incluye un conjunto de micro lentes y una óptica frontal que tiene un campo focal no plano. Cada dispositivo optoelectrónico está provisto de una de las microlentes cada una de las cuales tiene una longitud focal y/o una distancia de separación entre ellas y su respectivo dispositivo optoelectrónico tal que compensa el campo focal plano de la óptica frontal, de manera que la luz que es suministrada por la óptica frontal es reconfigurada por las microlentes para ser enfocada sustancialmente a lo largo del plano planar del conjunto de dispositivos optoelectrónicos, y viceversa.

Una desventaja de este sistema óptico es que en caso de utilizar LEDs como dispositivos optoelectrónicos de emisión de luz, una gran parte de la luz emitida no puede ser capturada por las microlentes correspondientes sino que es perdida. Esto debido al hecho de que un LED es normalmente una fuente de luz Lambertiana que tiene un patrón de intensidad de radiación que es más o menos proporcional al coseno del ángulo entre el observador y la línea central o superficie normal en la que se dispone el LED.

El documento DE 10 2005 015 007 A1 da a conocer un sistema de iluminación de automóvil. El sistema de luz comprende un conjunto de fuentes de luz y unas lentes cilíndricas. Las fuentes de luz están situadas en colimadores. Las lentes cilíndricas pueden estar curvadas hacia las fuentes de luz con el fin de conformar el contorno de un coche. Las lentes cilíndricas curvadas tienen una línea focal curvada correspondiente. Los colimadores están a distinta distancia de la línea focal y las aberturas de los colimadores están situadas unas al lado de las otras y están curvadas de forma similar al punto focal.

El documento US 2007/0211473 da a conocer una fuente de luz especialmente para semáforos y otras señales frontales, que comprende una carcasa en la cual se sitúa un módulo LED para emitir luz a través de lentes Fresnel y una lente de difusión en el exterior de la carcasa, en donde se logrará una uniformidad mejorada de la distribución de luz a través de la superficie de la lente de difusión situando alrededor de cada LED una copa reflectora o bien que tenga un ángulo de inclinación tal que más luz es dirigida hacia el perímetro exterior de la lente de difusión, o que tenga una curvatura no simétrica o que esté abierta con el fin de lograr el efecto de la copa reflectora inclinada sin inclinar la misma.

El documento DE 102009037698 da a conocer una unidad de iluminación de un vehículo y una luz de vehículo, que comprende una fuente de luz LED, una lente de proyección, y un miembro óptico dispuesto entre la fuente de luz LED y la lente de proyección. El miembro óptico comprende una primera superficie reflectora que está dispuesta horizontalmente por debajo del eje óptico de la fuente de luz LED, y una segunda superficie reflectora dispuesta por encima del eje óptico y dirigida hacia la primera superficie reflectora. La primera superficie reflectora incluye un borde de una forma sustancialmente elíptica dispuesto en un plano horizontal y está configurada para tomar una aberración de la lente de proyección en consideración y puede estar dispuesta en o adyacente a un conjunto de focos de la lente de proyección, en donde la primera superficie reflectoras extiende desde el borde a una posición adyacente a la porción emisora de luz de la fuente de luz LED. La segunda superficie reflectora tiene un foco que está dispuesto sustancialmente sobre la fuente de luz LED e incluye al menos una de, una superficie curvada cónica y una superficie curvada que tiene al menos una parte de la sección transversal de una superficie curvada sustancialmente cónica. Por esto, el miembro óptico está configurado de manera que transmite la luz recibida desde la fuente de luz LED hacia y a través de la lente de proyección con el fin de formar un patrón de distribución de luz predeterminado que tenga una desconexión de corte.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un objeto que subyace a la invencion es proporcionar un sistema de iluminacion que comprende una unidad de fuente de luz y un sistema de proyeccion, por medio de los cuales puede ser generado un patron de distribucion de la luz deseado o predeterminado en un area de destino que tiene una alta eficiencia, especialmente en el caso de utilizar una o una pluralidad de fuentes de luz Lambertianas. Otro objeto que subyace a la invencion es proporcionar un sistema de iluminacion que comprende una unidad de fuente de luz y un sistema de proyeccion, cuyo sistema de iluminacion es especialmente adecuado para aplicaciones de iluminacion delantera de un automovil para generar un patron de iluminacion de forma apropiada en una carretera, especialmente en el caso de utilizar una o una pluralidad de fuentes de luz Lambertianas.

Estos objetos se resuelven de acuerdo con la reivindicacion 1. Utilizando colimadores, disponiendo las aberturas de los colimadores unas al lado de las otras y con la abertura o al menos uno de los anillos delanteros que limitan dicha abertura en el plano focal curvado del sistema de proyeccion, se puede obtener una distribucion continua de la intensidad de luz en el area de destino con una alta eficiencia pero sin aberraciones sustanciales, de manera que el sistema de iluminacion de acuerdo con la invencion no sufre de forma considerable una curvatura del campo del sistema de proyeccion.

Las reivindicaciones dependientes dan a conocer modos de realizacion ventajosos de la invencion.

Debido al hecho de que se utilizan colimadores con paredes reflectantes para dirigir la luz en el sistema de proyeccion en lugar de en las lentes refractoras, se pueden utilizar tambien fuentes de luz Lambertiana tal como LEDs de acuerdo con la reivindicacion 2 sin una perdida considerable de la luz emitida.

La solucion de acuerdo con la reivindicacion 1, es ventajosa especialmente en el caso de los modos de realizacion de acuerdo con la reivindicacion 3 en los cuales la unidad de fuente de luz comprende una pluralidad de colimadores porque tambien la luz emitida por estos colimadores, la cual tiene una distancia considerable desde el eje optico del sistema de proyeccion, es dirigida en el area de destino con una alta eficiencia, o, en otras palabras, se puede obtener una imagen mucho mas nitida y al menos sustancialmente libre de aberraciones de toda la unidad de fuente de luz y por consiguiente una distribucion mas homogénea del patron de intensidad de luz en el area de destino.

Las reivindicaciones 4 y 6 dan a conocer modos de realizacion ventajosos de las disposiciones de colimador si se dispone una pluralidad de dichos colimadores.

El modo de realizacion de acuerdo con la reivindicacion 7 es especialmente ventajoso si las fuentes de luz van a ser montadas en una placa de circuito impreso comun.

Las reivindicaciones 8 y 9 estan dirigidas a modos de realizacion de la invencion, mediante los cuales se puede obtener un borde de corte nitido en el patron de distribucion de luz en el area de destino.

Las reivindicaciones 10 y 11 estan dirigidas a modos de realizacion de la invencion, mediante los cuales se puede obtener una disminucion gradual de la intensidad de luz en el patron de distribucion de luz en el area de destino.

El modo de realizacion de acuerdo con la reivindicacion 12 es ventajoso para generar un cierto recorrido del patron de la distribucion de intensidad de luz en el area de destino.

Las reivindicaciones 13 y 14 dan a conocer modos de realizacion de las propias unidades de fuente de luz que son ventajosas con respecto a su fabricacion.

Se apreciará que las características de la invencion son susceptibles de ser combinadas en cualquier combinacion sin alejarse del alcance de la invencion tal y como se ha definido mediante las reivindicaciones adjuntas.

Detalles, características y ventajas adicionales de la invencion serán evidentes a partir de la siguiente descripcion de modos de realizacion preferidos y a modo de ejemplo de la invencion que son dados con referencia a los dibujos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista tridimensional esquemática de una unidad de fuente de luz, de acuerdo con la invencion;

La figura 2 muestra una vista en planta en una configuracion general del sistema de iluminacion que comprende una unidad de fuente de luz de acuerdo con la figura 1 y un sistema de proyeccion;

La figura 3 muestra una vista en planta en un primer modo de realizacion de un sistema de iluminacion, de acuerdo con la invencion;

La figura 4 muestra una vista en planta en un segundo modo de realización del sistema de iluminación, de acuerdo con la invención;

5 La figura 5 muestra una vista en planta en un tercer modo de realización de un sistema de iluminación, de acuerdo con la invención;

La figura 6 muestra una vista tridimensional de una unidad de fuente de luz de un cuarto modo de realización de un sistema de iluminación, de acuerdo con la invención, en donde no se ha mostrado el sistema de proyección;

10 La figura 7 muestra una vista tridimensional de una unidad de fuente de luz de un quinto modo de realización del sistema de iluminación, de acuerdo con la invención, en donde no se ha mostrado el sistema de proyección;

La figura 8 muestra una vista en sección esquemática a través de la unidad de fuente de luz de acuerdo con la figura 7, indicando los rayos de luz emitidos por uno de los LEDs;

15 La figura 9 muestra un patrón de luz deseado de una luz delantera de un automóvil en una carretera; y

La figura 10 muestra una vista tridimensional esquemática de una unidad de fuente de luz de un sexto modo de realización de un sistema de iluminación, de acuerdo con la invención, para generar el patrón de luz de acuerdo con la figura 9, en donde no se ha mostrado el sistema de proyección

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

25 La figura 1 muestra una vista esquemática de una unidad 1 de fuente de luz de acuerdo con la invención. Comprende una pluralidad de LEDs 11 y una pluralidad de colimadores 12, en donde cada colimador 12 tiene una abertura de entrada en cada una de las cuales está dispuesto al menos un LED 11, y una abertura de salida, a través de la cual la luz emitida por el al menos un LED 11 abandona el colimador 12. En lugar de los propios LEDs 11, se podrían proporcionar otras superficies emisoras de luz tal como el extremo(s) de una o más guías de luz tal como una fibra óptica, especialmente que tenga un patrón similar de intensidad de radiación de luz como la de un LED, en la abertura de entrada del colimador 12, para guiar la luz de una o más fuentes de luz tal como LEDs en esta abertura de entrada.

35 En general, los colimadores 12 son o bien colimadores reflectores que están llenos de aire, para colimar la luz emitida por los LEDs sólo mediante reflexión en las superficies interiores de las paredes de los colimadores 12, o los colimadores 12 están llenos de un medio dieléctrico transparente con el fin de colimar la luz emitida por los LEDs no sólo mediante reflexión sino también mediante refracción dentro del medio dieléctrico, cada uno en la dirección del sistema de proyección, especialmente su abertura de entrada.

40 De forma preferible, las aberturas de salida de los colimadores 12 son cada una rectangulares porque esto permite un posicionamiento próximo de los colimadores 12 unos al lado de otros de acuerdo con la figura 1, y se obtiene una distribución más homogénea de la luz emitida mediante toda la unidad 1 de fuente de luz en comparación con los colimador es que tienen, por ejemplo, una abertura de salida circular. Para facilitar la fabricación, la abertura de entrada de los colimadores 12 es también rectangular. Del mismo modo, los LEDs 11 o las otras superficies emisoras de luz están previstas de tal manera que tienen una superficie de emisión de luz rectangular también, y el área de la abertura de entrada de los colimadores 12 se corresponde con respecto a sus extensiones a las extensiones de la superficie emisora de luz, y viceversa.

50 De forma preferente, un pequeño hueco es proporcionado entre la abertura de entrada de los colimadores 12 y los LEDs 11 con el fin de permitir una tolerancia de posicionamiento entre ambos.

De forma más específica, tal y como se indica en la figura 1, cada colimador 12 tiene una pared 121 superior, una pared 122 inferior y una primera y una segunda paredes 123, 124 opuestas laterales, en donde la abertura de salida de cada colimador está albergada y limitada por los anillos 121r, 122r, 123r, 124r delanteros (es decir los anillos que son opuestos al sistema de proyección) de sus paredes 121, 122, 123, 124, respectivamente. En otras palabras, las paredes o planos 121 a 124 reflectores de luz están limitadas o finalizadas en la dirección hacia el sistema de proyección mediante los anillos 121r a 124r delanteros, y estos anillos delanteros albergan y marcan el límite de la abertura de salida del colimador 12 correspondiente.

60 De forma preferible, el área de la abertura de salida es aproximadamente cuatro veces el área de la abertura de entrada (o de la matriz de LED relacionada dentro de la abertura) con el fin de obtener un ángulo de apertura de colimación de aproximadamente 30° para corresponder a un sistema de proyección f/1.0, en donde f es el número f que es la relación entre el diámetro D de la lente y la longitud f focal del sistema de proyección, de manera que en este caso $D=f$.

65 De acuerdo con la figura 1, la unidad 1 de fuente de luz comprende un número de colimadores 12 preferiblemente idénticos que están dirigidos en paralelo unos con respecto a otros y dispuestos adyacentes unos al lado de otros a

lo largo de un conjunto de línea recta. De forma alternativa, también se puede proporcionar una unidad 1 de fuente de luz de acuerdo con la invención en forma de un conjunto de matriz que tiene un número de dichas líneas de colimadores 12 por encima y por debajo unas de otras, en donde estas líneas están dispuestas en paralelo unas con respecto a otras y adyacentes entre sí unas al lado de otras, en donde estas líneas pueden tener la misma o diferentes longitudes.

La figura 2 muestra una vista en planta en una configuración general de un sistema de iluminación que comprende una unidad 1 de fuente de luz, de acuerdo con la figura 1 y un sistema 2 de proyección que está previsto normalmente en forma de una o más lentes.

La unidad 1 de fuente de luz (es decir el conjunto de líneas o el conjunto de matriz de colimadores 12, tal y como se explicó anteriormente) se extiende a lo largo de un plano planar, perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección. La luz emitida por la unidad 1 de fuente de luz es proyectada por medio del sistema de proyección en un área de destino. Dado que las aberturas de los colimadores 12 de dicha unidad 1 de fuente de luz están dispuestas más o menos en un mismo un plano planar común, el cual es al menos sustancialmente perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección, dicha configuración sufre una curvatura de campo o de un plano focal no plano sino curvado o del plano focal del sistema 2 de proyección, lo cual provoca falta de nitidez y otras aberraciones especialmente para aquellos LEDs y colimadores que tienen una distancia significativa desde el eje A óptico del sistema de proyección. Este efecto es muy importante para sistemas 2 de proyección que constan sólo de un único elemento de lente.

En general, con el fin de compensar la curvatura anterior del plano focal, los colimadores 12 individuales de la unidad 1 de fuente de luz están dispuestos y/o dirigidos y/o dimensionados de acuerdo con la invención de tal manera que las aberturas de salida de los colimadores 12 individuales, y preferiblemente el centro de estas aberturas de salida, o al menos uno de los anillos delanteros de las paredes receptoras de luz de los colimadores que albergan y marcan el límite de la abertura de salida del colimador 12 correspondiente, están situados tan próximos como sea posible sobre o son coincidentes con y siguen o intersectan o tocan de forma tangencial el plano P focal curvado del sistema 2 de proyección. Esto tiene la consecuencia, de que las aberturas de salida de los colimadores 12 son reflejadas por consiguiente mucho más nítidamente en el área de destino, de manera que se logra una distribución de luz continua sin una pérdida de luz considerable.

En general, cuando se reflejan las aberturas de salida de los colimadores 12 de una unidad 1 de fuente de luz en un área de destino, se pueden generar también líneas oscuras verticales que se corresponden a los anillos 124r, 123r entre paredes 124, 123 laterales adyacentes de colimadores 12 contiguos en el área de destino. Con el fin de evitar estas líneas o hacerlas menos visibles, si se desea, las paredes 124, 123 laterales contiguas entre los colimadores 12 individuales adyacentes pueden hacerse más pequeñas en comparación con las paredes 121, 122 superior e inferior con el fin de mantener estos anillos 124r, 123r fuera del plano focal del sistema 2 de proyección. Por ello, los LEDs 11 podrían tener una distancia por consiguiente más pequeña entre sí en una dirección lateral en comparación con el caso de la figura 1, con el fin de mantener el ángulo de abertura de los colimadores 12 sin cambio. Lo mismo aplica, por consiguiente si una matriz de colimadores 12 está prevista y se generan posibles líneas horizontales en el área de destino debido a los anillos 121r, 122r adyacentes entre una pared 121 superior y una pared 122 inferior contigua de los colimadores que están dispuestos por encima y por debajo unos con respecto a otros.

En base a los principios anteriores, se proporciona los siguientes ejemplos de modos de realización de la invención, los cuales pueden ser seleccionados de acuerdo con una aplicación deseada y las necesidades relacionadas.

La figura 3 muestra una vista en planta en un primer modo de realización de un sistema de iluminación de acuerdo con la invención, que comprende una unidad 1 de fuente de luz y un sistema 2 de proyección. La unidad 1 de fuente de luz puede estar provista de una pluralidad de colimadores 12 los cuales están dispuestos a lo largo de una línea recta (conjunto de líneas), o en forma de un número de dichas líneas de colimadores 12 estando dispuestas paralelas entre sí (conjunto de matriz), ambas proyectadas en un plano perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección, y adyacentes entre sí con longitudes iguales o variables del conjunto de líneas tal y como se explicó en conexión con las figuras 1 y 2. El posicionamiento anterior de las aberturas de salida en el plano P focal curvado es obtenido de acuerdo con la figura 3 desplazando consiguientemente los colimadores 12 individuales paralelos entre sí y en una dirección paralela al eje A óptico del sistema 2 de proyección de acuerdo con la curvatura del plano P focal. Por esto, las aberturas de salida de los colimadores 12 son también desplazadas consecuentemente entre sí pero permanecen en planos perpendiculares al eje A óptico del sistema de proyección, de manera que el plano P focal intersecta o toca tangencialmente al plano de las aberturas de los colimadores 12 o de los anillos 121r, 122r, 123r, 124r delanteros de las paredes 121, 122, 123, 124, respectivamente, de los colimadores 12, tal y como se indica mediante la línea P de puntos (la cual indica el plano focal), en la figura 3.

Sin embargo, esta solución puede tener una desventaja práctica, debido a que las aberturas de entrada de los colimadores 12 están ahora situadas en un plano curvado pero nunca más en un plano planar común. Si los LEDs 11 están cada uno situados en estas aberturas de entrada, nunca más pueden ser montados en una placa de circuito impreso común debido a que dicha placa es normalmente plana.

Con el fin de evitar esta desventaja, se proporciona un segundo modo de realización del sistema de iluminación de acuerdo con la figura 4. La unidad 1 de fuente de luz puede de nuevo estar prevista en forma de un conjunto de líneas rectas de colimadores 12, o en forma de un número de dichas líneas paralelas y adyacentes con longitudes iguales o variables (especialmente en forma de un conjunto de matriz de colimadores 12), en ambos casos vistos en un plano perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección tal y como se explicó en conexión con las figuras 1 y 2. Además, un sistema 2 de proyección es de nuevo mostrado de forma esquemática en la figura 4 y puede estar previsto en forma de una o más lentes.

De acuerdo con este segundo modo de realización, los colimadores 12 no son desplazados tal y como se indica en la figura 3, pero las longitudes de las paredes 121 a 124 de los colimadores 12, cada una, se extiende en la dirección hacia el sistema 2 de proyección por encima del plano P focal curvado. Por ello, las aberturas de salida que están, cada una, delimitada por los anillos 121r a 124r delanteros de estas paredes 121 a 124, son sustancialmente coincidentes y siguen de forma sustancial al plano P focal curvado del sistema 2 de proyección. Los propios anillos 121r a 124r delanteros pueden formar, cada uno, una línea recta, o, para una mejor adaptación al plano P focal están provistos de una curvatura que coincide al menos sustancialmente con la curvatura del plano P focal.

Las aberturas de entrada de los colimadores 12 y por consiguiente los LEDs 11 correspondientes en estas aberturas de entrada permanecen en un plano planar común, de manera que los LEDs pueden estar montados en una placa de circuito impreso común.

La figura 5 muestra una vista en planta de un tercer modo de realización de un sistema de iluminación, de acuerdo con la invención que comprende una unidad 1 de fuente de luz y un sistema 2 de proyección. La unidad 1 de fuente de luz puede de nuevo estar prevista, tal y como se explicó anteriormente en conexión con la figura 4, en forma de un conjunto de líneas o de un conjunto de matriz de colimadores 12, y el sistema 2 de proyección puede de nuevo estar previsto en forma de una o más lentes.

De acuerdo con este tercer modo de realización, los colimadores 12 están inclinados en relación con el eje A óptico del sistema de proyección de tal manera que especialmente el centro de los haces de luz que salen de las aberturas de salida de los colimadores 12, están, cada uno dirigido a un área central o una abertura de entrada del sistema 2 de proyección. En este modo de realización, las aberturas de salida de los colimadores 12 están de nuevo dispuestas en y siguen sustancialmente el plano P focal curvado del sistema 2 de proyección. Los propios anillos 121r a 124r delanteros pueden de nuevo cada uno formar una línea recta, o, para una adaptación incluso mejor al plano P focal, están provistos de una curvatura que coincide al menos sustancialmente con la curvatura del plano P focal.

Con el fin de permitir que los LEDs 11, los cuales están situados en las aberturas de entrada de los colimadores 12, puedan ser montados en una placa de circuito impreso común, los colimadores 12 se extienden de forma preferible con respecto a su longitud en la dirección lejos del plano P focal, de manera que todas las aberturas de entrada están situadas en un plano planar común que es, de forma preferible, perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección.

Este tercer modo de realización es ventajoso y tiene una eficiencia mejorada, especialmente en el caso de una unidad 1 de fuente de luz grande que comprende colimadores 12 que tienen una distancia considerablemente grande desde el eje A óptico del sistema 2 de proyección.

La figura 6 muestra una vista tridimensional de una unidad 1 de fuente de luz de un cuarto modo de realización de la invención, en donde el sistema de proyección no se ha indicado en la figura únicamente por razones de claridad. Este cuarto modo de realización está especialmente previsto para aplicaciones en las cuales se desea generar un haz con un borde de corte nítido del patrón de intensidad de luz en el área de destino. Por ejemplo, dicho sistema de iluminación puede ser utilizado en un sistema de la iluminación delantera de un automóvil con el fin de evitar el deslumbramiento del tráfico que se aproxima. En dicho caso se desea que en el área de destino, la intensidad de luz por encima del borde de corte horizontal sea considerablemente reducida en comparación con la intensidad de luz por debajo del borde de corte horizontal.

Los colimadores 12 de dicha unidad 1 de fuente de luz están dispuestos, de forma preferible, a lo largo de una línea recta (conjunto de líneas de colimadores 12, tal y como se indica en la figura 6) o en forma de un número de dichas líneas paralelas y adyacentes con longitudes iguales o variables (especialmente en forma de una matriz de colimadores 12) en donde las aberturas de los colimadores 12 están, de forma preferible, dispuestas en un plano planar común perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección, tal y como se explicó anteriormente en conexión con las figuras 1 y 2. Con el fin de generar el borde de corte horizontal mencionado anteriormente en el lado superior del haz en el área de destino, la unidad 1 de fuente de luz comprende en y a lo largo de un lado o borde inferior correspondiente de las aberturas de salida de los colimadores 12, una primera pantalla 125 reflectora que se extiende entre los colimadores 12 y el sistema 2 de proyección. Esta primera pantalla 125 reflectora está orientada, dimensionada y curvada de tal manera que su anillo 125r delantero (es decir, el anillo que está dispuesto opuesto al sistema de proyección) es coincidente con y sigue sustancialmente el plano P focal curvado del sistema

2 de proyección, de manera que el anillo 125r es reflejado de forma nítida en forma de un borde de corte horizontal en el área de destino. De forma preferible, la primera pantalla 125r deflectora se extiende en una dirección horizontal, es decir, perpendicular a la primera y segunda paredes 123, 124 laterales de los colimadores 12.

5 Debido al hecho de que en contraste con los modos de realización mostrados en las figuras 3 a 5, las aberturas de los colimadores 12, de acuerdo con la figura 6, se extienden de forma preferible a lo largo de una línea sustancialmente recta y en un plano perpendicular al eje A óptico del sistema 2 de proyección, el lado o borde inferior mencionado anteriormente de la matriz de colimadores 12 en el cual se dispone la primera pantalla 125 reflectora (y por ello el anillo 122r delantero de las paredes 122 inferiores de los colimadores 12) toca el plano P focal del sistema 2 de proyección en su mayoría en su porción central (es decir, de acuerdo con la figura 6, solo el anillo 122r delantero de la pared 122 inferior del colimador 12 central coincide con el plano focal), o el lado o borde inferior de la matriz de colimadores 12 (y por consiguiente todos los anillos 122r delanteros de las paredes 122 inferiores de los colimadores 12) no tocan en absoluto el plano P focal del sistema 2 de proyección sino que están separados del plano P focal.

15 Debido al hecho resultante de que (en contraste con las figuras 3 a 5) las aberturas de salida de la mayoría o de todos los colimadores 12 están separadas del plano P focal del sistema 2 de proyección, las aberturas de salida, especialmente de los colimadores 12 más exteriores que están también separadas del eje A óptico del sistema 2 de proyección, están más o menos fuera de foco del sistema 2 de proyección y serán proyectadas, por consiguiente, fuera de foco en el área de destino. Sin embargo, especialmente en el caso de aplicaciones de automóvil, esto podría tolerarse o incluso podría ser deseable con el fin de obtener un cierto grado de descenso de la intensidad de luz en una dirección lateral en el área de destino.

25 La figura 7 muestra una unidad 1 de fuente de luz de un quinto modo de realización de la invención que es una variante del cuarto modo de realización mostrado en la figura 6. El quinto modo de realización está, de forma especial, previsto para aplicaciones en las cuales se desea una disminución más o menos gradual de la intensidad de luz en una cierta dirección en el área de destino, por ejemplo una disminución que comience en un borde de corte nítido generado por medio de la primera pantalla 125 reflectora (si lo hubiese) y continuando en una dirección lejos de este borde de corte. Esto es especialmente deseable en un sistema de haz bajo de un automóvil o también en otros sistemas de iluminación delanteros de automóviles.

30 Con el fin de obtener esto, el quinto modo de realización difiere del cuarto modo de realización en una segunda pantalla 126 reflectora que está prevista en el borde superior de la unidad 1 de fuente de luz (es decir, en el borde opuesto al borde en el cual está dispuesta la primera pantalla 125 reflectora) si la disminución es deseada en una dirección descendente en el área de destino. La segunda pantalla 126 reflectora está, por ejemplo, dirigida de tal manera que continúa de forma recta la dirección en la cual se extienden las paredes 121 superiores de los colimadores 12. Sin embargo, se pueden seleccionar otras direcciones o inclinaciones también dependiendo de la progresión o gradiente deseados de la disminución de la intensidad de luz. La unidad 1 de fuente de luz puede de nuevo estar prevista forma de un conjunto de línea o de matriz de colimadores 12 tal y como se explicó anteriormente, y los colimadores 12 están de nuevo dispuestos tal y como se explicó anteriormente con referencia a las figuras 1, 2 y 6.

45 La figura 8 muestra una sección transversal a través de la unidad 1 de fuente de luz del quinto modo de realización de acuerdo con la figura 7, a lo largo de la línea A-A en la figura 7 a través del colimador 12 central, es decir una sección transversal en un plano a lo largo del eje A óptico del sistema 2 de proyección y en una dirección vertical de acuerdo con la figura 7, en donde se asume que el sistema 2 de proyección está dispuesto de tal manera que el plano focal del sistema 2 de proyección es de nuevo coincidente con el anillo 125r delantero de la primera pantalla 125 reflectora, es decir dispuesto tal y como se indicó anteriormente con referencia a la figura 6.

50 En la figura 8, se muestran las paredes 121, 122 superior e inferior de un colimador 12, y en su abertura de entrada se indica de forma esquemática un LED 11. La segunda pantalla 126 reflectora se extiende, de forma preferible, con la misma u otra inclinación que las paredes 121 superiores de los colimadores 12 y por ello continúa las paredes 121 superiores en la misma o en otra dirección. Además, la segunda pantalla 126 se extiende largamente más allá del plano P focal en la dirección del sistema 2 de proyección, de manera que su anillo 126r delantero está situado entre el plano P focal y el sistema 2 de proyección. Debido al hecho de que el recorrido del anillo 125r delantero curvado de la primera pantalla 125 deflectora, en el colimador 12 central, alcanza sustancialmente al anillo 122r delantero de su pared 122 inferior, esta primera pantalla 125 reflectora no está indicada en la figura 8.

60 Además, la figura 8 se indica un ejemplo de haz 1b de luz (línea de puntos) que se origina a partir del LED 11, lo cual indica que habrá reflexiones de luz en esta segunda pantalla 126 las cuales en el área de destino parecen originarse a partir de una posición por debajo del reflejo de la apertura de salida del colimador 12.

65 Por ello, la distribución de luz en el área de destino mostrará un descenso más o menos gradual de la intensidad de luz, comenzando en el borde de corte nítido y continuando en una dirección descendente desde el borde de corte (el cual es generado por medio de la primera pantalla 125 reflectora).

De forma alternativa, el quinto modo de realización de acuerdo con la figura 7, también puede estar previsto sin la primera pantalla 125 reflectora si no se desea borde de corte en el área de destino. En este caso, los colimadores 12 son dirigidos, de forma preferible, y sus aberturas de salida son dispuestas, de forma preferible, en y siguiendo el plano P focal curvado, tal y como se ha explicado anteriormente con respecto a los modos de realización mostrados en las figuras 3 o 4 o 5.

La figura 9 muestra, de forma esquemática, un patrón de distribución de la intensidad de luz del sistema de iluminación delantero de un vehículo, en relación a una carretera cuando el vehículo relacionado se está conduciendo en un tráfico en dirección derecha en un carril dL de conducción derecho, en donde también se indica un carril oL opuesto para el tráfico que llega.

Además del borde coE de corte que es deseado en dicho patrón y que es generado por medio del cuarto modo de realización tal y como se muestra en la figura 6, normalmente se desea tener una denominada curvatura K a lo largo de este borde coE de corte en la cual dicho borde coE se eleva en una dirección ascendente a la derecha (en la vista de un conductor del vehículo) y entonces permanece en una posición elevada en relación con y substancialmente paralela al borde coE de corte de la curvatura K.

La figura 10 muestra una unidad 1 de fuente de luz de un sexto modo de realización de la invención que está prevista para generar dicha curvatura K a lo largo del borde coE de corte. El sistema de proyección de nuevo no se indica únicamente por razones de claridad.

En la figura 10, la unidad de fuente de luz (la cual comprende los colimadores 12 y los LEDs 11) comprende una primera porción 1a inferior y una segunda porción 1b elevada y es indicada, de forma esquemática, junto con la primera pantalla 125 reflectora en el borde inferior de la unidad de fuente de luz. La segunda pantalla 126 reflectora, de acuerdo con la figura 7, puede estar prevista, por supuesto, también con el sexto modo de realización (si se desea) pero no es mostrada en este caso por razones de claridad.

Con el fin de realizar la curvatura K anterior en el borde coE de corte del patrón de distribución de la luz, el sexto modo de realización difiere de los modos de realización mostrados en las figuras 2 a 7 en un borde oE de desfase que está previsto a lo largo de la unidad 1a, 1b de fuente de luz y mediante el cual la unidad de fuente de luz es dividida en la primera porción 1a inferior y la segunda porción 1b elevada. Estas porciones 1a, 1b se extienden a lo largo de líneas paralelas, y la segunda porción 1b se eleva en una dirección particular al eje A óptico del sistema 2 de proyección y perpendicular a la extensión de la primera porción 1a de la unidad de fuente de luz. La longitud y la inclinación del borde oE de desfase son también dimensionadas de tal manera que la longitud y la inclinación deseadas de la curvatura K en el patrón de distribución de luz, y por consiguiente la elevación deseada de la parte derecha del borde coE de corte en comparación a su parte izquierda (ver la figura 9), son también obtenidas en el área de destino del sistema de proyección.

Por supuesto no es necesario que la primera y segunda porciones 1a, 1b de la unidad de fuente de luz se extiendan paralelas entre sí y en una dirección horizontal. Si se desea que en la figura 9 el borde coE de corte izquierdo y/o derecho de la curvatura K tenga una cierta inclinación en una dirección vertical, la primera y/o segunda porciones 1a, 1b de la unidad de fuente de luz están, por consiguiente, también inclinadas en una dirección vertical.

Además, dicha curvatura K puede también ser generada por medio de los modos de realización mostrados en las figuras 2 a 5, si el conjunto de línea o el conjunto de matriz de colimadores 12 relacionados es provisto con un borde oE de desfase tal y como se explicó anteriormente.

En general, las paredes 121, 122, 123, 124 de los colimadores 12 y la primera y segunda pantallas 125, 126 reflectoras son divulgadas anteriormente para ser paredes planas y pantallas planas, respectivamente. Esto es ventajoso especialmente por razones de fabricación y para un dimensionamiento fácil de los colimadores y de las pantallas relacionadas. Sin embargo, una parte o todas de dichas paredes 121, 122, 123, 124 y/o las pantallas 125, 126 podrían también ser paredes y pantallas curvadas, respectivamente, con el fin de, por ejemplo, optimizar los colimadores 12 con respecto a un cierto patrón de la intensidad de luz radiada de la fuente de luz o de la superficie emisora de luz en la abertura de entrada de los colimadores 12 y/o para lograr una cierta distribución optimizada de la intensidad de luz en el área de destino.

Además, en lugar de dos o más de los colimadores 12 de la unidad 1 de fuente de luz, podría ser utilizado un colimador común que tenga, por ejemplo, una abertura rectangular correspondiente que se extiende en una dirección longitudinal en lugar de una abertura cuadrada preferida tal y como se indicó en las figuras 1, 6 y 7.

Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y descripción anteriores, dicha ilustración y descripción se han de considerar ilustrativas o a modo de ejemplo y no restrictivas, y la invención no está limitada a los modos de realización divulgados. Son posibles variaciones en los modos de realización de la invención descritos anteriormente sin alejarse del alcance de la invención tal y como se ha definido mediante las reivindicaciones adjuntas.

5 Pueden entenderse variaciones de los modos de realización divulgados y efectuadas por los expertos en la materia cuando se practica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un/uno/una” o “unos/unas” no excluye una pluralidad. Una sola unidad puede cumplir las funciones de varios artículos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas son enumeradas en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no podrá ser utilizada como ventaja. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debería constituir una limitación del alcance.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema de iluminación que comprende una unidad (1) de fuente de luz y un sistema (2) de proyección para generar un patrón de luz predeterminado en un área de destino, en donde la unidad (1) de fuente de luz comprende al menos una fuente (11) de luz, en donde el sistema de proyección tiene un plano focal curvado, la fuente de luz comprende una pluralidad de elementos ópticos situados a lo largo del plano focal curvado, la abertura de salida de los elementos ópticos es más grande que la abertura de entrada del elemento óptico y los elementos ópticos están dispuestos, cuando las aberturas de salida son proyectadas en un plano perpendicular al eje óptico, en forma de un conjunto de líneas, o en forma de un conjunto de matriz, el conjunto de matriz que comprende un número de conjunto de líneas con longitudes iguales o diferentes,
- caracterizado porque
- los elementos ópticos son colimadores (12),
 - los colimadores están dispuestos unos al lado de otros con la proyección de las aberturas de salida,
 - cada colimador (12) comprende unas paredes o planos (121, 122, 123, 124) reflectoras de luz planas o curvadas para reflejar y dirigir la luz que entra en el colimador (12),
 - los colimadores (12) están dimensionados y/o dispuesto de tal manera que o bien las aberturas de salida de los colimadores (12), o al menos uno de los anillos (121r, 122r, 123r, 124r) delanteros de las paredes o planos (121, 122, 123, 124) reflectoras de luz de los colimadores (12) que albergan y marcan el límite de la abertura de salida de cada uno de los colimadores (12) son al menos, sustancialmente, coincidentes con y al menos sustancialmente siguen al menos una parte de un plano (P) focal curvado del sistema (2) de proyección, o están dimensionados y/o dispuestos de tal manera que el plano (P) focal curvado del sistema (2) de proyección intersecta con o toca tangencialmente la abertura de salida o al menos uno de los anillos, respectivamente.
2. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos una fuente (11) de luz es una fuente de luz Lambertiana que tiene una característica de radiación de luz Lambertiana.
3. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los colimadores (12) están desplazados paralelos unos con respecto a otros y en una dirección paralela al eje (A) óptico del sistema (2) de proyección, de tal manera que el plano (P) focal curvado del sistema (2) de proyección intersecta con o toca tangencialmente a las aberturas de salida de los colimadores (12).
4. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las paredes (121 a 124) de los colimadores (12) se extienden en una dirección hacia el sistema (2) de proyección por encima del plano (P) focal curvado.
5. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los colimadores (12) están inclinados en relación con el eje (A) óptico del sistema (2) de proyección de tal manera que los haces de luz que salen de las aberturas de salida de los colimadores (12) están dirigidos a un área central o a una abertura de entrada del sistema (2) de proyección.
6. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los colimadores (12) están dimensionados de tal manera que sus aberturas de entrada están dispuestas en un plano planar común
7. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad (1) de fuente de luz comprende al menos una de, una primera y una segunda pantallas (125, 126) reflectoras, en donde la primera pantalla (125) reflectora está dispuesta a lo largo de un primer lado de las aberturas de salida de los colimadores (12) y se extiende entre los colimadores (12) y el sistema (2) de proyección y que tiene un anillo (125r) delantero opuesto al sistema (2) de proyección, en donde el anillo (125r) delantero tiene un recorrido curvado correspondiente al plano (P) focal curvado del sistema (2) de proyección y que es coincidente con y sustancialmente sigue a este plano (P) focal curvado y en donde las aberturas de salida de los colimadores (12) están por consiguiente separadas del plano (P) focal del sistema (2) de proyección y por ello fuera de foco del sistema (2) de proyección, y
- en donde la segunda pantalla (126) deflector está dispuesta en un segundo lado de la abertura de salida de al menos un colimador (12) y se extiende entre los colimadores (12) y el sistema (2) de proyección y que tiene un anillo (126r) delantero opuesto al sistema (2) de proyección, en donde el anillo (126r) delantero está situado entre el sistema (2) de proyección y su plano (P) focal curvado.
8. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la primera pantalla (125) reflectora se extiende en una dirección paralela al eje (A) óptico del sistema (2) de proyección.

9. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la segunda pantalla (126) reflectora se extiende sustancialmente en la misma dirección que la pared (121, 122, 123, 124) del colimador (12) en el cual está dispuesta.
- 5 10. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad (1) de fuente de luz comprende una primera porción (1a) y una segunda porción (1b), en donde cada porción comprende un primer y un segundo número de colimadores (12), respectivamente, los cuales están cada uno dispuestos en la forma de un primer y un segundo conjunto de líneas, respectivamente, y en donde éstos conjuntos de líneas están desfasados paralelos
10 unos a otros en una dirección perpendicular a la extensión del conjunto de líneas y perpendicular al eje óptico del sistema (2) de proyección.
11. Unidad (1) de fuente de luz que comprende una pluralidad de colimadores (12) que están dispuestos adyacentes unos al lado de otros en forma de un conjunto de líneas o un conjunto de matriz de colimadores (12) y cuya unidad (1) de fuente de luz está adaptada para utilizarse en un sistema de iluminación de acuerdo con al menos una de las
15 reivindicaciones anteriores.
12. Unidad de fuente de luz de acuerdo con la reivindicación 11, en donde las aberturas de entrada de los colimadores (12) están dispuestas en un plano planar común, y en donde cada uno de los al menos un LED (11) está dispuesto en la abertura de entrada de cada colimador (12), cuyos LEDs (11) están montados en una placa de
20 circuito impreso común.

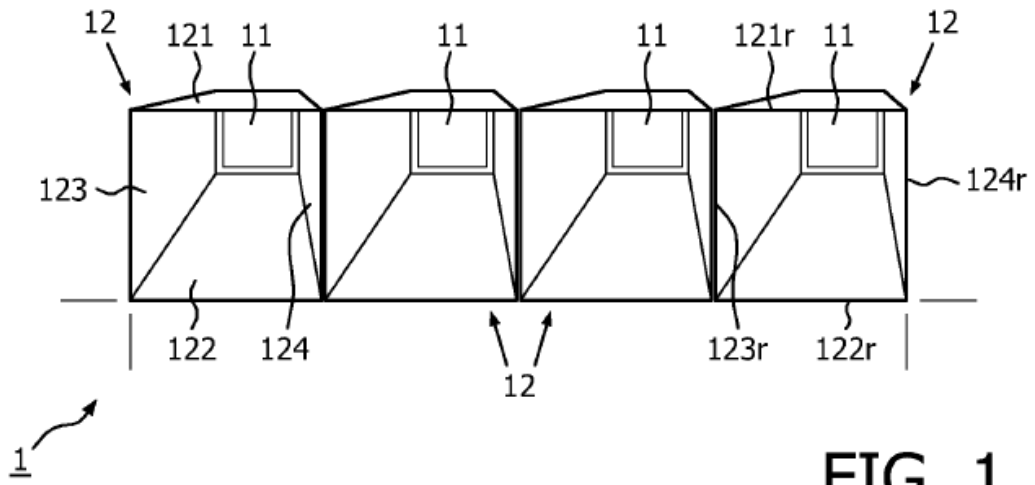


FIG. 1

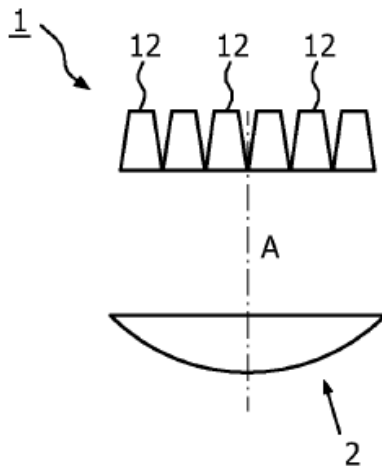


FIG. 2

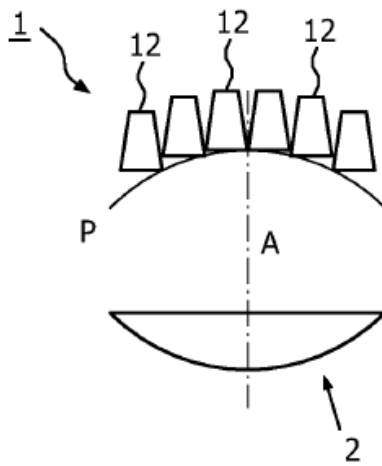


FIG. 3

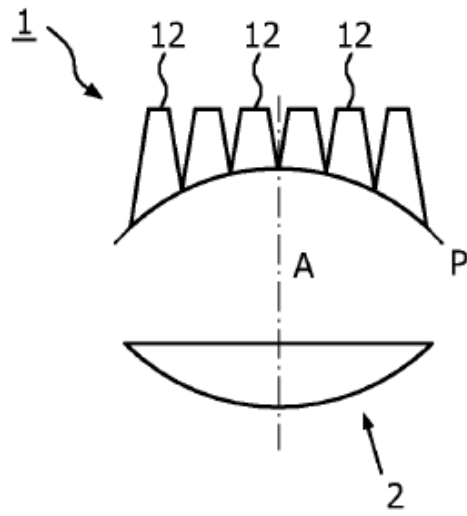


FIG. 4

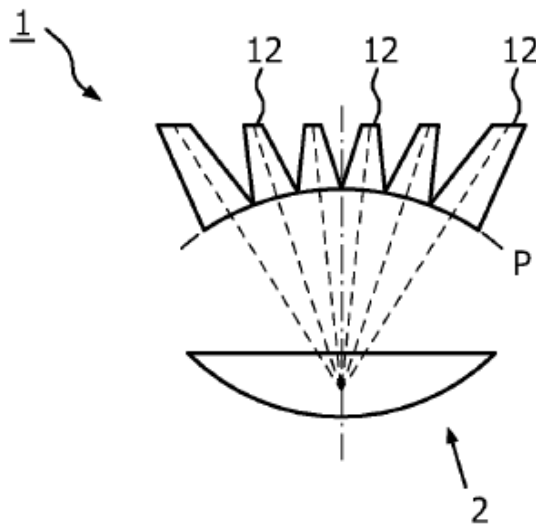


FIG. 5

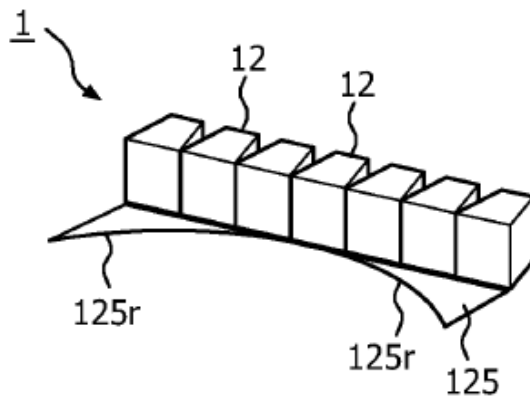


FIG. 6

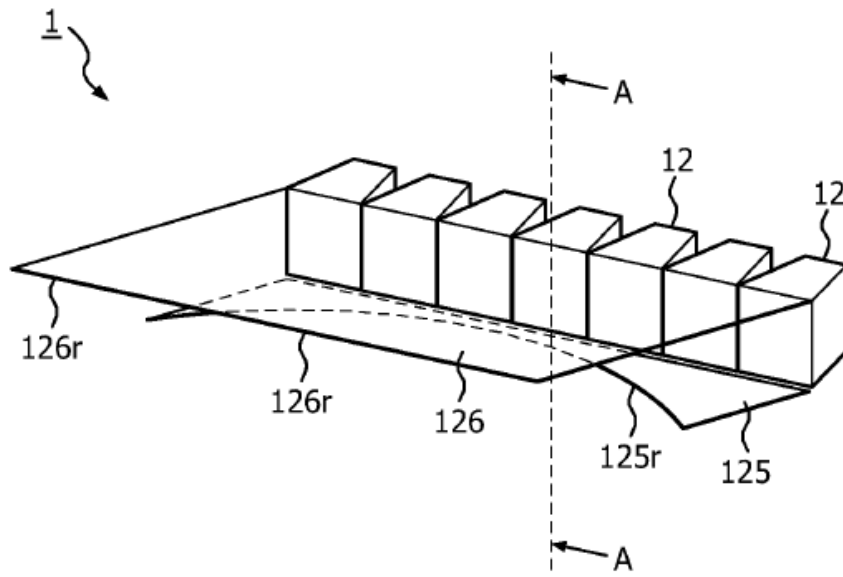


FIG. 7

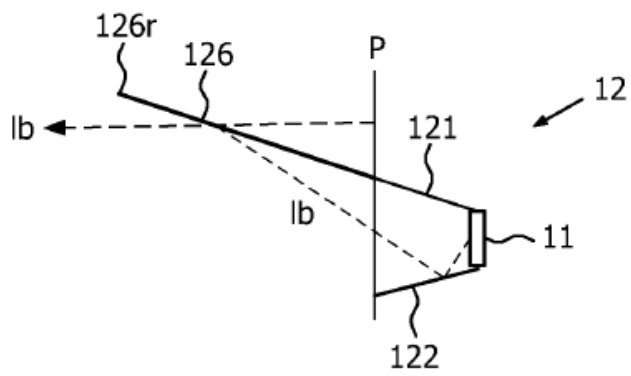


FIG. 8

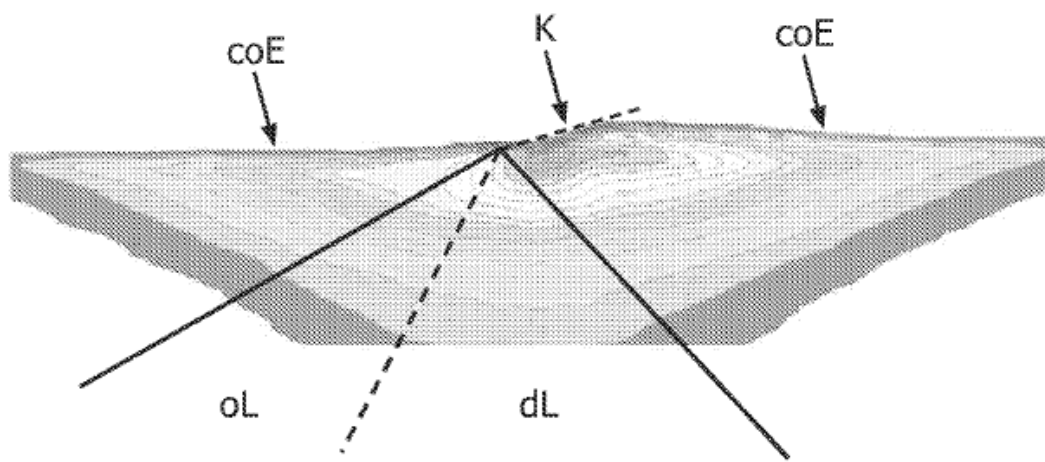


FIG. 9

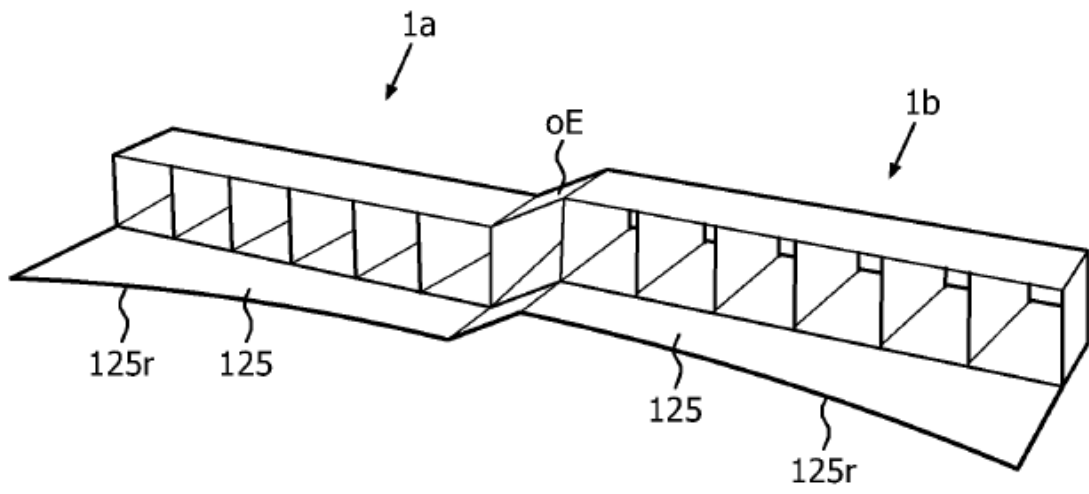


FIG. 10