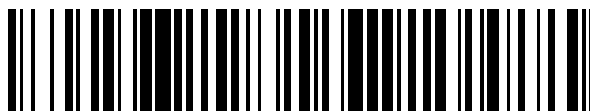


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 548**

51 Int. Cl.:

F21S 41/14 (2008.01)

F21S 41/20 (2008.01)

F21S 41/63 (2008.01)

F21S 41/16 (2008.01)

F21Y 115/30 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2016** **E 16000183 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 3056800**

54 Título: **Dispositivo de iluminación para un automóvil**

30 Prioridad:

10.02.2015 DE 102015001693

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

17.06.2020

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

TONTSCH, FRIEDRICH-UWE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 767 548 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

Dispositivo de iluminación para un automóvil

La invención se refiere a un dispositivo de iluminación para un automóvil con una fuente de luz láser para la emisión de un rayo de luz láser y con un elemento óptico difractivo, del que al menos una zona parcial está dispuesta en una trayectoria de rayo del rayo de luz láser.

En el sector de la automoción se utilizan cada vez más fuentes de luz láser para los faros. En este caso, uno o varios rayos de luz láser se pueden conducir a través de un sistema de desvío en un entorno de un automóvil para iluminarlo. Alternativamente el o los rayos de luz láser también se pueden conducir hacia un elemento de conversión, un fósforo, que se excita así para la emisión de una luz que ilumina el entorno del automóvil en un color distinto del color del rayo de luz láser. Para el desvío de los rayos láser se usan aquí en general sistemas de microespejos o cristales electro-ópticos o acústico-ópticos o moduladores. No obstante, hay otros enfoques para el manejo de los rayos de luz láser en los dispositivos de iluminación de un automóvil. Así los elementos ópticos difractivos, que generan un efecto óptico a través de la difracción de ondas, también se pueden usar con una fuente de luz láser.

Así, por ejemplo, el documento DE 103 33 370 A1 da a conocer un dispositivo de iluminación para un automóvil con una fuente de luz y una lente. A este respecto, la lente presenta una estructura difractiva sobre una de sus superficies. Como fuente de luz se propone aquí una fuente de luz láser.

En el documento EP 3 216 650 A1 publicado posteriormente se describe un dispositivo de iluminación, que presenta una fuente de luz coherente y un componente óptico para la dispersión de la luz coherente de la fuente de luz. El componente óptico tiene a este respecto una primera región de dispersión, que dispersa la luz para la iluminación de una primera zona, y una segunda región de dispersión, que dispersa la luz para la visualización de una información predeterminada en una segunda zona.

El documento FR 3 009 061 A1 describe un sistema de iluminación y/o señalización con una conformación mejorada de la radiación dispersa. Allí un rayo de luz emitido por una fuente de luz primaria se conduce hacia un elemento óptico discoidal, que presenta al menos una zona holográfica. Este elemento óptico puede presentar además prismas para influir en la radiación dispersa y, además, se puede mover, por ejemplo, rotar alrededor de un eje de rotación. El elemento óptico discoidal puede presentar varias zonas holográficas, de las que cada una está prevista para una distribución espacial de la luz incidente según una forma de rayo predeterminada.

Por el documento WO 2010/058323 A1 se conoce un dispositivo de iluminación, en el que la luz emitida por una fuente de luz se conduce por un elemento óptico hacia un elemento de tipo paraguas, donde este último influye al menos en una propiedad física, como por ejemplo el color o polarización de la luz que pasa.

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de iluminación, por medio del que se consiga una iluminación flexible con pequeño coste mecánico y electrónico.

Este objeto se consigue mediante el objeto de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas se deducen de las reivindicaciones dependientes, la descripción y las figuras.

Un dispositivo de iluminación según la invención para un automóvil presenta varias fuentes de luz para la emisión de rayos de luz láser y varios elementos ópticos difractivos, de los que al mismo tiempo están dispuestas varias zonas parciales en respectivas trayectorias de rayo de los rayos de luz láser. El dispositivo de iluminación puede ser en particular un dispositivo de un faro. Para la obtención de un dispositivo de iluminación flexible con un bajo coste mecánico y electrónico está previsto a este respecto entre otros, que el elemento óptico difractivo esté dispuesto de forma giratoria alrededor de un eje de rotación respecto a la fuente de luz láser. Por consiguiente, las zonas parciales de este elemento óptico difractivo diferentes por al menos uno de los elementos ópticos difractivos, que presentan respectivamente distintas propiedades ópticas, se pueden girar mediante una rotación alrededor del eje de rotación en las trayectorias de rayo. Por consiguiente, mediante las diferentes zonas parciales se puede influir diferentemente en los rayos de luz láser, es decir, desviarse y/o adaptarse en sus perfiles de intensidad. Esto tiene la ventaja de que se consigue una iluminación flexible, cuyas propiedades se pueden ajustar a través de una rotación o giro del elemento óptico difractivo.

Por consiguiente, diferentes zonas parciales del elemento óptico difractivo se pueden iluminar simultáneamente mediante cada vez una de las diferentes fuentes de luz láser. Esto tiene la ventaja de que, en el caso del uso de varios diodos láser que se requieren para conseguir una potencia lumínica o intensidad de una luz de iluminación o de un faro en el estado de la técnica, para la consecución de esta potencia lumínica predeterminada no se requiere una combinación de rayos de luz individuales ("beam combining"). Correspondientemente se pueden ahorrar aquí los componentes requeridos correspondientes por lo demás. Aparte de eso se concentra menos potencia en un punto, lo que es ventajoso técnicamente respecto al calor y la seguridad, durante un funcionamiento con rotación continua del elemento óptico también se eleva, en el caso de velocidad de giro uniforme, la frecuencia en la que se irradia una zona parcial determinada del elemento óptico difractivo. Esto se puede usar para una calidad de luz mejorada, por ejemplo, un parpadeo disminuido.

Si a las diferentes zonas parciales, según se define en el párrafo anterior, están asociados diferentes ángulos de desvío, entonces a través del uso de varios rayos de luz láser también se puede influir en la distribución espacial del centro de luz y por consiguiente una deformación de una distribución de luz resultante.

5 Las realizaciones siguientes para un único rayo de luz láser y un único elemento óptico difractivo pueden ser válidas correspondientemente para todos los rayos de luz láser emitidos por las varias fuentes de luz y para los elementos ópticos difractivos.

10 A través de la configuración específica del elemento óptico difractivo, el rayo de luz láser se puede adaptar y/o desviar casi a voluntad en su distribución de intensidad. En particular, así es posible que la distribución de intensidad en el rayo de luz láser, el "perfil de rayo", mismo ya no siga una distribución de Gauß habitual, sino una distribución predeterminada, por ejemplo, una así denominada distribución de intensidad "TopHat", en la que dentro de una zona plana predeterminada el rayo de luz alcanza de forma uniforme una intensidad máxima, que se limita por una transición nítida, casi abrupta a una intensidad cero. Las distribuciones de intensidad o perfiles de rayo de este tipo también
15 pueden estar realizadas como "circular flat-top beam" con zona plana circular "linear flat-top beam" con zona plana lineal o rectangular o "square flat-top beam" con zona plana cuadrada. Esto tiene la ventaja de que por consiguiente se puede iluminar un entorno del dispositivo de iluminación de forma especialmente precisa y exacta, por ejemplo, a través de una radiación muy exacta de los elementos de conversión conocidos ("fósforos") para la conversión de las longitudes de onda de los rayos de luz o también directamente a través del rayo de luz láser mismo. Aparte de eso se puede iluminar o irradiar una superficie ("Spot") iluminada por el rayo láser o una zona de superficie o espacial iluminada de manera sencilla y muy homogénea.

20 A través de la configuración específica del elemento óptico difractivo o de las diferentes zonas parciales también se puede implementar una anchura de rayo o una distribución de rayo independientemente de otras propiedades ópticas. Esto tiene la ventaja de que así superficies de diferente tamaño, así denominados "Spots", se pueden iluminar de forma homogénea mediante la radiación de luz láser.

25 Por ejemplo, también se puede generar un rayo auxiliar de intensidad débil, por ejemplo, para la medición de rayo, en particular para un concepto de seguridad. Por consiguiente, también se puede obtener un alisamiento de un perfil en sección transversal del rayo, así como una pluralidad de perfiles de rayo simétricos o asimétricos de la intensidad del rayo láser.

30 Tiene una importancia especial que el rayo de luz láser se pueda desviar gracias a las diferentes propiedades ópticas de las diferentes zonas parciales en diferentes zonas espaciales. De este modo, por el rayo de luz láser se pueden iluminar y recorrer o escanear zonas de superficie predeterminables, que superan en su tamaño el diámetro del rayo de luz láser. A este respecto se puede tratar, por ejemplo, de zonas de superficie sobre un elemento de conversión o también de zonas de superficie en un entorno del dispositivo de iluminación, en particular una calle.

35 Estas propiedades a obtener se pueden combinar a este respecto y determinar de antemano mediante la configuración específica del elemento óptico. Por consiguiente, no requieren superestructuras complejas electrónica o mecánicamente. Esto también permite un elevado grado de compacidad con una exactitud simultáneamente muy grande. En conjunto se consigue así una gran flexibilidad de la iluminación.

40 El elemento óptico difractivo puede estar realizado a este respecto tanto como sistema transmisivo, por ejemplo, componente de vidrio o plástico, como también como sistema reflectante, por ejemplo, en forma de una placa metálica estructurada. En particular, el elemento óptico difractivo puede estar realizado como una banda sobre un soporte, que está realizado, por ejemplo, como disco giratorio alrededor del eje de rotación. Por consiguiente, es apropiado el enfoque para una pluralidad de geometrías del espacio constructivo.

45 Los elementos ópticos difractivos son anulares y concéntricos y el eje de rotación discurre a través del centro del anillo formado por los elementos ópticos difractivos anulares. Los elementos ópticos difractivos pueden formar por consiguiente un anillo o presentar la forma de un anillo. Esto tiene la ventaja para respectivamente uno de los elementos ópticos difractivos de que una pluralidad de diferentes zonas parciales del elemento óptico difractivo se pueden introducir sucesivamente en la trayectoria de rayo y así de manera sencilla, a saber, mediante un giro sencillo del elemento óptico difractivo alrededor del eje de rotación, se modifica el rayo de luz láser según las propiedades ópticas de las diferentes zonas parciales. Los varios elementos ópticos difractivos anulares concéntricos se pueden designar como bandas. A este respecto, de cada elemento óptico difractivo anular está dispuesta una zona parcial en
50 la trayectoria de rayo de uno de los rayos de luz láser. En particular, los elementos ópticos difractivos anulares concéntricos están dispuestos a este respecto sobre un soporte común. El soporte puede estar realizado como disco giratorio. Dado que la difracción de los rayos de luz láser en las diferentes zonas parciales ópticas de los elementos ópticos difractivos es independiente entre sí, los diferentes elementos ópticos difractivos o sus zonas parciales se pueden asociar libremente a los efectos ópticos deseados. Estos diferentes efectos se pueden conectar o desconectar luego a través de una conexión o desconexión de las fuentes de luz láser asociadas. Esto tiene la ventaja de que en comparación a una forma de realización con un único elemento óptico difractivo se consigue una forma constructiva más compacta o un diámetro máximo menor del o de los elementos ópticos difractivos giratorios o del soporte común.
55 Aparte de eso, también se puede ahorrar así un combinador de rayos requerido eventualmente por lo demás. A través

de la conexión y desconexión de los efectos ópticos asociados a las fuentes de luz láser también se obtiene una flexibilidad elevada de la iluminación.

Según la invención está previsto que el dispositivo de iluminación presente un elemento de conversión o varios elementos de conversión, uno o varios de los así denominados "fósforos", para la conversión de una distribución de longitudes de onda. A este respecto, este elemento de conversión o estos elementos de conversión está(n) dispuesto(s) en la trayectoria de rayo de los rayos de luz láser después del elemento óptico difractivo. Esto tiene la ventaja de que el rayo de luz láser a la manera de los faros láser conocidos se convierte en una así denominada "luz blanca" con elevada fracción amarilla para la iluminación de un entorno del dispositivo de iluminación y por consiguiente se origina una luz agradable para el observador humano para la iluminación de un entorno del dispositivo de iluminación. Precisamente aquí es especialmente ventajoso el uso del elemento óptico difractivo giratorio, dado que una excitación mecánica y electrónica compleja se puede sustituir en un sistema de desvío para aplicaciones de luz láser dinámicas.

Aparte de eso, de modo y manera sencillos se puede mejorar así la distribución de calor sobre el fósforo, que en principio es problemática en el estado de la técnica, dado que el sistema descrito es apropiado para una aplicación sin un dispositivo adicional para la combinación de rayos ("beam combining"). En este caso, a saber, preferiblemente en lugar de un único rayo de luz láser con elevada intensidad en un punto inciden varios rayos de luz láser de menor intensidad en varios puntos sobre el fósforo y se excitan allí para la iluminación. Correspondientemente también se reduce el peligro de un sobrecalentamiento y eventualmente deterioro del fósforo.

De modo y manera extraordinariamente sencillos también se puede ajustar la luminosidad y resolución de la distribución de luz sobre el elemento de conversión. Así se puede elevar una luminosidad local, en tanto que por ejemplo las zonas parciales adyacentes de un elemento óptico difractivo presentan propiedades similares y desvían, por ejemplo, un rayo de luz láser sobre casi la misma zona sobre el fósforo. El efecto es que el rayo de luz láser migra más lentamente sobre el fósforo y en este punto es más elevada la intensidad de la luz emitida por la unidad de conversión. Las zonas parciales de diferentes elementos ópticos difractivos también pueden conducir los rayos de luz láser hacia las mismas o casi las mismas zonas del fósforo. La luminosidad local se puede elevar y reducir luego a través de una conexión y desconexión de las fuentes de luz láser asociadas. Simultánea o alternativamente se puede elevar la resolución de la zona que ilumina sobre el fósforo, por ejemplo, en tanto que las zonas parciales adyacentes del elemento óptico difractivo desvían un rayo de luz láser sobre segmentos respectivamente más pequeños del fósforo. El fósforo se puede usar de forma especialmente eficiente por consiguiente mediante una focalización / ensanchamiento de rayo optimizado.

En otra forma de realización está previsto que el elemento óptico difractivo se gire de forma continua y en particular uniforme durante el funcionamiento del dispositivo de iluminación. En particular, esto se puede realizar a una velocidad de más de 50 revoluciones / segundo, preferiblemente con una velocidad entre 100 y 200 revoluciones / segundo. Los números mencionados son válidos en particular para una realización con una fuente de luz láser y/o un rayo de luz láser, en cuya trayectoria de rayo está dispuesta una zona parcial del elemento óptico difractivo. Si están presentes varias fuentes de luz láser y/o tales rayos de luz láser, entonces se pueden reducir en particular los números en un factor correspondiente. Esto es válido cuando los rayos de luz láser correspondientes recorren o escanean zonas espaciales o de superficie idénticas. Si, por ejemplo, la zona de superficie idéntica se recorre por cuatro rayos de luz láser, entonces se puede reducir la velocidad en el factor cuatro, es decir, solo debe tener más de 12,5 revoluciones / segundo y se sitúa preferiblemente entre 25 y 50 revoluciones / segundo. Esto tiene la ventaja de que así de forma especialmente sencilla mecánica y electrónicamente se realiza una difracción periódica del rayo de luz láser. Por consiguiente, el rayo de luz láser se modifica de forma periódica según las propiedades ópticas de las zonas parciales. En el caso de una velocidad mínima de 50 revoluciones / segundo se puede generar aquí de forma especialmente sencilla una repetición periódica no perceptible por el observador humano. Aquí es especialmente apropiada una velocidad entre 100 y 200 revoluciones / segundo, dado que por consiguiente también está limitada la carga mecánica de los componentes correspondientes.

En una forma de realización especialmente preferida está previsto que en las diferentes zonas parciales del elemento óptico difractivo se desvíe el rayo de luz láser respectivamente con un ángulo diferente, que está especificado para la respectiva zona parcial. El ángulo puede estar definido aquí respecto a la trayectoria de rayo del rayo de luz láser entre la fuente de luz y el elemento óptico difractivo. Por consiguiente, por medio del elemento óptico difractivo se puede recorrer una zona espacial, que está determinada por los diferentes ángulos, mediante el rayo de luz láser. Así, a través de una primera zona parcial del elemento óptico difractivo se puede desviar el rayo de luz láser incidente con un primer ángulo y, en una segunda zona parcial diferente de la primera, el rayo de luz láser se puede desviar con un segundo ángulo diferente del primero. Entonces a la manera de tubos de Braun o a la manera de faros conocidos en base de láseres se puede escanear o iluminar una zona espacial mediante el rayo láser. Esto tiene la ventaja de que la zona espacial se puede recorrer mediante el rayo láser de manera compacta y con pocos componentes. Al contrario, a los sistemas de microespejos conocidos aquí tampoco se producen tiempos de permanencia más prolongados del rayo láser en zonas de borde de la zona espacial recorrida. Esto conduce en un automóvil a una imagen luminosa deseada, dado que así se evita una luminosidad desmesurada o desproporcionada en las zonas de borde de la distribución de luz. Aparte de eso, así se suprime la necesidad de proporcionar un espejo o una unidad de desvío para cada eje en el espacio, como es el caso en el estado de la técnica. La problemática del desvío de rayos se produce

aquí por un sistema en una pieza con un único parámetro de funcionamiento, a saber, la velocidad de rotación del elemento óptico difractivo. Así se minimiza el coste mecánico y electrónico.

5 En una forma de realización especialmente ventajosa está previsto aquí que, por medio de los diferentes elementos ópticos difractivos se pueden recorrer diferentes zonas espaciales por los diferentes rayos de luz láser asociados. Por consiguiente, se pueden implementar diferentes funciones de luz mediante los diferentes elementos ópticos difractivos o sus fuentes de luz láser asociadas. Así, por ejemplo, un primer rayo de luz láser, que se desvía por un primer elemento óptico difractivo, puede recorrer una zona espacial que se corresponde con las luces de cruce. Un segundo rayo de luz láser puede recorrer entonces, por ejemplo, a través de un segundo elemento óptico difractivo exactamente la zona espacial, que se debe iluminar adicionalmente a las luces de cruce para luces largas. Las zonas parciales pueden estar asociadas aquí a un elemento de conversión o un entorno del dispositivo de iluminación. Por consiguiente, el dispositivo de iluminación puede conmutar de un lado a otro de manera extraordinariamente sencilla entre diferentes funciones de luz, a saber, sencillamente en tanto que se conecta o desconecta la fuente de luz láser correspondiente. Por lo tanto, no se requiere una excitación mecánica de diferentes componentes o similares.

10 En otra forma de realización ventajosa está previsto aquí que el un elemento de conversión o los varios elementos de conversión estén dispuestos respectivamente al menos por zonas en las diferentes zonas espaciales, que por medio del elemento óptico difractivo o de los elementos ópticos difractivos se recorren por el rayo de luz láser o los rayos de luz láser. Por consiguiente, un elemento de conversión o varios elementos de conversión se pueden iluminar respectivamente al menos parcialmente por medio de diferentes elementos ópticos difractivos mediante diferentes rayos de luz láser. Correspondientemente, a las zonas espaciales diferentes se les pueden asociar diferentes funciones de luz de forma similar a la relación descrita arriba. En el caso del uso de varios elementos de conversión se produce aquí la ventaja de que se pueden usar lentes secundarias pequeñas, de modo que se puede ahorrar espacio constructivo y este se puede usar de forma más flexible. Esto también ofrece más posibilidades para el diseño.

15 En una forma de realización especialmente ventajosa está previsto que en el elemento óptico difractivo o en un soporte de un elemento óptico difractivo esté dispuesta una marca de centrado. La marca de centrado puede ser, por ejemplo, una marca no simétrica en rotación, en particular en forma de un anillo elíptico alrededor del eje de rotación. La marca no simétrica en rotación también puede presentar una forma simétrica en rotación, no obstante, propiedades no simétricas en rotación, por ejemplo, propiedades de transparencia o reflexión dependientes del ángulo. También se puede tratar de una marca simétrica en rotación, como por ejemplo un anillo colector. También se puede tratar de una zona parcial individual del elemento óptico difractivo, que conduce el rayo de luz láser hacia un sensor o un dispositivo de medición, que por lo demás no se ilumina por el rayo de luz láser. Este dispositivo de medición puede ser útil en particular para un concepto de seguridad. Por consiguiente, se puede determinar el ángulo de rotación del elemento óptico difractivo. En consecuencia, se puede ajustar correspondientemente el dispositivo de iluminación o realizarse una sincronización de la rotación del elemento óptico difractivo con las fuentes de luz láser.

20 En otra forma de realización está previsto que en el elemento óptico difractivo o en un soporte del elemento óptico difractivo esté dispuesta una aleta de refrigeración. En el caso de la aleta de refrigeración se puede tratar aquí en particular de una o varias aletas de refrigeración o aspas de ventilador, que se ocupan de una circulación de aire a la manera de un ventilador. Esto tiene la ventaja de que se mejora la circulación del aire y por consiguiente la refrigeración en el dispositivo de iluminación. En particular, por consiguiente, se reduce el peligro de un sobrecalentamiento del fósforo y/o se requiere una refrigeración de las fuentes de luz láser.

25 Todas las características mencionadas anteriormente en la descripción, así como las características y combinaciones de características mencionadas a continuación en la descripción de las figuras y/o solo mostradas en las figuras se pueden usar no solo en la respectiva combinación dada, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la invención. Por consiguiente, también se pueden considerar como comprendidas y dadas a conocer las realizaciones de la invención que no se muestran y explican de forma explícita en las figuras, pero se deducen y se pueden generar mediante combinaciones de características a partir de las realizaciones explicadas.

30 Ejemplos de realización de la invención se explican a continuación más en detalle mediante dibujos esquemáticos. A este respecto muestran:

Fig. 1 una forma de realización a modo de ejemplo de un dispositivo de iluminación según la invención y

Fig. 2 una forma de realización a modo de ejemplo de otro dispositivo de iluminación según la invención.

35 En las figuras, los elementos iguales o iguales funcionalmente se proveen con las mismas referencias.

La fig. 1 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación 1 comprende a este respecto una fuente de luz láser 2, que emite un rayo de luz láser 3, donde aquí por claridad solo está representada una fuente de luz láser 2 o un rayo de luz láser 3. En una trayectoria de rayo 4 del rayo de luz láser 3 está dispuesto aquí un elemento óptico difractivo 5 con al menos una zona parcial 6. En cuestión el elemento óptico difractivo 5 está realizado como banda anular, que está dispuesta sobre un soporte 7 realizado como disco. El soporte 7 se puede girar en cuestión alrededor de un eje de rotación A. Por consiguiente, el elemento óptico difractivo 5 realizado aquí como banda, que forma un anillo alrededor del eje de rotación A, se puede girar

alrededor de este. El eje de rotación A discurre a este respecto a través del punto M del anillo formado por el elemento óptico difractivo 5 realizado aquí como banda.

5 En el ejemplo mostrado, el dispositivo de iluminación 1 también presenta un elemento de conversión 8, un así denominado fósforo. El elemento de conversión 8 sirve a este respecto para la conversión de la longitud de onda de una luz láser emitida sobre el elemento de conversión 8, por ejemplo, debido a las propiedades fluorescentes o fosforescentes del elemento de conversión 8. Para la compresión simplificadora, el elemento de conversión 8 está subdividido en esta representación en columnas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e y filas 8v, 8w, 8x, 8y, 8z. Gracias a las filas y columnas, el elemento de conversión 8 está dividido en cuestión en segmentos de conversión 8_{ij} , donde por ejemplo el segmento de conversión 8_{av} describe el segmento del elemento de conversión 8 que se sitúa en la columna 8a y la fila 8v. El número de las columnas y filas aquí tiene un carácter puramente a modo de ejemplo. Aparte de eso, el elemento de conversión 8 no debe estar dividido realmente en columnas y filas con los segmentos de conversión 8_{ij} resultantes. Mejor dicho, el elemento de conversión 8 también puede ser un elemento de conversión 8 realizado de forma homogénea, que está dividido por ejemplo virtualmente en segmentos de conversión 8_{ij} , que se recorren entonces por el rayo de luz láser 3

15 En el ejemplo mostrado, el elemento de conversión está dispuesto detrás del elemento óptico difractivo 5 o el soporte 7, dado que en el presente ejemplo el elemento óptico difractivo 5 presenta propiedades transmisivas. El rayo de luz láser 3 penetra por consiguiente a través del elemento óptico difractivo 5 y se conduce por este de una manera predeterminada hacia el elemento de conversión 8 o los respectivos segmentos de conversión 8_{ij} . Si el elemento óptico difractivo 5 no está realizado, por ejemplo, con propiedades transmisivas, sino con propiedades reflectantes, entonces el elemento de conversión 8 estará dispuesto en la trayectoria de rayo 4 todavía después del elemento óptico difractivo 5, no obstante, geoméricamente entonces en el otro lado del elemento óptico difractivo 5 en comparación a la forma de realización representada.

25 Durante el funcionamiento del dispositivo de iluminación 1, la fuente de luz láser 2 emite ahora en el instante representado el rayo láser 3 sobre la zona parcial 6 del elemento óptico difractivo 5. La zona parcial 6 del elemento óptico difractivo 5 está configurada en el ejemplo mostrado de modo que desvía el rayo de luz láser 3, y a saber en la representación exactamente sobre el segmento de conversión 8_{av} del elemento de conversión 8. Este se excita por consiguiente aquí para la emisión de una radiación de luz blanca. Dado que el elemento óptico difractivo 5 se gira en cuestión de forma continua y preferiblemente con velocidad uniforme en la dirección de la flecha sobre el soporte 7 durante el funcionamiento, como siguiente se gira otra zona parcial 6' con propiedades ópticas diferentes a la primera zona parcial 6 en la trayectoria de rayo 4. En el ejemplo mostrado, la otra zona parcial 6' está configurada de manera que desvía un desvío del rayo de luz láser 3 hacia el segmento de conversión 8_{bv} , que está dispuesto aquí adyacente al primer segmento de conversión 8_{av} . En este sentido, el desvío del rayo de luz láser 3 también se realiza mediante otras zonas parciales no representadas aquí por motivos de claridad. El rayo de luz láser 3 se mueve así, debido a la rotación del elemento óptico difractivo 5 en la dirección de la flecha, sobre el elemento de conversión 8 igualmente en la dirección de la flecha y por consiguiente recorre en cuestión por líneas el elemento de conversión 8. A través de una serie de diferentes zonas parciales 6, 6' en el elemento óptico difractivo 5 se puede recorrer por consiguiente todo el elemento de conversión 8 con el rayo de luz láser 3 y excitarse para la iluminación. En una forma de realización alternativa también se puede prescindir, por ejemplo, del elemento de conversión 8 y en lugar de ello se recorre directamente un entorno del dispositivo de iluminación 1 por el rayo de luz láser 3 y se iluminan por consiguiente.

40 La fig. 2 muestra otra forma de realización a modo de ejemplo de un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación 1 comprende aquí una pluralidad de, en cuestión doce, fuentes de luz láser 2a a 2l que emiten respectivos rayos de luz láser 3a a 3l. El dispositivo de iluminación 1 también comprende varios, en cuestión seis, elementos ópticos difractivos 5a a 5f. Estos elementos ópticos difractivos 5a a 5f están dispuestos en cuestión como bandas anulares sobre el soporte 7 realizado como disco. A este respecto, los elementos ópticos difractivos 5a a 5f están dispuestos como anillos concéntricos alrededor del centro M del soporte 7. A través del centro M también discurre el eje de rotación A (fig. 1). Los elementos ópticos difractivos 5a a 5f están subdivididos en el ejemplo mostrado respectivamente en una pluralidad de zonas parciales 5_{ij} , que en este ejemplo presentan respectivamente distintas propiedades ópticas. Las fuentes de luz láser 2a a 2l o sus trayectorias de rayo 4a a 4l correspondientes y el disco 7 o los elementos ópticos difractivos 5a a 5f dispuestos sobre el disco 7 están dispuestos ahora de manera que al mismo tiempo se iluminan diferentes zonas parciales 5_{ij} de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f a través de las fuentes de luz láser 2a a 2f. A este respecto, en el ejemplo mostrado, a cada uno de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f están asociadas dos fuentes de luz láser 2a a 2f, es decir, en el mismo momento se iluminan respectivamente dos diferentes zonas parciales 5_{ij} o segmentos de un respectivo elemento óptico difractivo 5a a 5f a través de las dos fuentes de luz láser 2a a 2l asociadas al respectivo elemento óptico difractivo 5a a 5f. Correspondientemente los rayos de luz láser 3a a 3l reflejados o transmitidos, pero en cualquier caso inclinados o en cuestión desviados, mediante las respectivas zonas parciales 5_{ij} de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f se desvían independientemente entre sí y se pueden utilizar para recorrer o iluminar, por ejemplo, un elemento de conversión 8, según se muestra en la fig. 1, o también un entorno del dispositivo de iluminación 1.

60 Dado que, durante el funcionamiento del dispositivo de iluminación 1, el soporte 7 con los elementos ópticos difractivos 5a a 5f se rota alrededor del centro M del disco respecto a las fuentes de luz láser 2a a 2l estacionarias, en instantes sucesivos se iluminan diferentes zonas parciales 5_{ij} de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f. Dado que las diferentes zonas parciales 5_{ij} presentan diferentes propiedades ópticas, en cuestión un diferente comportamiento de

desvío de una luz irradiada, los rayos de luz láser 3a a 3l resultantes desviados, es decir, reflejados o transmitidos se mueven en el espacio y recorren una zona espacial respectiva. Por consiguiente, se puede implementar, por ejemplo, que los respectivos rayos de luz láser 3a a 3l recorran diferentes segmentos 8a a 8j (fig. 1) de un elemento de conversión 8 (fig. 1). Dado que un elemento de conversión 8 semejante (fig. 1) se ilumina entonces al mismo tiempo en muchos lugares, una potencia calorífica originada se distribuye espacialmente y se reduce una problemática de la refrigeración que aparece con frecuencia en el estado de la técnica. Aparte de esto, así también es superflua una combinación ("beam-combining") de los diferentes rayos de luz láser 3a a 3l, según se conoce por el estado de la técnica. El uso de una pluralidad de fuentes de luz láser 2a a 2l económicas con una potencia de rayo proporcionalmente pequeña también es por consiguiente técnicamente ventajoso respecto al uso de menos fuentes de luz láser de alta potencia, sin embargo, caras.

Por medio de los diferentes elementos ópticos difractivos 5a a 5f ahora se pueden recorrer e iluminar zonas espaciales predeterminadas de forma dirigida, por ejemplo, dichos segmentos 8_{ij} del elemento de conversión 8 (fig. 1). Por consiguiente, a los diferentes elementos ópticos difractivos 5a a 5f también se les pueden asociar diferentes funciones de luz, por ejemplo, en tanto que las zonas espaciales se recorren por los rayos de luz láser 2a a 2l, que se corresponden con una función de luces largas o luces de cruce. Para una activación o desactivación de la función de luz correspondiente se debe conectar o desconectar entonces solo la fuente de luz láser 2a a 2l correspondiente. Por el contrario, no se requiere una excitación mecánica modificada de componentes mecánicos. Los componentes de control correspondientes pueden estar diseñados así de forma favorable y duradera.

En el ejemplo mostrado, sobre el soporte discoidal 7 también está colocada una marca de referencia 9. Esta está realizada en cuestión como marca óptica elíptica, que se puede detectar a través de un sensor óptico. De este modo se puede determinar un ángulo de rotación o la posición del soporte 7 y por consiguiente de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f. Una posibilidad alternativa para una marca de referencia también es configurar, por ejemplo, una o varias de las zonas parciales 5_{ij} según las leyes de la óptica conocidas, de modo que un rayo de luz láser incidente no se desvíe hacia un elemento de conversión 8 (fig. 1) u otra zona espacial a iluminar por el dispositivo de iluminación 1, sino hacia un detector correspondiente, que detecta entonces este rayo de luz láser. Esta señal también se puede evaluar entonces y determinarse una posición de los elementos ópticos difractivos 5a a 5f o del soporte 7.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (1) para un automóvil, con

- varias fuentes de luz láser (2, 2a-2l) para la emisión respectivamente de un rayo de luz láser (3, 3a-3l) y

5 - varios elementos ópticos difractivos anulares concéntricos (5, 5a-5f), de los que respectivamente al menos una zona parcial (5_{ij}, 6, 6') está dispuesta en una trayectoria de rayo (4, 4a-4l) de uno de los rayos de luz láser (3, 3a-3l), en donde al mismo tiempo varias de las zonas parciales (5_{ij}, 6, 6') de al menos uno de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) están dispuestas en las trayectorias de rayo (4, 4a-4l) respectivas asociadas a las fuentes de luz láser (2, 2a-2l), y

10 los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) están dispuestos de forma giratoria alrededor de un eje de rotación (A) respecto a las fuentes de luz láser (2, 2a-2l) y se pueden girar de forma continua mediante un accionamiento, de modo que diferentes zonas parciales (5_{ij}, 6, 6') de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) con respectivamente distintas propiedades ópticas se pueden girar mediante una rotación alrededor del eje de rotación (A) en las trayectorias de rayo (4, 4a-4l) y mediante el giro continuo de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) se pueden desviar los rayos de luz láser (3, 3a-3l) en diferentes zonas espaciales, que se corresponden con diferentes funciones de luz, y las zonas de superficie predeterminables por los rayos de luz láser (3, 3a-3l) se pueden escanear, donde el eje de rotación (A) discurre a través del centro (M) del anillo formado por los elementos ópticos difractivos anulares (5, 5a-5f),

en donde

20 el dispositivo de iluminación (1) presenta una unidad de conversión (8) o varias unidades de conversión (8) para la conversión de una distribución de longitudes de onda, que está o están dispuesta(s) en la trayectoria de rayo (4, 4a-4l) de al menos uno de los rayos de luz láser (3, 3a-3l) después de uno de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f).

2. Dispositivo de iluminación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

25 los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) se pueden girar de forma continua durante el funcionamiento del dispositivo de iluminación (1) mediante un accionamiento, en particular con más de 50 revoluciones por segundo, preferiblemente con entre 100 y 200 revoluciones por segundo.

3. Dispositivo de iluminación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

30 en las diferentes zonas parciales (5_{ij}, 6, 6') de al menos uno de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) se desvía el rayo de luz láser incidente (3, 3a-3l) respectivamente con un ángulo diferente, que es específico para la respectiva zona parcial (5_{ij}, 6, 6'), de modo que por medio del al menos un elemento óptico difractivo (5, 5a-5f) se puede recorrer una zona espacial por el rayo de luz láser (3, 3a-3l).

4. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 1,

caracterizado por que

35 los varios elementos ópticos difractivos anulares concéntricos (5, 5a-5f) están dispuestos sobre un soporte común (7).

5. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 3,

caracterizado por que

por medio de los diferentes elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) se pueden recorrer diferentes zonas espaciales por los diferentes rayos de luz láser (3, 3a-3l).

6. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 5,

40 caracterizado por que

la una unidad de conversión (8) o las varias unidades de conversión están dispuestas respectivamente al menos parcialmente en las diferentes zonas espaciales.

7. Dispositivo de iluminación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

45 en al menos uno de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) o en un soporte (7) del al menos un elemento óptico difractivo (5, 5a-5f) está dispuesta una marca de referencia (9).

8. Dispositivo de iluminación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
en al menos uno de los elementos ópticos difractivos (5, 5a-5f) o
en un soporte (7) del al menos un elemento óptico difractivo (5, 5a-5f) está dispuesta una aleta de refrigeración.

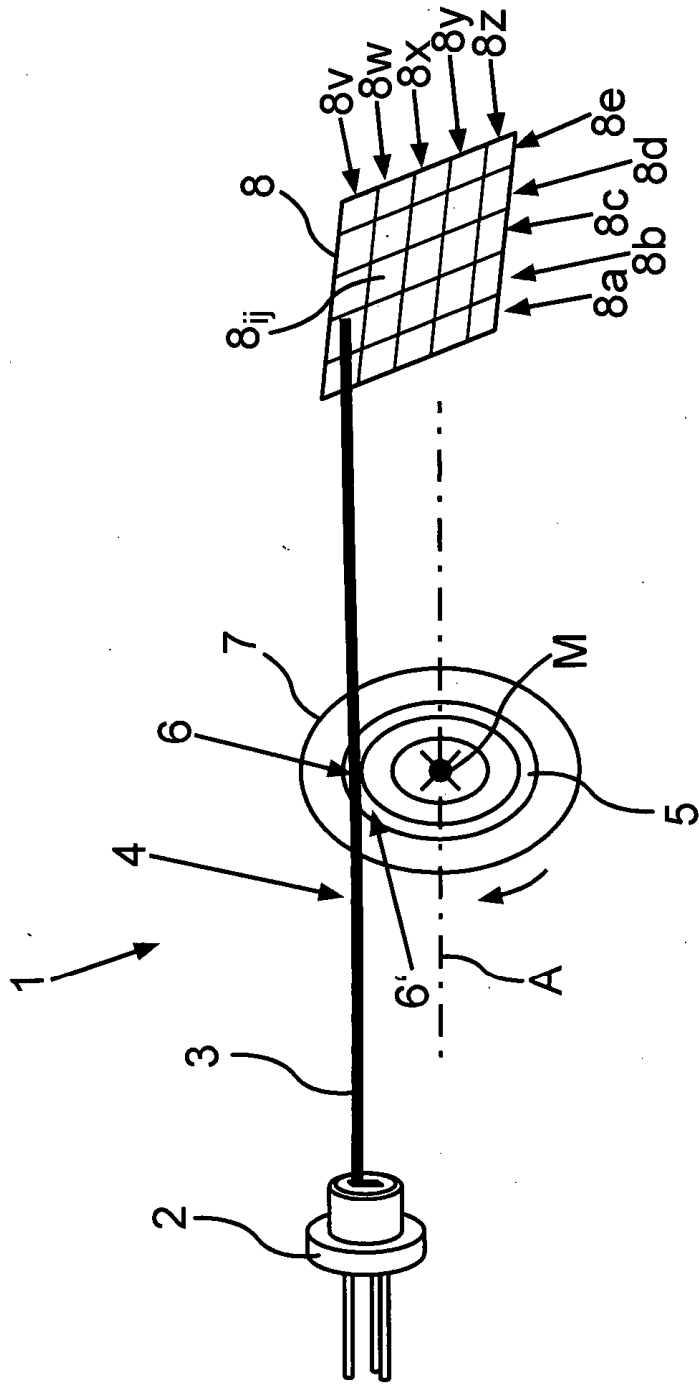


Fig.1

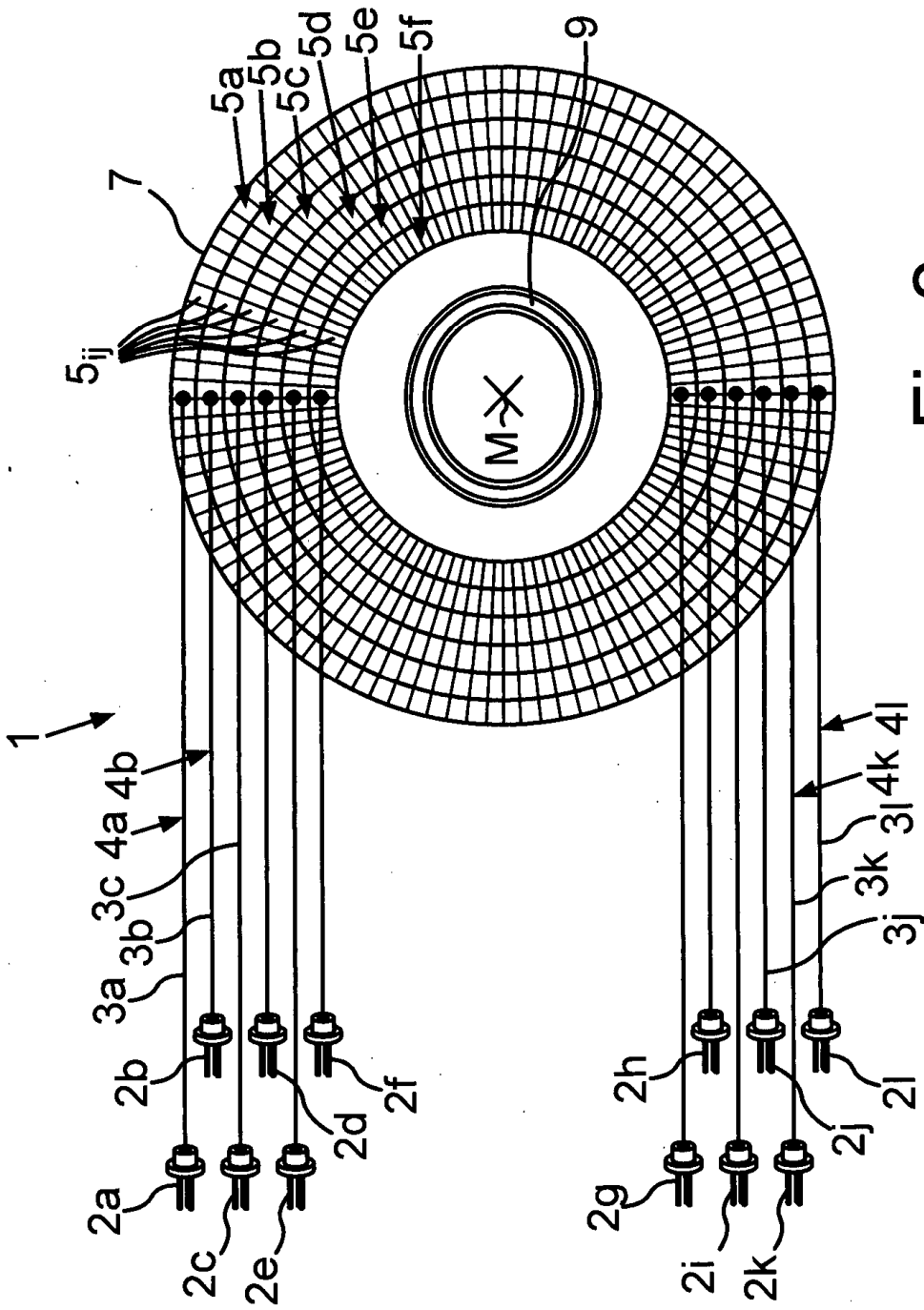


Fig.2