

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 250**

51 Int. Cl.:

G02B 27/09 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

B66F 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2009 PCT/AT2009/000422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO10051570**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2009 E 09756236 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2344362**

54 Título: **Elemento de guiado de luz para un dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:

04.11.2008 AT 17182008

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

02.06.2020

73 Titular/es:

**GERG LIGHTHOUSE GMBH (100.0%)
Schwaigerweg 3
85625 Baiern/Piusheim, DE**

72 Inventor/es:

**CONZATTI, GÜNTHER;
WEINGÄRTNER, HARALD y
SWAROVSKI, PAUL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 764 250 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

Elemento de guiado de luz para un dispositivo de iluminación

5 La invención se refiere a un elemento de guiado de luz para un dispositivo de iluminación, donde el elemento de guiado de luz está alargado en la dirección de un eje principal y presenta una superficie de entrada de luz, que se extiende transversalmente a la dirección longitudinal, y una superficie de salida, que emite transversalmente a la dirección longitudinal, y presenta dos o más conductores de luz dispuestos unos sobre otros.

10 Un ejemplo de un elemento de guiado de luz de este tipo se muestra en el documento DE 20 2007 003 497 U1.

15 En este y otros elementos de guiado de luz conocidos por el estado de la técnica es desventajoso que la luz sale de forma inhomogénea del elemento de guiado de luz, donde pese a los esfuerzos no se puede realizar un límite preciso entre una zona clara, iluminada y oscura, no iluminada, en particular esto es válido para la distribución de luminancia, de modo que un faro de automóvil provisto con un elemento de guiado de luz de este tipo deslumbra forzosamente a los conductores de vehículo en sentido opuesto.

20 A este respecto, en distintos ámbitos cotidianos de la vida es un gran problema el deslumbramiento de las personas que miran en la dirección de los dispositivos de iluminación. Junto al deslumbramiento que se produce en el tráfico rodado, esta problemática se refiere asimismo a alumbrados públicos, por ejemplo, para la iluminación de túneles, iluminación de lugares públicos, como p. ej. campos de deportes, iluminación de puestos de trabajo o domicilios, etc. Así, por ejemplo, el peligro de un accidente de tráfico mortal de noche es más del doble que de día, aunque de noche solo se producen de promedio un cuarto de todos los accidentes. A este respecto, un motivo principal para deslumbramientos de este tipo, desagradables en la vida cotidiana y peligrosos en el tráfico rodado, representa un límite claro / oscuro de la zona luminosa de los dispositivos de iluminación, límite definido solo a través de la intensidad luminosa. Sin embargo, para el efecto de deslumbramiento es más relevante el efecto de brillo fisiológico, dado por el diodo luminiscentes, que se indica en las unidades de candela por metro cuadrado.

30 Para configurar de forma más nítida y precisa este límite claro / oscuro, en el estado de la técnica ya hay múltiples posibilidades para la concentración de la luz que sale de la superficie de salida de los faros. Junto a los procedimientos conocidos desde hace tiempo de la concentración mediante reflectores o espejos, más recientemente la luz de una o varias fuentes de luz se concentra adicionalmente por medio de un elemento de guiado de luz configurado especialmente, donde la luz de las fuentes de luz se acopla en una zona de acoplamiento de luz en el elemento de guiado de luz y a continuación se conduce, por ejemplo, por medio de refracción y/o reflexión total hacia una superficie de salida de luz, donde a continuación emite una cierta zona de la luminaria. Para los faros de vehículos se produce a este respecto un lóbulo de luz formado la mayoría de las veces de forma asimétrica para la luz de cruce.

40 El objetivo de la invención es poner a disposición un elemento de guiado de luz, que permita que un dispositivo de iluminación con un elemento de guiado de luz de este tipo presente un límite claro / oscuro marcado preciso y se reduzca claramente el efecto de deslumbramiento de este dispositivo de iluminación.

El objetivo se logra mediante un elemento de guiado de luz con las características de la reivindicación 1.

45 Gracias a la extensión longitudinal del elemento de guiado de luz se define en primer lugar la dirección principal de la emisión de luz. A este respecto, cada uno de los elementos de guiado de luz dispuestos unos sobre otros puede presentar un eje principal, que están entonces esencialmente en paralelo entre sí. A este respecto, los conductores de luz dispuestos unos sobre otros se pueden fijar entre sí, por ejemplo, mediante pegado. El eje principal del elemento de guiado de luz es entonces una recta paralela a él, por ejemplo, por el centro geométrico de la superficie de salida de luz. Para el caso de que uno o varios de los conductores de luz presenten aristas en la dirección longitudinal, el eje principal está esencialmente en paralelo a una o varias de estas aristas. La superposición de varios conductores de este tipo aumenta el flujo luminoso en la dirección del eje principal y de este modo mejora la iluminación por parte de un dispositivo de iluminación con un elemento de guiado de luz de este tipo. Los rayos de luz que entran en la superficie de entrada de luz, que está dispuesta transversalmente a la dirección longitudinal, se propagan de forma rectilínea en el elemento de guiado de luz (ante todo cuando ya está concentrada la radiación que entra en el elemento de guiado de luz) o por medio de reflexión total se transmite a la superficie de salida de luz dispuesta igualmente transversalmente a la dirección longitudinal.

60 Si ahora una zona parcial de la pared de los conductores de luz, que se extiende en la dirección longitudinal, se provee con una estructura, para un rayo de luz que incide sobre esta estructura, ya no se satisface la condición geométrica para la reflexión total y se impide una transmisión a la superficie de salida de luz. Según la configuración de esta estructura se refracta parcialmente un haz de rayos de luz, que inciden en esta zona sobre la pared, y se conduce fuera del conductor de luz y se refleja adicional o alternativamente de forma difusa, que, por consiguiente, igualmente ya no salen de la superficie de salida de luz del elemento de guiado de luz. Adicional o alternativamente es posible ennegrecer una zona parcial de la pared que se extiende en la dirección longitudinal, es decir, proveer con un material con un coeficiente de absorción elevado, preferentemente, situado por encima del 95 %. Entonces los rayos de luz que inciden en esta zona ya no sufren una reflexión total igualmente en la dirección de la superficie de salida de luz,

sino que se absorben.

Gracias a la disposición de la estructura o el ennegrecido se suprimen, reflejan de forma difusa y absorben por consiguiente los rayos de luz que se propagan oblicuamente en el conductor de luz. Los rayos de luz de este tipo que se propagan oblicuamente respecto a la dirección longitudinal también saldrían oblicuamente de la superficie de salida de luz y por ello tendrían un efecto negativo en la concentración de luz. Por consiguiente, mediante estas medidas se pueden eliminar ciertos rayos que discurren de forma oblicua y la paralelización o concentración de la luz que sale del elemento de guiado de luz se puede mejorar significativamente. Las zonas de la pared no provistas con una estructura o las zonas no ennegrecidas de la pared están a disposición a continuación para la reflexión total o también pueden estar configuradas de tipo espejo. Aunque esto está previsto preferentemente, no todos los conductores de luz del elemento de guiado de luz deben presentar zonas parciales ennegrecidas o provistas de una estructura en sus paredes.

Gracias a la estructura o ennegrecido mencionados arriba se puede conseguir que se absorba al menos el 95 %, preferentemente más del 99 % de la radiación que incide sobre las zonas parciales de la pared de los conductores de luz ennegrecidas o provistas con una estructura. Dado que la radiación que incide en estas zonas parciales de la pared está inclinado respecto a la dirección longitudinal de los conductores de luz, la radiación que sale de la superficie de salida se destaca por un elevado paralelismo o concentración. En particular se puede suprimir una dirección preferida de la radiación saliente gracias a la disposición de la estructura o el ennegrecido en solo un lado de la pared de forma efectiva, hasta en el rango de décimas de grado.

Para implementar un límite claro / oscuro especial, por ejemplo, aproximadamente en la dirección horizontal al usar un elemento de guiado de luz de este tipo en un faro de vehículo puede estar previsto proveer zonas parciales muy especiales de la pared con una estructura y/o ennegrecerla. A este respecto, este límite claro / oscuro se puede referir a la distribución de luminancia generada por un dispositivo de iluminación que comprende un elemento de guiado de luz según la invención. En el caso del faro de vehículo, estas zonas parciales pueden estar en el lado inferior de la pared de conductores de luz cualesquiera, de modo que los rayos de luz que salen en la zona inferior en estas zonas se absorben o reflejan de forma difusa o se suprimen. En el lado superior de los conductores de luz opuesto al lado inferior es posible por el contrario una reflexión total. Los rayos allí reflejados se propagan a saber hacia abajo y no perturban el límite claro / oscuro a implementar esencialmente horizontalmente para un faro de vehículo, donde solo la zona dispuesta por debajo de la horizontal debe estar iluminada, ya que solo los rayos de luz que discurren oblicuamente hacia arriba se menoscaban por la estructura o el ennegrecido.

Una posibilidad de aplicación adicional de un elemento de guiado de luz de este tipo se da por un dispositivo de iluminación para un espacio interior o un proyector de pared, donde un rango de ángulo selectivo se debe suprimir y para ello iluminarse una zona definida de forma nítida, por ejemplo, una imagen colgada en una pared.

Otras realizaciones ventajosas de la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Mediante una disposición de la zona estructurada sobre toda la longitud de los conductores de luz individuales y adicional o alternativamente las zonas ennegrecidas sobre esencialmente toda la longitud de los conductores de luz se amplifica aún más la absorción arriba mencionada o reflexión difusa y supresión. A este respecto puede estar previsto que algunas zonas estén ennegrecidas, mientras que otras están estructuradas y de nuevo otras zonas de los conductores de luz también pueden estar estructuradas como también ennegrecidas. Zonas parciales de la pared pueden estar configuradas de tipo espejo para la configuración selectiva de un límite claro / oscuro de un dispositivo de iluminación con un elemento de guiado de luz según la invención. A este respecto, preferentemente se trata de zonas que están opuestas a las zonas estructuradas o ennegrecidas. De este modo, asimismo como mediante la disposición de zonas en las que es posible la reflexión total, se absorben o suprimen de forma selectiva o se reflejan de forma difusa los rayos de luz de una dirección especial.

En una realización preferida de la invención, al menos dos de los conductores de luz están dispuestos directamente en contacto y, por ello, uno sobre otro de forma directamente adyacente. También puede estar previsto que este contacto esté configurado solo indirectamente por medio de una pieza intermedia apropiada. Además, puede estar previsto que cada uno de los conductores de luz tenga un contacto directo o indirecto con otro conductor de luz. Pero, por otro lado, también se puede plantear que los conductores de luz estén dispuestos espaciados entre sí. Pero, a este respecto, es ventajoso que los dispositivos longitudinales de los conductores de luz estén dispuestos esencialmente en paralelo entre sí.

En una realización especialmente ventajosa de la invención, los conductores de luz individuales están configurados de forma prismática, preferentemente, en forma de paralelepípedo. A este respecto está previsto que la mayor extensión del paralelepípedo esté dispuesta en la dirección longitudinal del elemento de guiado de luz y la sección transversal prismática, preferentemente rectangular esté dispuesta perpendicularmente a la dirección longitudinal, donde, en el caso de un rectángulo, los conductores de luz dispuestos unos sobre otros son adyacentes entre sí respectivamente en el lado más largo del rectángulo. Sin embargo, en general son posibles formas de sección transversal cualesquiera, donde es ventajoso realizar una extensión de sección transversal mucho menor que otra extensión de sección transversal.

En una realización ventajosa de la invención está previsto que los conductores de luz prismáticos estén provistos de zonas estructuradas y/o ennegrecidas en un lado longitudinal del prisma. A este respecto puede ser especialmente ventajoso que se trate respectivamente de un lado inferior de la pared de los conductores de luz individuales adyacentes entre sí, de modo que los rayos de luz se reflejen principalmente solo más de forma rectilínea o hacia abajo en el lado superior, por lo que la dirección preferencial de la luz saliente de la superficie de salida de luz esté orientada de forma rectilínea o hacia abajo.

Naturalmente también hay múltiples posibilidades para el tipo de la estructura dispuesta en una zona parcial de la pared que se extiende en la dirección longitudinal. Por ejemplo, en una realización de la invención está previsto realizar la estructura de manera que está presente un perfil de dientes de sierra en sección trasversal. A este respecto, según el rayo incidente, en las zonas oblicuas en comparación al resto de la pared de los flancos de diente de la estructura de dientes de sierra ya no satisfacen las condiciones geométricas para la reflexión total, de modo que las partes del rayo se refractan y desvían perpendicular mediante la pared y por consiguiente se suprimen. En los flancos esencialmente perpendiculares con respecto a la pared se bloquean los rayos y por consiguiente también se suprimen del haz de rayos. A este respecto, los flancos de diente del perfil de dientes de sierra presentan una inclinación de diente entre 3 y 45°, preferentemente entre 3 y 10°. Esta inclinación se mide en este caso respecto a la dirección longitudinal.

En otra realización de la invención, la estructura presenta perfiles curvados en su sección transversal. A este respecto, por ejemplo, las zonas inclinadas de una estructura de dientes de sierra pueden estar curvadas de forma cóncava, a fin de dificultar la satisfacción de la condición geométrica para la reflexión total de los rayos de luz incidentes. Pero también son posibles y concebibles secciones transversales curvadas de otra forma o formadas según una función matemática de la estructura de pared. Preferentemente, a este respecto, se trata de una forma geométrica, repetida regularmente.

Aunque ya -según se han mencionado- mediante una modificación de las relaciones geométricas de la pared y adicional o alternativamente mediante una elevación del coeficiente de absorción de la pared se puede mejorar la concentración o paralelización de la luz que sale del elemento de guiado de luz, por lo tanto es posible una mejora adicional cuando se eleva aún más la absorción o reflexión difusa en las zonas estructuradas o ennegrecidas. Con esta finalidad, en una realización ventajosa de la invención está previsto disponer una microestructura sobre la estructura u otras zonas de la pared, por ejemplo, en tanto que estas zonas se mateen de forma difusa, donde la profundidad de rugosidad de este mateado está entre 0,01 μm y 20 μm , preferentemente aproximadamente 0,4 μm . Debido a su microestructura, un mateado difuso de este tipo tiene el efecto de que de forma amplificada se absorben o reflejan los rayos de luz incidentes en las zonas provistas con el mateado y por consiguiente se impide un desarrollo de rayos oblicuo, lo que se hace notar de nuevo con elevado paralelismo y concentración de la radiación que sale de la superficie de salida de luz.

En otra realización de la invención está previsto disponer una nanoestructura con una profundidad de rugosidad entre 5 nm y 400 nm en las zonas con estructura y/o ennegrecido ya presente o también en otras zonas de la pared. Una nanoestructura de este tipo se puede fabricar, por ejemplo, mediante deposición en vacío dirigida de partículas que sirven como puntos de perturbación para la reflexión de la luz. Gracias a la microestructura ya mencionada y esta nanoestructura, la superficie provista con ella de la pared está fuertemente ramificada y es poco lisa, de modo que allí en la mayoría de los rayos incidentes ya no se satisface la condición para la reflexión total y además los rayos que inciden en paralelo y reflejados a escasas distancias entre sí presentan direcciones diferentes por completo, es decir, se reflejan de forma difusa. Los rayos que inciden oblicuamente sobre la pared en esta zona se absorben así lo reflejan de forma difusa, de manera que solo una pequeña parte de esta radiación sale en la superficie de salida de luz fuera del elemento de guiado de luz.

En esta realización de la invención, la estructuración y/o el ennegrecido de zonas parciales de la pared de los conductores de luz está configurada por varias capas delgadas dispuestas unas sobre otras, que también son conocidas bajo el término de «thin-films» en el estado de la técnica. En las zonas de la pared se dispone por consiguiente una capa delgada multicapa. A este respecto, las capas delgadas son en conjunto lo más permeables posibles a la luz, es decir, la luz que da en la pared hacia fuera a través de los conductores de luz hecho, por ejemplo, de vidrio, se debe absorber en una fracción lo más elevada posible. El aspecto de estas capas delgadas dispuestas unas sobre otras es por ello negro, de modo que las varias capas delgadas configuran el ennegrecido según la invención de los conductores de luz. Debido al espesor muy pequeño de las capas delgadas también se produce una estructuración de la pared, que también se puede considerar parte de una nanoestructura con el grosor correspondiente.

En la disposición realizada superpuesta de capas delgadas están previstas preferentemente al menos dos capas de absorción y al menos dos capas de interferencia, donde las capas de absorción son absorbentes al menos parcialmente para la luz del espectro visible y las capas de interferencia son esencialmente permeables y solo poco absorbentes para la luz del espectro visible. A este respecto, de manera alternativa a una capa de absorción le sigue una capa de interferencia, donde en el lado exterior de varias capas delgadas, es decir, en aquel lado que está alejado de la pared del conductor de luz, puede estar prevista una capa metálica cobertora, terminal. Gracias a esta disposición

alternante de capas de absorción y de interferencia -en el caso de la selección apropiada del grosor de capa- es posible lograr un ennegrecimiento lo más elevado posible, es decir, un grado de absorción lo más elevado posible por medio de la absorción e interferencia destructiva.

5 Los procedimientos para la fabricación de capas delgadas de este tipo se conocen en el estado de la técnica bajo la palabra clave «tecnología de capas delgadas». Ejemplos de fabricación de este tipo son procedimientos PVD (procedimientos de deposición física de vapor), como por ejemplo pulverización o evaporación térmica en vacío. Según el grado de reflexión o absorción puede estar previsto disponer una sobre otra en conjunto, entre tres y siete, preferentemente cinco, capas delgadas de este tipo.

10 Como capas de absorción entran en consideración, por ejemplo, capas metálicas, como por ejemplo, capas de cromo, mientras que las capas de óxido metálico, como por ejemplo SiO_2 , son apropiadas para las capas de interferencia. Los espesores de capa se seleccionan a este respecto de modo que, con la finalidad de la interferencia destructiva, el grado de reflexión para el rango espectral visible esencial para la invención es lo más pequeño posible. En el caso de luz incidente perpendicularmente, los valores de reflexión están, por ejemplo, entre 1 y 5 %. Preferentemente los espesores de las capas de absorción están entre 2 nm y 15 nm, mientras que los espesores de las capas de interferencia están entre 30 nm y 100 nm. La capa metálica terminal impermeable a la luz puede presentar un espesor de más de 100 nm. A este respecto es posible que los espesores de capa se adapten según la forma geométrica a revestir de los conductores de luz. Por ejemplo, puede estar previsto que, en el caso del revestimiento de una superficie oblicua, se disponga un espesor de capa un 15 % mayor para generar las condiciones de interferencia deseadas.

25 En otra realización de la invención, la estructura de las zonas parciales de la pared de los conductores de luz está configurada por una pluralidad de rejillas ópticas. Las rejillas ópticas están hechas a este respecto de respectivamente una pluralidad de puntos de rejilla (dots) que presentan perfiles calculados especialmente y desvían la luz en direcciones especiales. Las rejillas ópticas sirven por ello como estructuraciones de superficie para la conducción de la luz. A este respecto, mediante una combinación espacial dirigida de estos puntos de rejilla, así como su tamaño y forma, se desvía la luz en una dirección deseada, donde el guiado de la luz está adaptado a las respectivas condiciones locales, geométricas y también espectrales.

30 La estructura dispuesta en zonas parciales de la pared que se extienden en la dirección longitudinal representa una perturbación de la pared que por lo demás discurre de forma plana. A este respecto, en una realización de la invención, está previsto que la profundidad de esta perturbación, es decir, la medida de la estructura en la dirección esencialmente perpendicular a la pared presente una relación respecto a la extensión de sección transversal más pequeña del respectivo conductor de luz de menos de 1 a 25, preferentemente menos de 1:50, donde una microestructura dispuesta eventualmente adicionalmente, por ejemplo, en forma de un revestimiento por medio de un mateado difuso, presenta una relación correspondiente de menos de 1 a 500 y una nanoestructura dispuestas eventualmente adicionalmente de menos de 1:5000. En el caso de una sección transversal rectangular, la extensión de sección transversal más pequeña es a este respecto la altura de los conductores, que está dispuesta en aquella dirección en la que los conductores individuales se disponen unos sobre otros.

40 Para un elemento de guiado de luz según la invención puede ser especialmente ventajoso que disponga de una estructura oblonga marcada. En una realización de la invención, la relación de la extensión de sección transversal más pequeña de los conductores de luz respecto a la longitud del respectivo conductor de luz es menor de 1 a 25, preferentemente menor de 1 a 60. Un ejemplo de un conductor de luz de este tipo presenta una longitud de 58 mm y una extensión de sección transversal más pequeña de 1,1 mm, de modo que la relación de la extensión de sección transversal más pequeña del conductor de luz respecto a la longitud del conductor de luz es de 1 a 52,7.

50 En otra realización de la invención está previsto que la superficie de salida de luz dispuesta transversalmente a la dirección longitudinal, que se forma por un extremo de los respectivos conductores de luz, no se compone de una superposición al ras de los conductores de luz. En lugar de ello está previsto que los conductores de luz estén dispuestos en forma escalonada en la superficie de salida del elemento de guiado de luz. A este respecto puede estar previsto que la longitud de los conductores de luz aumente de un escalón al siguiente, donde los conductores de luz están dispuestos al ras unos sobre otros en la superficie de entrada de luz. A este respecto puede estar previsto que la longitud de los conductores de luz aumente en aquella dirección en la que se deben suprimir los rayos que discurren oblicuamente del haz de rayos.

60 En una situación de instalación concreta de un elemento de guiado de luz según la invención en un dispositivo de iluminación, donde se deben suprimir los rayos que discurren oblicuamente hacia arriba, puede ser especialmente ventajoso que el conductor de luz más largo esté dispuesto a este respecto en el lado superior del elemento de guiado de luz y la longitud de los conductores de luz disminuya entonces en escalones hacia los conductores de luz inferiores, donde los escalones están dispuestos en la superficie de salida de luz. Una disposición escalonada de este tipo tiene la ventaja de que los rayos, que salen de la superficie de salida de luz en un conductor de luz más corto y discurren oblicuamente hacia arriba, se pueden reflejar o absorber por los conductores de luz más largos dispuestos por encima. De este modo se mejora aún más la paralelización o concentración de la luz saliente, ya que los rayos que discurren en la dirección del aumento de los escalones se bloquean y por consiguiente suprimen por los escalones más largos. A este respecto ha resultado ser especialmente ventajoso que la zona de la pared provista con una estructura o las

zonas ennegrecidas de la pared siempre estén dispuestas en aquel lado de los conductores de luz, con el que limita un conductor de luz respectivamente más corto.

5 En otra realización de la invención está previsto que la superficie de salida de luz y/o la superficie de entrada de luz disponga de zonas tratadas ópticamente. A este respecto puede estar pulida plana la superficie de salida de luz y/o superficie de entrada de luz de los conductores de luz dispuestos unos sobre otros y fijados entre sí preferentemente mediante pegado. La superficie de salida de luz y superficie de entrada de luz se pueden tallar y/o pulir a este respecto de forma plana, de modo que la superficie de salida y superficie de entrada de luz no estén dispuestas perpendicularmente al eje principal del elemento de guiado de luz, sino con un ángulo necesario para un comportamiento de supresión específico con respecto al eje principal, es decir, la superficie de entrada de luz y/o la superficie de salida de luz están inclinadas con respecto a un plano perpendicular respecto al eje principal. Adicional o alternativamente todavía puede estar inclinado al menos uno de los conductores de luz respecto a un eje principal.

15 Pero también puede estar previsto que la superficie de entrada de luz y adicional o alternativamente la superficie de salida de luz satisfagan la función de una lente, en tanto que la superficie de salida de luz y/o la superficie de entrada de luz reciben un tallado de lente, por ejemplo esférico. Esto puede ser útil para elevar el flujo luminoso saliente, así como para mejorar la concentración o paralelización de los rayos de luz entrantes.

20 La invención se refiere además a un dispositivo de iluminación, en particular para un automóvil con una o varias fuentes de luz y un elemento de guiado de luz realizado como arriba, donde la luz emitida por las fuentes de luz, preferentemente después del que ya se ha dirigido, es decir, concentrado mediante dispositivos adicionales, entra en la superficie de entrada de luz del elemento de guiado de luz, allí se concentra o paraleliza aún más y como haz de rayos definido lo más nítidamente posible, es decir, con una limitación claro / oscuro marcada, que se puede definir a través de valores de luminancia correspondientes, sale de la superficie de salida de luz del elemento de guiado de luz.

25 A este respecto puede estar previsto que una fuente de luz esté asociada a todos o al menos a varios de los conductores de luz. Pero también puede estar previsto que a cada conductor de luz esté asociada una fuente de luz propia, y por consiguiente una pluralidad de fuentes de luz emitan la luz que entra en la superficie de entrada de luz. Las fuentes de luz mismas pueden ser diodos luminiscentes, que se destacan por ahorro y eficiencia energética, lámparas halógenas, u otras fuentes de luz convencionales con radiación coherente o incoherente en el rango espectral visible.

35 En una realización especialmente preferida de la invención, la fuente de luz comprende un reflector, que comprende por su lado de nuevo en una realización un espejo de calota. En general una fuente de luz también emite luz en la dirección alejada del elemento de guiado de luz. Gracias a un reflector de este tipo, que puede presentar adicionalmente un espejo de calota, se posibilita desviar también la radiación emitida en esta dirección hacia el elemento de guiado de luz y adicionalmente aporta una paralelización de la radiación entrante. Con otros espejos deflectores y/o reflectores también se puede desviar a este respecto la radiación emitida por la fuente de luz en una dirección perpendicularmente a la superficie de entrada de luz igualmente en la dirección del eje principal.

40 En otra realización de la invención está previsto que entre la fuente de luz y superficie de entrada de luz del elemento de guiado de luz esté dispuesto un sistema de lentes, es decir, una disposición de una o varias lentes. Estas lentes tienen el objetivo de conseguir una radiación que entra en el elemento de guiado de luz ya lo más en paralelo posible y además evitar ciertos errores de reproducción. Con esta finalidad, puede ser ventajoso que el sistema de lentes comprenda una lente acromática.

45 Para un dispositivo de iluminación según la invención puede ser especialmente deseable que el límite claro / oscuro se pueda ajustar o variar en un cierto rango de ángulo. Esto es aplicable para una iluminación de pared donde, por ejemplo, según la decoración de la pared le gustaría variar el límite de claro / oscuro, pero también al usar un dispositivo de iluminación según la invención como faro para un vehículo. En este caso el máximo de la luminancia o también el máximo de la intensidad lumínica no se debería situar exactamente en la horizontal, sino en un rango de ángulo de aproximadamente $0,1^\circ$ a 2° por debajo de la horizontal. Por este motivo, en una realización preferida de la invención, el elemento de guiado de luz se puede girar alrededor de un eje y fijarse en una posición girada. A este respecto, este eje está perpendicular preferentemente al eje principal y un eje vertical perpendicular a él. Mediante un giro de este tipo del elemento de guiado de luz es posible suprimir un rayo que discurre con orientación horizontal del elemento de guiado de luz de forma rectilínea a través del elemento de guiado de luz y, en lugar de ello, dejar pasar tan sin perturbaciones como sea posible los rayos que discurren en la dirección justo por debajo de la horizontal. Además, puede ser ventajoso que este giro del elemento de guiado de luz sea variable. Esto es especialmente deseable a continuación cuando, debido a la carga del automóvil, se deba modificar la orientación horizontal del faro y, en caso de fuerte carga adicional, se deba girar aún más hacia abajo el máximo de la luminancia o intensidad lumínica de la luz emitida.

65 Otras particularidades y ventajas de la presente invención se explican más en detalle a continuación mediante la descripción de figuras en referencia a los dibujos. Aquí muestra o muestran:

Fig. 1a a c una sección transversal de un dispositivo de iluminación con un elemento de guiado de luz según la invención, así como dos representaciones en perspectiva de distintas realizaciones de un elemento de guiado de luz según la invención,

Fig. 2a y b una sección transversal de otra realización de un dispositivo de iluminación según la invención y una vista en perspectiva del elemento de guiado de luz correspondiente,

Fig. 3a y b una sección transversal de otra forma de realización de un dispositivo de iluminación según la invención y una vista en perspectiva del elemento de guiado de luz correspondiente,

Fig. 4a y b una sección transversal de otra realización de un dispositivo de iluminación según la invención y una vista en perspectiva del elemento de guiado de luz correspondiente,

Fig. 5a y b una sección transversal en la dirección vertical, así como una sección transversal en la dirección horizontal para la representación del principio de funcionamiento de una realización de un dispositivo de iluminación según la invención,

Fig. 6 una sección transversal en la dirección vertical para la representación del principio de funcionamiento de otra realización de un dispositivo de iluminación según la invención,

Fig. 7 una sección transversal en la dirección vertical para la representación del principio de funcionamiento de otra realización de un dispositivo de iluminación según la invención,

Fig. 8a a c una sección transversal a través de tres realizaciones de conductores de luz de un elemento de guiado de luz según la invención,

Fig. 9a y b dos vistas en detalle de la sección transversal de dos realizaciones de conductores de luz del elemento de guiado de luz según la invención, y

Fig. 10 una representación de la trayectoria de rayo de los rayos más importantes a través de un conductor de luz de un elemento de guiado de luz según la invención para la ilustración del principio de funcionamiento.

La fig. 1a muestra una sección transversal a través de un dispositivo de iluminación según la invención con un elemento de guiado de luz 1 y una fuente de luz 4 asociada, donde el plano de corte se ha puesto perpendicularmente a la superficie del elemento de guiado de luz 1 a través de los conductores de luz 12 dispuestos uno sobre otros de los que se compone el elemento de guiado de luz 1. El elemento de guiado de luz 1 está reunido a partir de los conductores de luz 12 en forma de una lámina.

Los conductores individuales 12 presentan a este respecto una altura H, esencialmente respectivamente igual. El elemento de guiado de luz 1 está en la dirección del eje principal A, que está dispuesto en el centro geométrico, en este caso el centroide de superficie, de la superficie de salida 3 pulida plana y discurre en paralelo a las aristas longitudinales de los conductores de luz 12. Excepto el lugar de la superficie de entrada 2 tallada de forma esférica, los conductores de luz 12 presentan sección transversal rectangular. La superficie de entrada 2 presenta un tallado esférico, para que mediante este se pueda satisfacer una función de lente, en tanto que se concentran los rayos de luz entrantes. En la fig. 1b está representada una representación en perspectiva del elemento de guiado de luz 1 con los conductores de luz individuales 12, dispuestos unos sobre otros. La fig. 1c muestra otra realización del elemento de guiado de luz 1 en representación en perspectiva. En esta la superficie de salida 3' está tallada de forma esférica.

Otra realización del elemento de guiado de luz 1 según la invención en un dispositivo de iluminación con una fuente de luz 4 se muestra en una representación en sección transversal en la fig. 2a, donde el plano de corte se ha seleccionado como en la fig. 1a. El elemento de guiado de luz 1 es en forma de paralelepípedo y se compone de conductores de luz 12 de respectivamente igual tamaño que están dispuestos uno sobre otro. En el centro geométrico de la superficie de salida 3 pulida plana se sitúa el eje principal A orientado en la dirección longitudinal del elemento de guiado de luz 1, es decir, que discurre en paralelo a las aristas longitudinales de los conductores de luz 12. En este ejemplo de realización también está pulida plana la superficie de entrada de luz 2, de modo que también los conductores de luz 12 mismos tiene forma de paralelepípedo. En lugar de tallar de forma esférica la superficie de entrada de luz 2, directamente en la superficie de entrada de luz 2 está dispuesto un sistema de lentes 11, en este caso compuesto de una lente. Este sistema de lentes 11 tiene el objetivo de introducir los rayos que parten de la fuente de luz 4 de la forma más paralela posible al eje principal A en el elemento de guiado de luz 1. En la fig. 2b se puede ver una vista en perspectiva del elemento de guiado de luz 1 de la fig. 2a y del sistema de lentes 11.

Una realización diferente de nuevo de la invención se muestra en la fig. 3a. Para la paralelización o concentración de la luz a acoplar de la fuente de luz está dispuesto un sistema de lentes 11 de nuevo delante de la superficie de entrada de luz 2 pulida plana del elemento de guiado de luz 1. Sin embargo, en este ejemplo de realización es diferente la longitud de los conductores de luz individuales 12 medida en la dirección del eje principal A, de modo que los conductores de luz 12 están dispuestos en forma escalonada en la superficie de salida de luz 3", donde la longitud de los conductores de luz 12 es creciente desde abajo hacia arriba. El eje principal A está dispuesto en la intersección de dos ejes de simetría de la superficie de salida de luz 3". Esto aporta que los rayos que salen oblicuamente hacia arriba de la superficie de salida de luz 3" se puedan bloquear al menos parcialmente por los conductores de luz 12 más largos, dispuestos por encima y suprimirse del haz de rayos. De nuevo la fig. 3b muestra este ejemplo de realización del elemento de guiado de luz 1 según la invención, así como del sistema de lentes 11 en representación en perspectiva. Los conductores de luz individuales 12 están configurados de nuevo en forma de paralelepípedo.

Otro ejemplo de realización de un dispositivo de iluminación según la invención está representado en la fig. 4a. El elemento de guiado de luz 1 se compone de conductores de luz 12 en forma de paralelepípedo, dispuestos unos sobre

otros y una superficie de entrada de luz 2 pulida plana, así como una superficie de salida de luz 3 pulida plana. La altura H de los conductores de luz individuales 12 tiene esencialmente el mismo tamaño para todos los conductores de luz 12. A la fuente de luz 4 está asociado un reflector 5, que puede disponer de un lado interior revestido reflectante. Este satisface una tarea similar al sistema de lentes 11 mencionado en las figuras anteriores. Los rayos de luz que parten de la fuente de luz 4 y se desvían fuertemente de la dirección del eje principal A se paralelizan al menos parcialmente por el reflector. En la fig. 4b se puede ver una vista en perspectiva del reflector 5 y del elemento de guiado de luz 1. A este respecto se puede reconocer que la anchura de los conductores de luz individuales 12 no tiene el mismo tamaño para todos los conductores de luz 12, sino que aumenta de un valor más pequeño arriba y abajo hacia un valor más grande en la zona media del elemento de guiado de luz 1.

La figura 5a muestra una sección transversal a través de una realización del dispositivo de iluminación 15, donde el plano de corte, como en las figuras anteriores, está puesto perpendicularmente a los conductores de luz 12 y a través del eje principal A. El sistema de lentes 11 se compone de dos lentes 11' y 11". El reflector 5 comprende un espejo de calota 6 en forma de una calota esférica, cuyo tamaño, radio de esfera interior y posición en relación a la lámpara está dimensionado de modo que un flujo luminoso máximo se refleja de nuevo en el sistema de lentes 11, donde aquí solo está representado el espejo de calota 6 mismo. El elemento de guiado de luz 1 en forma de paralelepípedo se compone de conductores de luz 12 dispuestos unos sobre otros, esencialmente del mismo tamaño y de este modo forma un tipo de paquete de láminas. Según se ve por la figura 5a, tanto el espejo de calota 6 como también el sistema de lentes 11 sirve para la paralelización o concentración en la dirección del eje principal A de los rayos de luz salientes. Los rayos de luz 16 emitidos, orientados desde la fuente de luz 4 en la dirección de la superficie de entrada de luz 2, pero oblicuamente respecto al eje principal A se desvían por el sistema de lentes 11 en la dirección del eje principal A. La proyección del rayo de luz saliente 16' en el plano de corte está por ello al menos esencialmente perpendicular a la superficie de salida de luz 3. Los rayos de luz, que se emiten por la fuente de luz 4 en direcciones alejadas de la superficie de entrada de luz 2, se reflejan por el espejo de calota 6 y a continuación se acoplan asimismo igualmente en el elemento de guiado de luz 1, y salen tras el paso del mismo en la dirección del eje principal A, de manera que la proyección del rayo de luz saliente 17' en el plano de corte está al menos esencialmente perpendicular a la superficie de salida de luz 3. Según el dimensionado del elemento de guiado de luz 1, por ejemplo, los rayos de luz salientes 16' y 17' solo pueden salir con un ángulo de, por ejemplo, -2° a 2° , preferentemente -2° a 0° respecto a la perpendicular a la superficie de salida de luz 3 de esta. Pero también puede estar previsto que mediante el elemento de guiado de luz 1 se suprima solo una parte del haz de rayos saliente, y esencialmente solo los rayos, cuya proyección en el plano de corte está dirigida aproximadamente perpendicularmente a la superficie de salida de luz 3 o hacia abajo, salen del elemento de guiado de luz 1.

Este ejemplo de realización del dispositivo de iluminación 15 se muestra en otra representación de corte en la fig. 5b, donde el plano de corte en esta figura está puesto perpendicularmente al plano de corte de la fig. 5a. Según se ve, el ángulo de acoplamiento máximo se da por $\beta_1 + \beta_2$. De nuevo se paralelizan los rayos emitidos 16 por la fuente de luz 4 en la dirección de la superficie de entrada de luz 3 por el sistema de lentes 11, compuesto por dos lentes 11' y 11". Los rayos 17 emitidos en otras direcciones se paralelizan igualmente después de la reflexión en el espejo de calota 6. Según se ve mediante los rayos de luz salientes 16' 16", así como 17', 17", la concentración de los rayos de luz salientes en este plano de corte no está tan marcada como en el plano de corte de la fig. 5a. Así las proyecciones de los rayos de luz salientes 16' 16", así como 17', 17" se pueden desviar en el plano de corte de la fig. 5b, por ejemplo, en hasta 5° de la perpendicular a la superficie de salida de luz 3. Debido a la menor desviación en la dirección, como se muestra en la fig. 5a, resulta que para este ejemplo de realización se forma un límite claro / oscuro razonable mediante un plano perpendicularmente al plano de corte de la fig. 5a y en paralelo al plano de corte de la fig. 5b.

En la fig. 6 se muestra una representación de sección transversal a través de otra realización del dispositivo de iluminación 15, donde el plano de corte está dispuesto perpendicularmente al elemento de guiado de luz 1 en forma de paralelepípedo, según se ha puesto en la fig. 5a, y el eje principal A está dispuesto de nuevo en este plano de corte. A este respecto, el eje principal A está dispuesto igualmente de nuevo en el centro geométrico de la superficie de salida de luz 3. El sistema de lentes 11 se compone de dos lentes 11' y 11", por lo que los rayos de luz 16, que se emiten por la fuente de luz 4 en la dirección de la superficie de entrada de luz 2, ya se desvían antes de la entrada en el elemento de guiado de luz 1 en la dirección del eje principal A y por consiguiente se concentran. Lo mismo es válido para los rayos emitidos 17 en otras direcciones después de que se han reflejado por el espejo de calota 6. El elemento de guiado de luz 1 paraleliza o concentra aún más entonces los rayos pasantes según la invención, de modo que los rayos salientes 16' o 17' o al menos sus proyecciones en el plano de corte presentan una pequeña desviación de, por ejemplo, 0 a 2° respecto a la perpendicular a la superficie de salida de luz 3, es decir, en una paralela al eje principal A. Adicionalmente el dispositivo de iluminación 15 dispone de otras lentes 10 y 10' y los correspondientes espejos deflectores inferior o superior 7 o 7', por lo que los rayos salientes de la fuente de luz 4, que no se detectan por el espejo de calota 6 o la lente 11', se desvían igualmente en la dirección del eje principal A para la obtención de una distribución de luz global deseada en el caso de aplicación respectivo, donde estos rayos 18', 19', 20' y 21' o al menos sus proyecciones pueden presentar en el plano de corte, por ejemplo, una desviación en la medida de 0 a -5° respecto a una paralela al eje principal A. De este modo se puede implementar un límite claro / oscuro marcado mediante un plano situado en paralelo a este plano con un rendimiento global de luminaria más elevada.

Otra realización de un dispositivo de iluminación 15 según la invención está representada de nuevo en una representación en sección con un plano de corte seleccionado como arriba en la fig. 7. En este caso el reflector 5

asociado a la fuente de luz 4 comprende junto al espejo de calota 6 además un reflector inferior y superior 8 o 8'. Gracias a esta disposición, sin las lentes 10 o 10' también se puede implementar una trayectoria de rayo similar y por consiguiente un límite claro / oscuro similar a como en la fig. 6.

5 Según se menciona más arriba, mediante el sistema de lentes 11 ya se genera un haz de rayos, que entra a través de la superficie de entrada de luz 2 en el elemento de guiado de luz 1. Un objetivo del elemento de guiado de luz 1 es ahora recortar aún más este haz de rayos estrecho, es decir, concentrarlo aún más, en tanto que una parte principal del haz de rayos puede discurrir de forma rectilínea y sin trabas a través del elemento de guiado de luz 1 y una parte de los rayos se conducen mediante reflexión, por ejemplo, por reflexión total, hacia la superficie de salida de luz 3, mientras que una parte de los rayos se absorbe o refleja de forma difusa y se suprime del haz de rayos.

15 En las fig. 8a a c en una sección transversal está representado un conductor de luz 12 individual del elemento de guiado de luz 1. El ángulo de radiación efectivo α_1 , es decir, aquel ángulo respecto a la dirección longitudinal del conductor de luz 12, se produce por aquel rayo 22 que discurre de forma oblicua, pero rectilínea y sin contacto con la pared, a excepción de la superficie de acoplamiento de luz y de salida de luz del conductor de luz 12. Por consiguiente el ángulo de radiación efectivo se produce por la relación de la longitud L respecto a la altura H del conductor de luz. En este ejemplo de realización, esta relación L respecto a H es de 80: 1, por lo que α_1 es aproximadamente de $0,7^\circ$. En los conductores de luz representados en las fig. 8a a c, la pared está ennegrecida o provista con una estructura en la zona el lado inferior de la dirección longitudinal del conductor de luz, de modo que α_1 es el ángulo máximo que puede presentar hacia arriba un rayo respecto a la dirección longitudinal del conductor de luz 12. Un plano, en paralelo a la dirección longitudinal y perpendicular al plano de corte representado, representa por ello un límite claro / oscuro de un dispositivo de iluminación según la invención. Mientras que en la fig. 8a el lado inferior de la pared todavía no presenta ninguna diferencia respecto al lado superior de la pared del conductor de luz 12, en la fig. 8b el lado inferior de la pared del conductor de luz 12 está provisto de una estructura 9, donde la sección transversal de esta estructura presenta un perfil de dientes de sierra con una inclinación de diente de 3° . De este modo se desvía el rayo 22 que entra por lo demás igual que en la fig. 8a en la dirección del lado inferior de la pared del conductor de luz 12, de modo que el ángulo α_2 de la inclinación del rayo 22 hacia arriba es menor que el ángulo α_1 . Mediante una modificación de la estructura como en la fig. 8c, donde la estructura 9' está mateada adicionalmente de forma difusa, es decir, está provista de una microestructura, se reduce aún más el ángulo de inclinación hacia arriba α_3 del rayo saliente 22, por lo que el límite claro / oscuro se agudiza aún más y se define más precisamente.

35 El modo de funcionamiento del elemento de guiado de luz 1 se muestra en las vistas de detalle de una representación en sección transversal de los conductores de luz 12 en las fig. 9a y 9b. En la fig. 9a el conductor de luz 12 está provisto en su lado inferior de la pared con una estructura 9, que en este caso presenta en sección transversal un perfil de dientes de sierra con una inclinación de diente γ_1 . En el lado superior 13 de la pared no hay una estructura de este tipo, de modo que un rayo 23 allí incidente se puede transmitir por reflexión total. También puede estar previsto realizar esta zona de la pared de tipo espejo. Otros rayos entrantes 24 y 24', que en y por sí satisfarían las condiciones geométricas para la reflexión total en una pared que discurre plana, se bloquean por las aristas perpendiculares del perfil de dientes de sierra de la estructura 9. El rayo 25 incide en el lado inclinado del perfil de dientes de sierra de la estructura 9. En este ejemplo de realización, la estructura 9 está mateada de forma difusa, por lo que solo una cierta parte 25' del rayo 25 sufre una reflexión total, mientras que una gran parte 14 del rayo 25 se refleja de forma difusa y por consiguiente ya no puede salir en la superficie de salida de luz 3 del elemento de guiado de luz 1. En el lado superior 13 de la pared sufre una reflexión total el rayo 25', mientras que en la siguiente incidencia sobre la estructura 9 solo se refleja totalmente de nuevo una pequeña parte 25'', mientras que una gran parte 14' del rayo 25' se refleja de nuevo de forma difusa. De este modo se posibilita que los rayos, que están inclinados hacia arriba respecto al lado superior 13 de la pared, es decir, respecto a la dirección longitudinal del conductor de luz 12, se absorban de forma efectiva del haz de rayos. En la fig. 9b se muestra un ejemplo de realización de un conductor de luz 12 con una estructura 9' configurada de otra forma, donde en este caso no son planos los flancos de diente sino curvados. De este modo no se satisface en todo lugar la condición geométrica para la reflexión total para los rayos 25 que inciden en estos flancos de diente, de modo que una parte del rayo se refracta y desvía perpendicularmente a la pared, mientras que una pequeña parte 25' se refleja. De nuevo la estructura 9' está mateada de forma difusa, de modo que se desvía una gran parte 14 del rayo 25 por reflexión difusa. Después de una reflexión total del rayo 25' en el lado superior 13 de la pared, donde el lado superior 13 de la pared también puede estar realizado de tipo espejo, en la siguiente incidencia sobre la estructura 9', de nuevo solo se refleja una parte 25'' y se refleja de forma difusa una gran parte 14'. Otros rayos 26 se bloquean tras una reflexión en los flancos de diente por los flancos oblicuos.

60 Para la clarificación posterior del modo de acción de un elemento de guiado de luz 1 según la invención mediante uno de los conductores de luz 12 dispuestos unos sobre otros, en la fig. 10 están representadas otras trayectorias de rayo de rayos importantes. A este respecto, el conductor de luz 12 no está representado en toda su longitud L, sino solo de forma interrumpida. El lado inferior de la pared está provisto al contrario del lado superior 13 de la pared con una estructura 9 y un revestimiento, donde la profundidad d_A de la estructura, es decir, la dimensión de la estructura perpendicular a la dirección longitudinal, es a este respecto mucho más pequeña que la altura H. Por ejemplo, la relación d_A respecto a H es menor de 1: 25 y el espesor del revestimiento respecto a H es menor de 1:500. El objetivo del elemento de guiado de luz 1 en forma de lámina es suprimir los rayos, que respecto a la dirección de los rayos S1, es decir, respecto al eje principal A, están inclinados hacia arriba, de forma efectiva del haz de rayos saliente y de este modo provocar una paralelización y concentración del haz de rayos saliente. La parte principal energética del haz de

5 rayos entrante se sitúa en un rango de ángulo α , que se da por los rayos S2 y S3. Todos los otros rayos todavía detectados se sitúan en un rango de ángulo β , que se produce por los rayos S4 y S5 y forman una menor fracción energética, pero son perturbadores con vistas de su ángulo de salida y se absorben o al menos paralelizan de forma efectiva mediante la estructura 9 en el lado inferior de la pared del conductor de luz 12. El rayo S6 define el rayo límite, que discurre de forma recta todavía por el conductor de luz 12 sin contacto con el lado superior 13 o lado inferior de la pared. Mediante este rayo límite S6 se define el ángulo δ , que produce el ángulo de inclinación máximo que puede adoptar el haz de rayos saliente. La parte principal energética del haz de rayos saliente se sitúa en este caso con un ángulo α' , mientras que todo el haz de rayos saliente se sitúa en un rango de ángulo β' .

10 Se entiende en sí mismo que la invención no se limita a los ejemplos mostrados, sino que comprende todas las equivalencias técnicas que pueden estar incluidas en el alcance de las reivindicaciones siguientes.

15 Los datos de posición seleccionados en la descripción, como p. ej. arriba, abajo, etc. también se refieren a la figura descrita y representada directamente y se pueden transferir a la nueva posición en el caso de una modificación de posición.

20 Además, el dispositivo de iluminación según la invención no está limitada a los ejemplos mostrados, como faros, sino que comprende todos los campos de aplicación concebibles posibles, como alumbrados públicos, iluminaciones de túneles, iluminaciones interiores y exteriores para edificios e instalaciones de cualquier tipo, como p. ej. iluminaciones de paredes o iluminaciones de campos de deportes.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de guiado de luz para un dispositivo de iluminación, donde el elemento de guiado de luz (1) está alargado en la dirección de un eje principal (A) y presenta una superficie de entrada de luz (2), que se extiende transversalmente a la dirección longitudinal, y una superficie de salida de luz (3), que emite transversalmente a la dirección longitudinal, y dos o más conductores de luz (12) dispuestos unos sobre otros, **caracterizado porque** una zona parcial del lado inferior de la pared de los conductores de luz individuales (12), que se extiende en la dirección longitudinal, está estructurada y/o ennegrecida, donde la zona parcial estructurada de la pared está mateada al menos por secciones adicionalmente de forma difusa y/o está provista con una nanoestructura, y donde la zona parcial ennegrecida de la pared está provista al menos por secciones adicionalmente con una nanoestructura, donde los rayos de luz que se propagan en los conductores de luz (12) se pueden reflejar de manera difusa o absorber por las zonas parciales estructuradas y/o ennegrecidas.
2. Elemento de guiado de luz según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las zonas estructuradas y/o ennegrecidas se extienden esencialmente sobre toda la longitud (L) de los conductores de luz individuales (12).
3. Elemento de guiado de luz según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** al menos dos de los conductores de luz (12) dispuestos unos sobre otros están en contacto entre sí de forma directa o indirecta.
4. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una zona parcial de la pared de los conductores de luz individuales (12), que se extiende en la dirección longitudinal, opuesta preferentemente a las zonas estructuradas y/o ennegrecidas, está configurada de tipo espejo.
5. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los conductores de luz (12) son esencialmente cuerpos sólidos transparentes en el rango espectral visible, preferentemente cuerpos de vidrio.
6. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el elemento de guiado de luz presenta más de 10, preferentemente más de 20 conductores de luz (12) dispuestos uno sobre otro.
7. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** las zonas estructuradas de la pared de los conductores de luz (12) presentan en sección transversal un perfil de dientes de sierra y/o disponen de perfiles curvados.
8. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** las zonas estructuradas de la pared presentan en sección transversal una forma geométrica regular.
9. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** las zonas parciales estructuradas de los conductores de luz (12) presentan una profundidad de rugosidad entre 0,01 μm y 20 μm , preferentemente aproximadamente 0,4 μm y/o la nanoestructura está provista de una profundidad de rugosidad entre 5 nm y 400 nm.
10. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la estructuración y/o el ennegrecido de la pared está configurado por varias capas delgadas dispuestas unas sobre otras (thin-films).
11. Elemento de guiado de luz según la reivindicación 10, **caracterizado porque** las varias capas delgadas dispuestas unas sobre otras comprenden al menos dos capas de interferencia y al menos dos capas de absorción, donde las capas de interferencia y las capas de absorción están dispuestas preferentemente en alternancia y donde las capas de absorción son absorbente al menos parcialmente para la luz del espectro visible y están hechas preferentemente esencialmente de metal y las capas de interferencia son esencialmente permeables para la luz del espectro visible y están hechas preferentemente esencialmente de óxidos metálicos.
12. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la relación de la profundidad (d_A) de la estructura (9, 9') respecto a la extensión de sección transversal más pequeña (H) de los conductores (12) es menor de 1: 25, preferentemente menor de 1: 50.
13. Elemento de guiado de luz según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la relación de la extensión de sección transversal más pequeña (H) de los conductores de luz (12) respecto a la longitud (L) de los conductores de luz (12) es menor de 1: 25, preferentemente menor de 1: 60.
14. Dispositivo de iluminación, en particular para un faro de vehículo con una o varias fuentes de luz (4) y un elemento de guiado de luz (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 14, **caracterizado porque** a la o las fuente(s) de luz (4) está asociado un reflector (5), preferentemente con un espejo de calota (6), y/o **porque** entre la fuente de luz (4) y la

superficie de entrada de luz (2), preferentemente directamente adyacente a la superficie de entrada de luz (2), está dispuesto un sistema de lentes (11), preferentemente una lente acromática.

- 5 16. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado porque** el elemento de guiado de luz (1) se puede girar alrededor de un eje, preferentemente uno perpendicular al eje principal (A) y un eje vertical perpendicular a él, y se puede fijar en una posición girada.

Fig. 1a

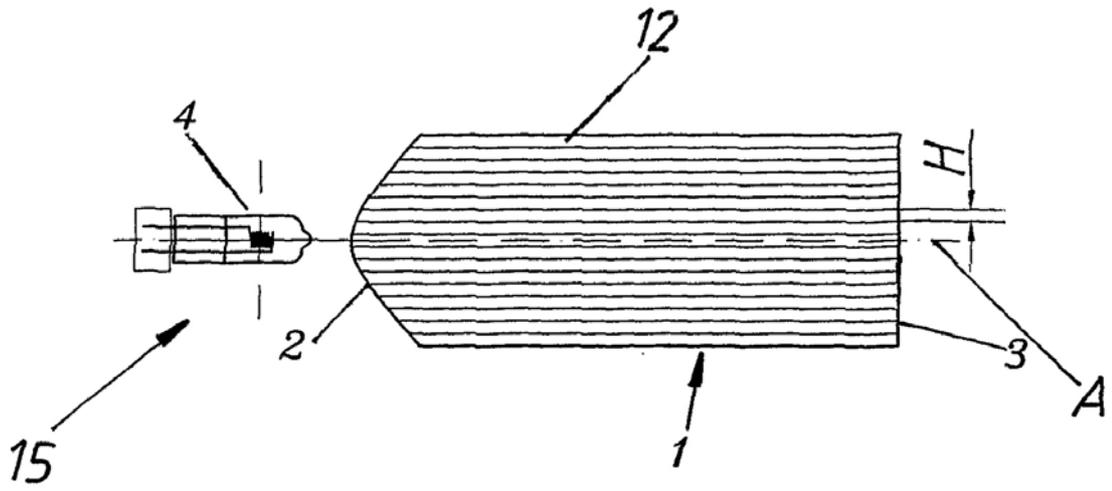


Fig. 1b

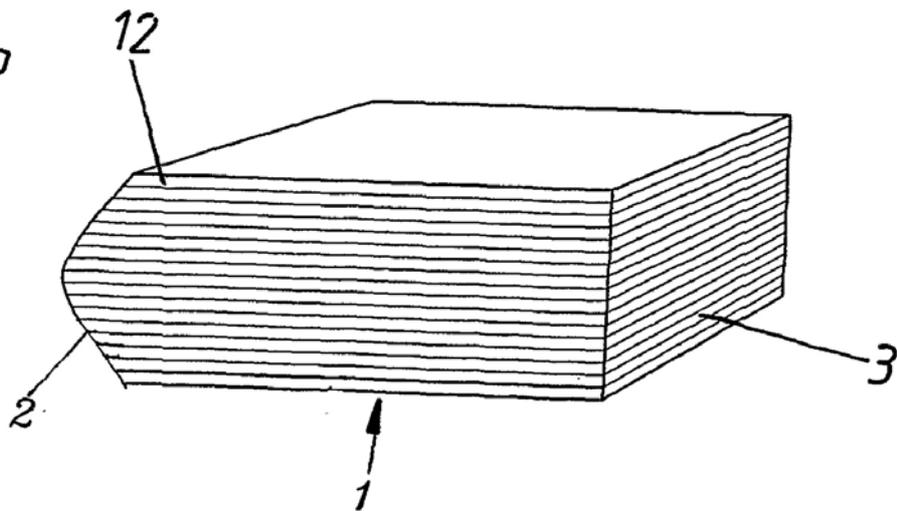


Fig. 1c

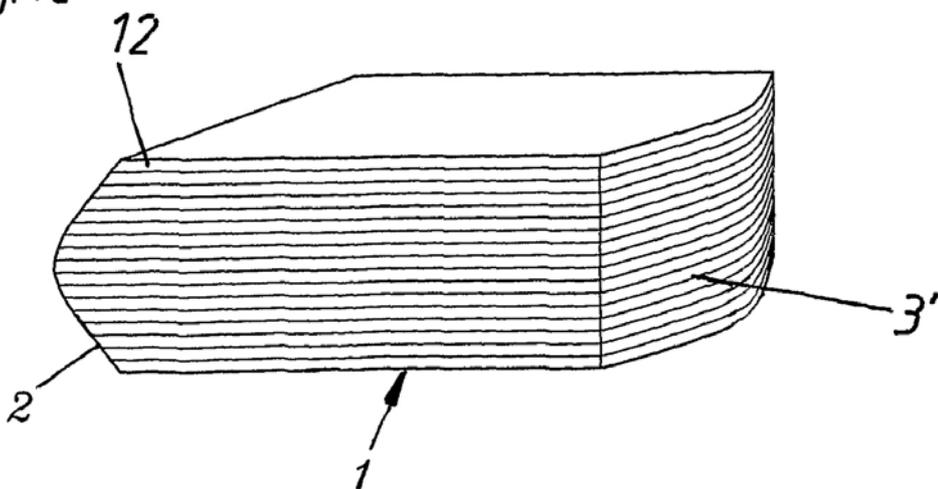


Fig. 2a

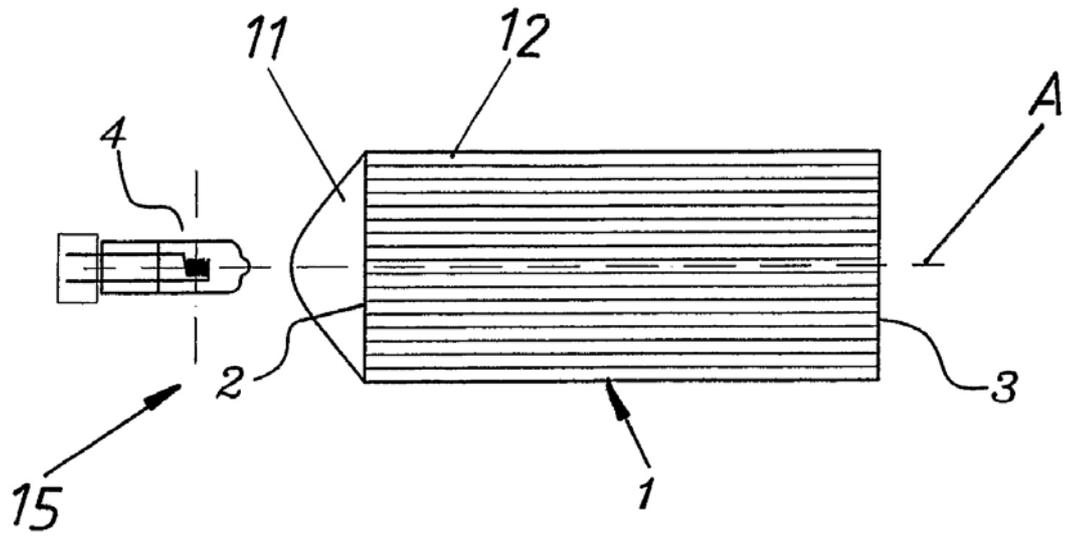


Fig. 2b

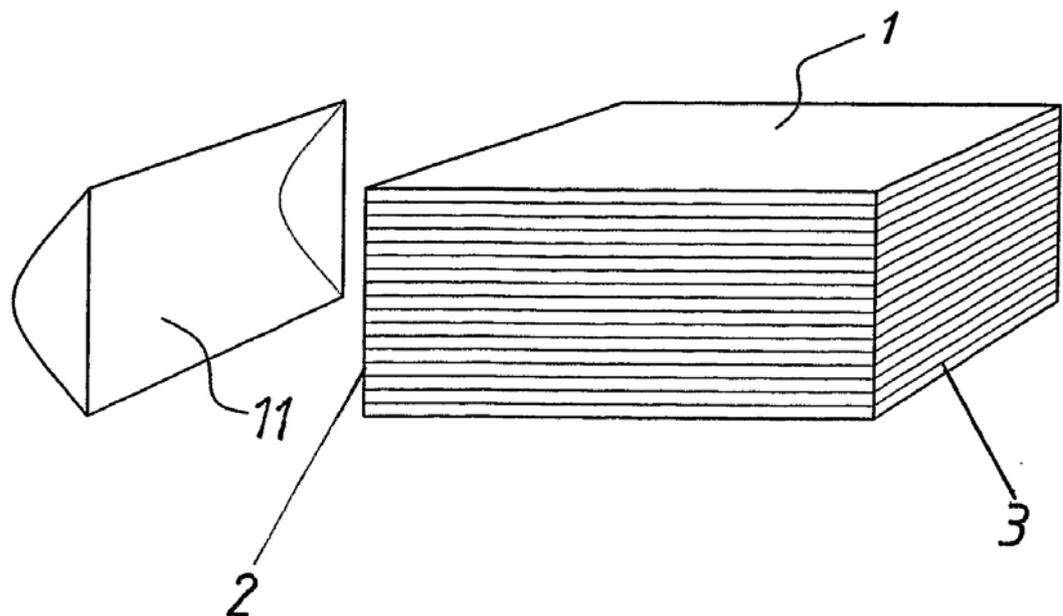


Fig. 3a

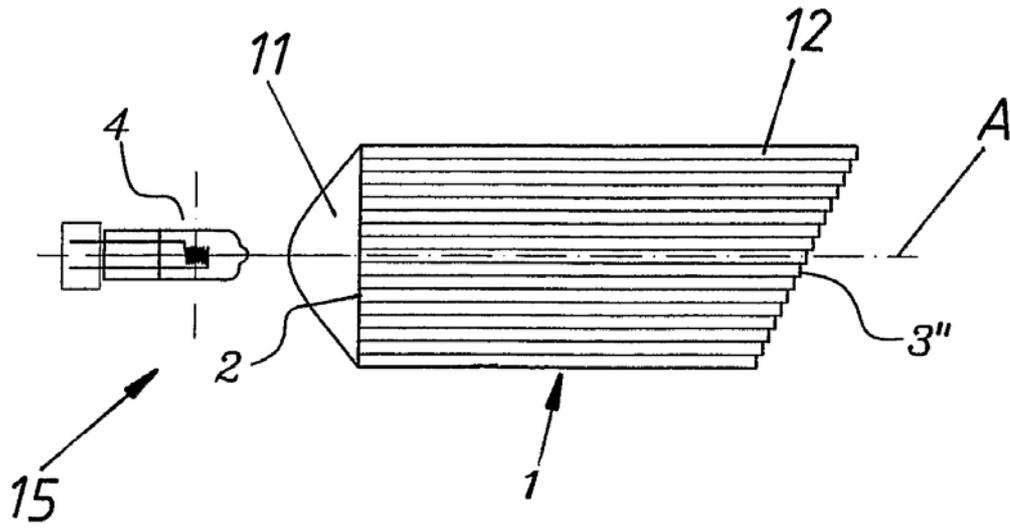


Fig. 3b

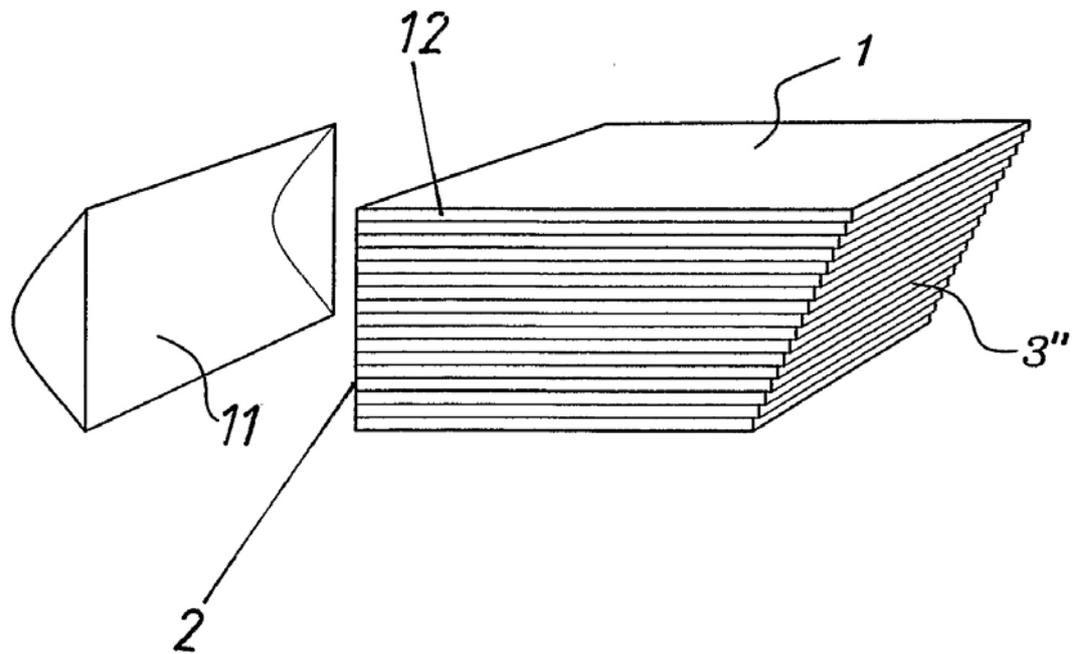


Fig. 4a

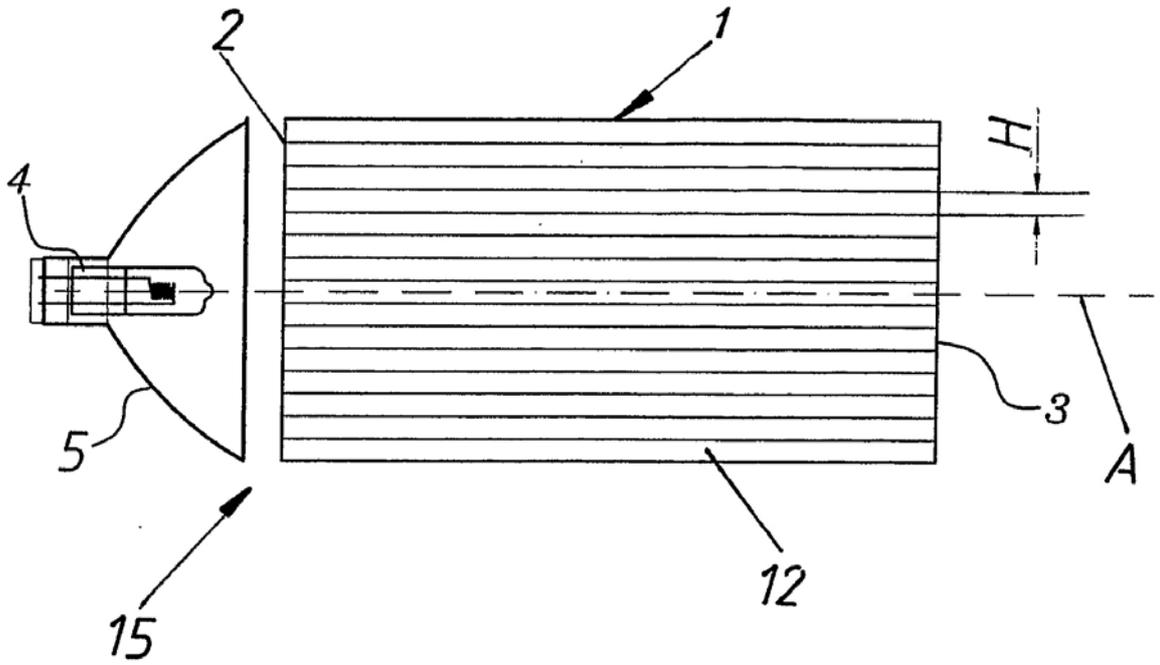


Fig. 4b

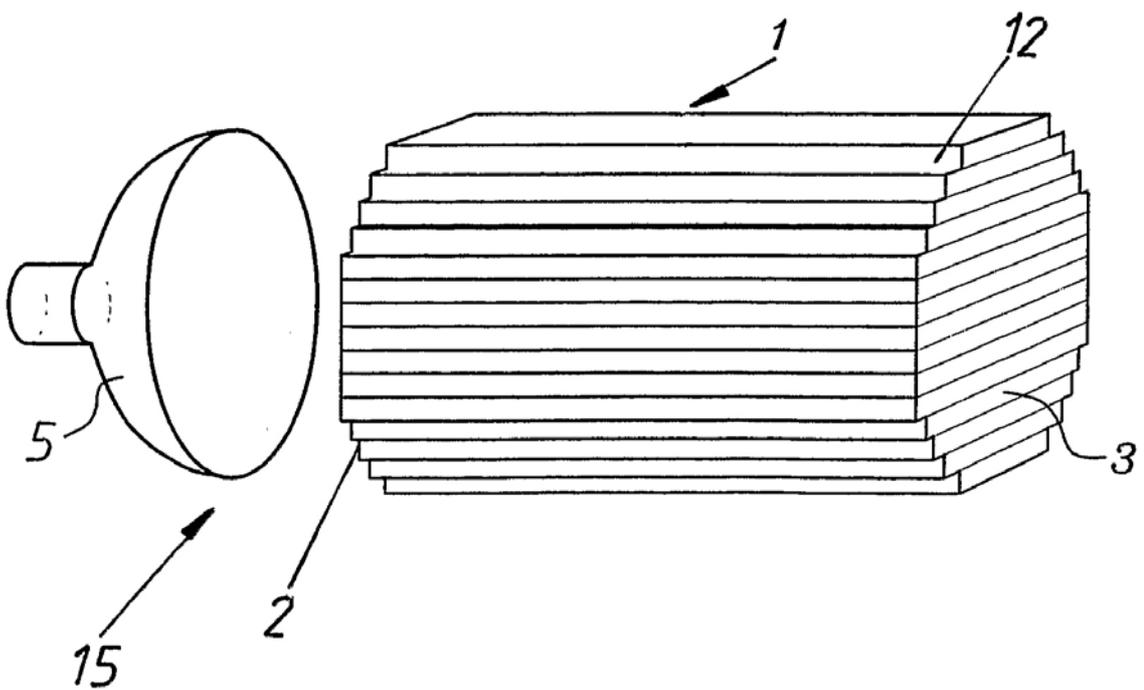


Fig. 5a

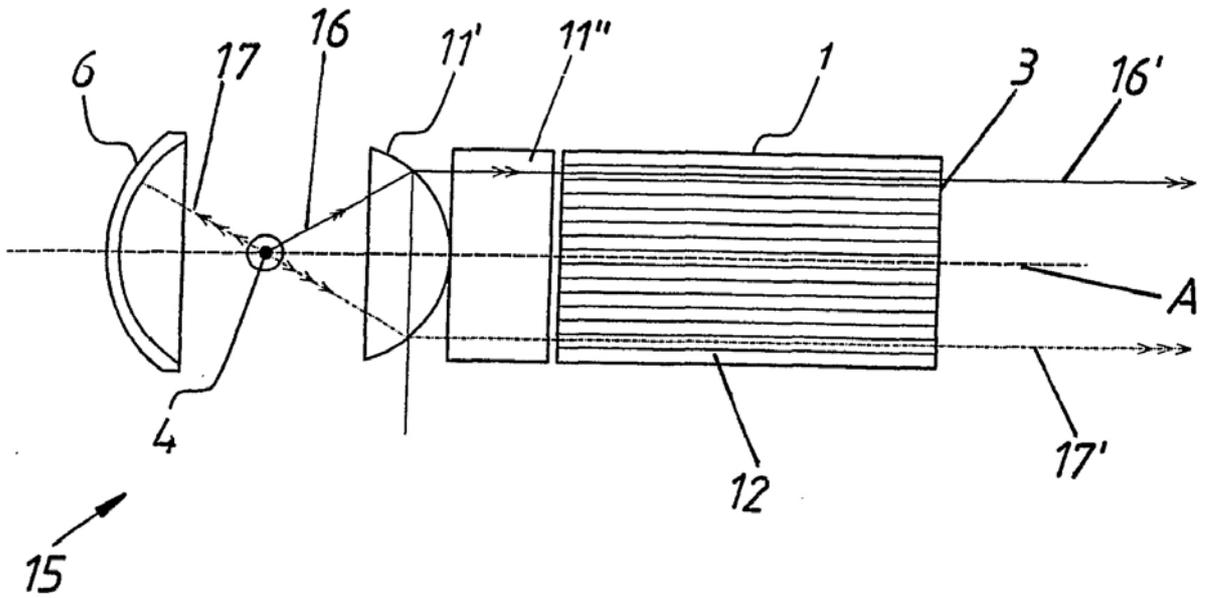
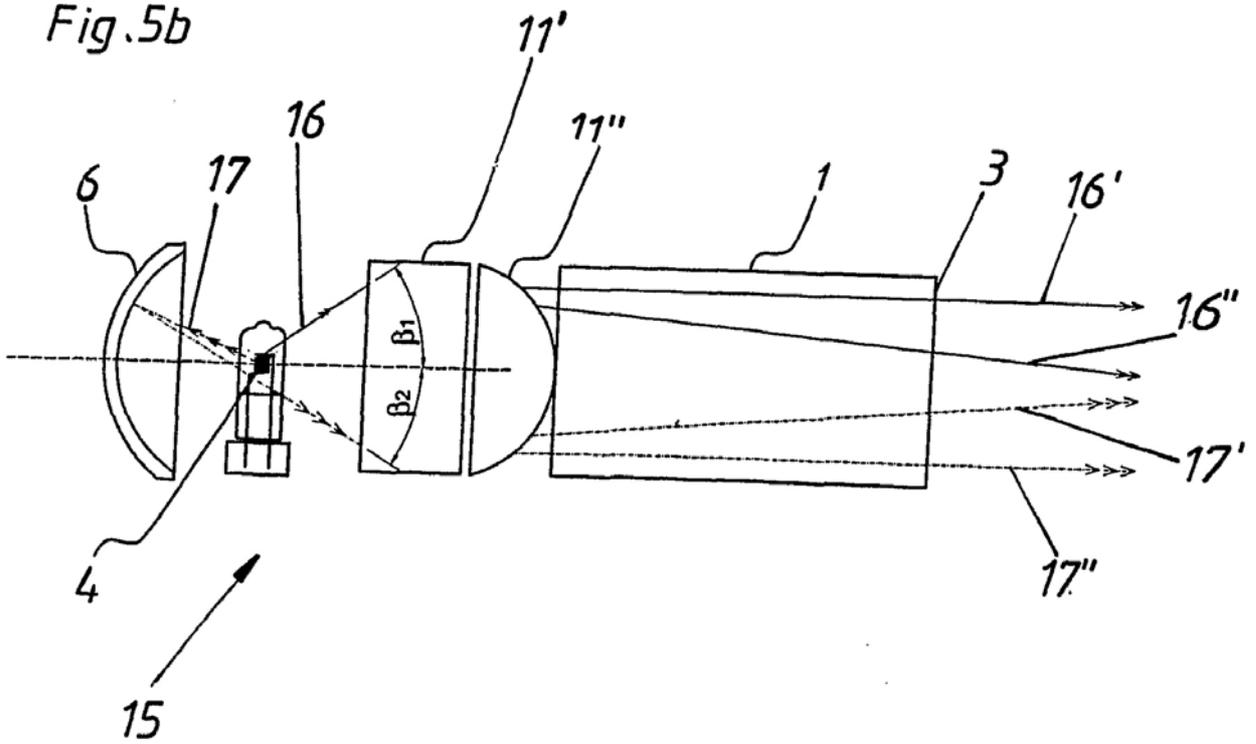


Fig. 5b



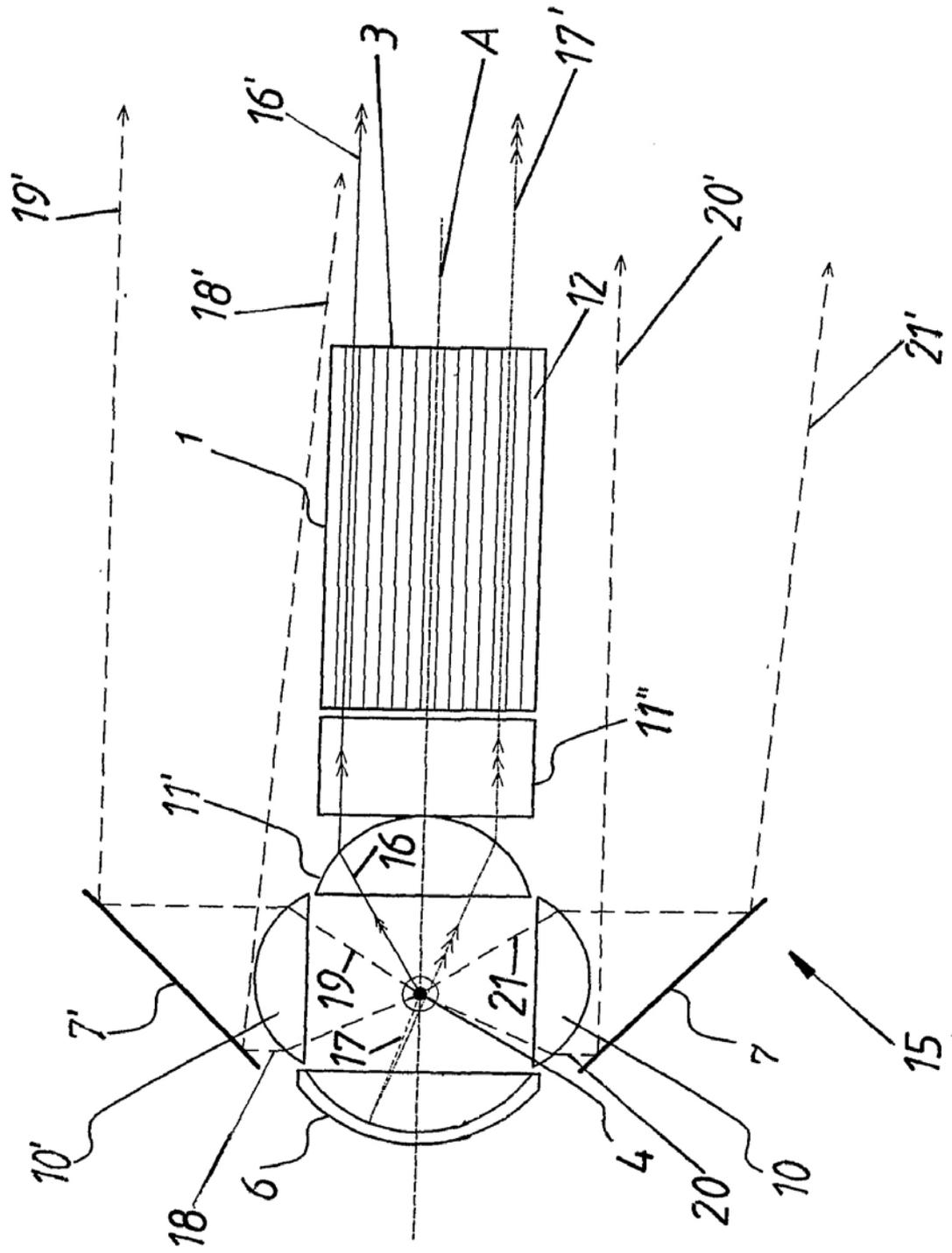


Fig. 6

Fig. 8a

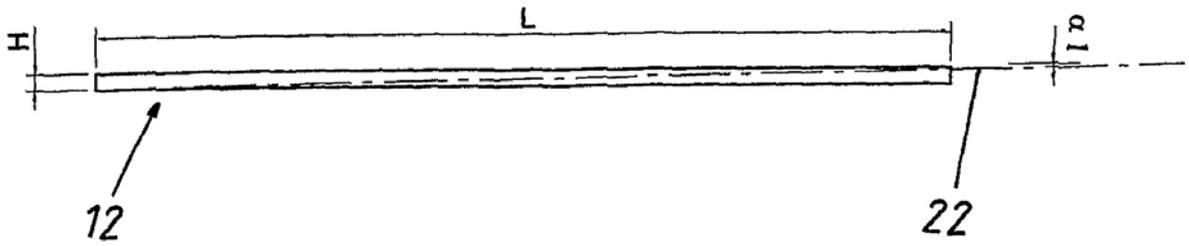


Fig. 8b

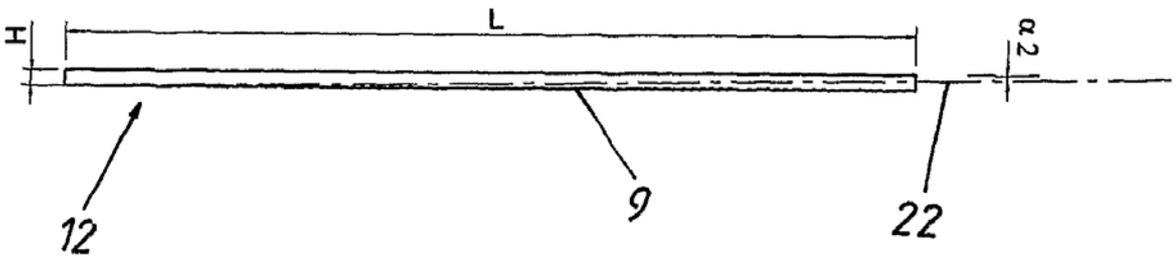


Fig. 8c

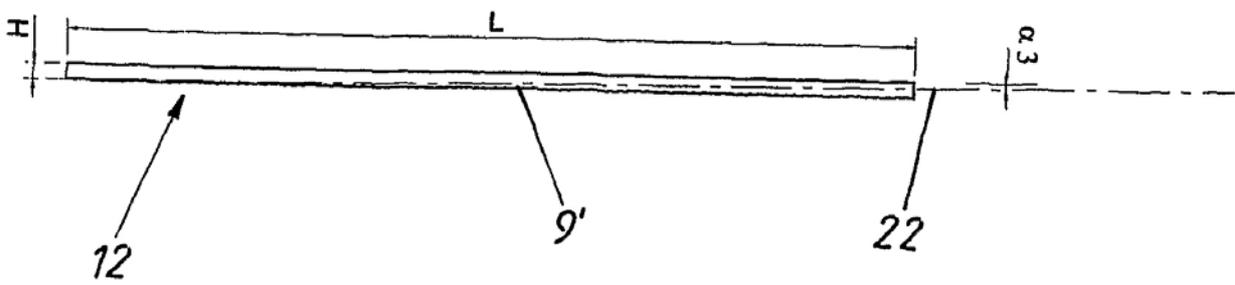


Fig. 9a

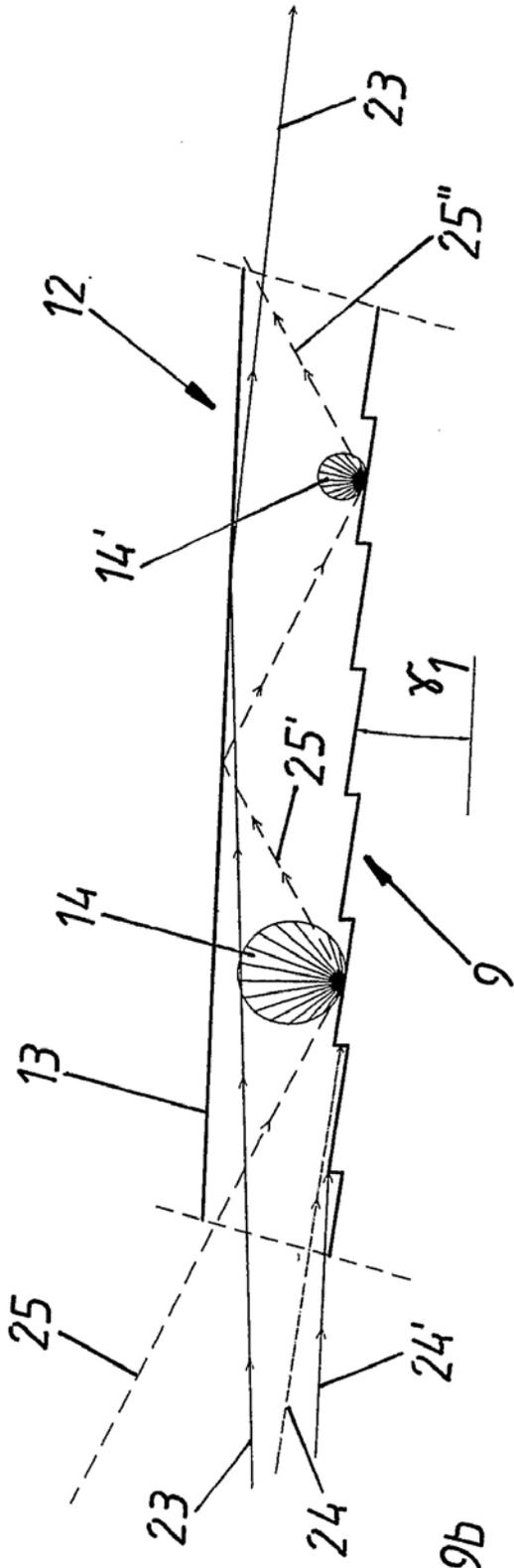


Fig. 9b

