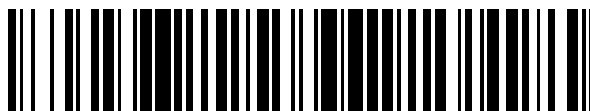


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 948**

51 Int. Cl.:

F21V 5/04 (2006.01)

F21V 17/00 (2006.01)

G02B 19/00 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013 E 13001812 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2650602**

54 Título: **Lámpara con LED y lentes colimadoras**

30 Prioridad:

10.04.2012 DE 202012004157 U

13.04.2012 DE 102012007301

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

07.05.2020

73 Titular/es:

**ERCO GMBH (100.0%)
Brockhauser Weg 80-82
58507 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es:

**BREMERICH, MATTHIAS y
GÖRRES, MARKUS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 758 948 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

Lámpara con LED y lentes colimadoras

La invención se refiere a un sistema óptico de colimación para lámparas LED.

5 Son conocidas las lámparas LED para la iluminación de superficies de edificios o superficies parciales de edificios y la solicitante se dedica desde hace bastante tiempo al desarrollo y la comercialización de las mismas.

Por la solicitud de patente DE 10 2009 053 422 A1 de la solicitante se conoce, por ejemplo, realizar una óptica de colimación especial de tal modo que puede realizarse una concentración especialmente estrecha de la luz. De este modo pueden generarse en particular distribuciones de luz de haz concentrado.

10 Por el documento US 2010/0177495 A1 se conocen diferentes ópticas de colimación, que presentan en su superficie de entrada de luz respectivamente una capa de material luminiscente. Ya está descrita la posibilidad de un intercambio de diferentes ópticas de colimación para conseguir diferentes distribuciones de la luz. No obstante, no está descrito que diferentes ópticas de colimación pueden proporcionar diferentes ángulos de radiación. El documento tampoco describe que ópticas de colimación diferentes que presentan las mismas dimensiones del módulo de montaje pueden generar distribuciones de luz rotacionalmente simétricas y no rotacionalmente
15 simétricas. Según la enseñanza de este documento, las partes de luz inciden partiendo del LED en primer lugar en la capa de material luminiscente y experimentan una dispersión. La dispersión impide que partes de luz que partiendo del LED inciden en la superficie de fondo de la cavidad lleguen directamente a una superficie de salida de luz de la óptica de colimación, y que las partes de luz que inciden en las zonas de la pared lateral de la superficie de entrada de luz sean conducidas a una superficie de reflexión total.

20 El documento DE 699 37 544 T2 describe una lámpara en la que están previstas varias lentes colimadoras. No está descrito en el documento un sistema óptico de colimación con diferentes ópticas de colimación de las mismas dimensiones del módulo de montaje para conseguir diferentes distribuciones de la luz. El documento sugiere fijar en las lentes colimadoras láminas separadas con estructuras en forma de dientes de sierra para permitir láminas diferentes y ángulos de desviación diferentes.

25 Según el documento US 2011/246146 A1 se propone fijar en ópticas de colimación elementos de lentes de Fresnel mediante clips para conseguir diferentes distribuciones de la luz.

30 Por el documento US 7766509 B1 se conoce un elemento de lente colimadora y una óptica de colimación orientable, es decir, que puede montarse de forma giratoria. Para el ajuste de la distribución de la luz de la lámpara, este elemento puede ser girado y, por lo tanto, orientado. Este documento no describe en particular ninguna óptica de colimación con una cavidad, una superficie de fondo y una superficie de pared lateral circunferencial, llegando las partes de luz que partiendo del LED inciden en la superficie de fondo de la cavidad directamente a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación, y siendo conducidas las partes de luz que inciden en las zonas de la pared lateral de la superficie de entrada de luz a la superficie de reflexión total, siendo proyectados desde allí a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación. Este documento tampoco da a conocer ni el grupo de
35 características i) de la reivindicación 1 ni el grupo de características ii) de la reivindicación 1.

El documento EP 2 492 578 A2 describe un dispositivo de iluminación como downlight con una disposición de lentes formada por una lente interior, una lente exterior y un elemento de clip, el llamado soporte de lentes. Para la variación de la característica de radiación se usan diferentes lentes exteriores.

40 El documento WO 2013/041381 A1 da a conocer un módulo de lentes con una base y varias lentes que están dispuestas de forma giratoria en el interior de aberturas de fijación y que pueden asegurarse mediante un mecanismo de retención para que no sean giratorias.

45 Por la solicitud de patente alemana DE 10 2008 063 369 A1 también presentada por la solicitante se conoce una lente colimadora que genera rayos de luz paralelos que son conducidos a continuación al lado de entrada de una óptica terciaria en forma de placa. La óptica terciaria puede estar provista de microestructuras para permitir una radiación de luz con diferentes ángulos deseados. Según un sistema modular allí propuesto, diferentes ópticas terciarias pueden estar provistas de diferentes microestructuras de modo que se permiten diferentes características de radiación de las lámparas mediante un cambio de la óptica terciaria.

Partiendo de un sistema modular para una lámpara de acuerdo con la solicitud de patente mencionada en último lugar de la solicitante, la invención tiene el objetivo de simplificar los sistemas modulares existentes.

50 La invención consigue este objetivo con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención se propone un sistema óptico de colimación para lámparas LED que presenta varias ópticas de colimación, presentando al menos una primera óptica de colimación y una segunda óptica de colimación. Las ópticas de colimación pueden presentar sustancialmente una forma de construcción convencional y ser adecuadas para ser usadas en lámparas LED. Las lámparas LED sirven para la iluminación de una superficie de

edificio o de una superficie parcial de un edificio, es decir, por ejemplo también una superficie exterior o para la iluminación de objetos dispuestos en un edificio. La lámpara LED presenta al menos un LED, dado el caso también varios LEDs.

5 Cada óptica de colimación presenta una superficie de entrada de luz, una superficie de reflexión total y una superficie de salida de luz. La superficie de entrada de luz delimita una cavidad para el alojamiento de al menos un LED. La cavidad puede estar realizada de tal modo que la cavidad también puede alojar varios LEDs, por ejemplo también un LED multichip, o que los mismos se asoman a la cavidad o que al menos se acercan a la cavidad.

La superficie de entrada de luz de la óptica de colimación cubre o solapa en este sentido una superficie de emisión de luz del LED.

10 La cavidad puede estar realizada por ejemplo sustancialmente en forma de bandeja. En particular, la cavidad puede proporcionar una superficie de fondo y una superficie de pared lateral circunferencial. La superficie de entrada de luz puede presentar en este sentido diferentes tramos.

15 Además, cada óptica de colimación comprende al menos una superficie de reflexión total. Esta está formada en particular por la superficie lateral exterior de la óptica de colimación. Partiendo del LED o de la pluralidad de LEDs, se radian partes de luz directamente a la superficie de fondo de la cavidad y partes de luz a las zonas de la pared lateral de la superficie de entrada de luz. En algunas ópticas de colimación del sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención, de forma ventajosa en una pluralidad de ópticas de colimación del sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención está previsto que aquellas partes de luz que partiendo del LED inciden en la superficie de fondo de la cavidad lleguen directamente a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación y que aquellas partes de luz que inciden en las zonas de la pared lateral de la superficie de entrada de luz sean conducidas a la superficie de reflexión total y sean proyectadas desde allí a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación.

25 Cada óptica de colimación presenta además una superficie de salida de luz. Esta puede estar abombada por ejemplo de forma esférica o no esférica, aunque de forma alternativa también puede estar realizada de forma plana, lo cual también es ventajoso. Para el caso de que con una óptica de colimación deba generarse una distribución de la luz realizada sustancialmente de forma rotacionalmente simétrica alrededor de un eje óptico de la óptica de colimación, habitualmente la superficie de entrada de luz y junto con ella la superficie de fondo y la superficie de la pared lateral también están realizadas de forma rotacionalmente simétrica. En este caso, lo mismo es válido para la superficie de reflexión total, que se describirá más adelante. Para el caso de que con la óptica de colimación deba generarse una distribución de la luz asimétrica, es decir, no rotacionalmente simétrica respecto al eje óptico, en particular la superficie de reflexión total y/o la superficie de fondo de la cavidad y/o la superficie de la pared lateral de la cavidad tampoco están realizadas de forma rotacionalmente simétrica respecto al eje óptico.

30 Una particularidad de acuerdo con la invención está en que la primera óptica de colimación proporciona una primera distribución de la luz y la segunda óptica de colimación una segunda distribución de la luz, diferente de la primera distribución de la luz. Diferentes distribuciones de la luz pueden estar caracterizadas, por ejemplo, porque las ópticas de colimación generan diferentes ángulos de radiación.

35 En el sentido de la presente solicitud de patente se denomina ángulo de radiación la zona del ángulo sólido en la que entra luz emitida por la óptica de colimación, afirmándose esta consideración sin tener en cuenta elementos de diafragmado o reflectores dispuestos dado el caso en la trayectoria de la luz entre la óptica de colimación y la superficie del edificio a iluminar.

40 En el sentido de la presente invención solo se denomina ángulo de radiación aquella zona del ángulo sólido a la que se radia luz desde la superficie de salida de luz de la óptica de colimación. Las pérdidas de luz por dispersión, que pueden producirse por ejemplo por reflexiones que no pueden impedirse del todo en cantos o zonas marginales de las superficies ópticas límite, tampoco se tienen en cuenta en esta consideración. Las partes de luz dispersa representan, no obstante, solo partes insignificantes del flujo luminoso total, y están situadas por debajo del 10 %, preferentemente por debajo del 5 %, también de forma ventajosa por debajo del 3 % de todo el flujo luminoso emitido por la superficie de salida de luz de la óptica de colimación.

45 En el sentido de la presente invención se denomina ángulo de radiación en particular también aquel ángulo que en el sentido técnico se denomina también ángulo de abertura y que representa el valor "full width half max". Se trata por lo tanto del valor del ángulo de radiación de luz en el que la intensidad de la luz ha bajado aproximadamente a la mitad de la intensidad máxima de la luz.

50 Por definición, la óptica de colimación sirve para reducir el ángulo de abertura, es decir, el ángulo con el que la luz es radiada por el LED. Los rayos de luz salen por lo tanto de la superficie de salida de luz de la óptica de colimación con un ángulo de abertura o ángulo de radiación más pequeño que el ángulo de abertura con el que los rayos de luz han salido del LED.

55 Las distribuciones de luz diferentes en el sentido de la presente solicitud de patente pueden describir también propiedades de simetría diferentes de las distribuciones de luz generadas. Una primera distribución de la luz puede

estar realizada por ejemplo de forma rotacionalmente simétrica respecto a un eje óptico de la óptica de colimación y una segunda distribución de la luz puede estar realizada de forma no simétrica respecto al eje óptico de la óptica de colimación.

5 Otra particularidad esencial de la invención está en que las dos ópticas de colimación presentan las mismas dimensiones del módulo de montaje. Por dimensiones del módulo de montaje en el sentido de la presente solicitud de patente se entiende una realización geométrica de la óptica de colimación que permite un uso de las dos ópticas de colimación como módulo recurriéndose a una pluralidad de piezas idénticas en la lámpara. Puede recurrirse por ejemplo a los mismos puntos de fijación y los mismos medios de fijación para la fijación o el posicionamiento de ópticas de colimación diferentes en la lámpara, más concretamente en la carcasa de la lámpara. También está
10 definido el espacio de montaje disponible. que basta para las diferentes ópticas de colimación del sistema. Finalmente, pueden usarse los mismos LEDs para diferentes ópticas de colimación.

Por lo tanto, basta con cambiar una primera óptica de colimación por una segunda óptica de colimación para cambiar la distribución de la luz de la lámpara de la forma deseada. No hay que realizar otros cambios, en particular constructivos, de la lámpara.

15 Para proporcionar en este sentido por ejemplo una primera lámpara con una distribución de la luz de haz concentrado, es decir con una distribución de la luz con un ángulo de radiación o un ángulo de abertura de habitualmente inferior a 10°, se usa una primera óptica de colimación. Para conseguir una lámpara con una distribución de la luz cambiada en el sentido de un ángulo de radiación de por ejemplo 60°, se usa otra óptica de colimación, pudiendo mantenerse sin cambios todas las demás partes de la lámpara. Por lo tanto, se proporciona
20 una especie de óptica de colimación de cambio.

Además de la primera y segunda óptica de colimación mencionadas, el sistema óptico de colimación también puede proporcionar numerosas otras ópticas de colimación, en particular una óptica de colimación Wideflood con un ángulo de abertura de por ejemplo 100° y una óptica de colimación con una característica de radiación asimétrica.

25 Las mismas dimensiones del módulo de montaje en el sentido de la presente solicitud de patente pueden comprender en particular diámetros exteriores iguales de la óptica de colimación en la zona de la superficie de salida de luz. Puede aprovecharse por ejemplo para lámparas con diferentes ángulos de radiación o diferentes distribuciones de la luz el mismo espacio de montaje disponible y también puede conseguirse un aspecto estético uniforme de la lámpara, independientemente de la distribución de la luz que proporciona la lámpara.

30 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, la superficie de salida de luz de la primera óptica de colimación y la superficie de salida de luz de la segunda óptica de colimación están realizadas iguales o sustancialmente iguales. Esta configuración ventajosa de la invención comprende por ejemplo un mismo dimensionado de la superficie de salida de luz, aunque de forma alternativa o adicional también una misma realización de la superficie, es decir, de la topografía de la superficie de salida de luz.

35 Por superficie de salida de luz se entiende en el sentido de la presente invención en particular aquel tramo de la óptica de colimación por el que sale la luz, no teniéndose en cuenta partes de luz dispersa de por ejemplo menos del 5 %.

40 En otros ejemplos de realización de la invención, el contorno de superficie de la superficie de salida de luz de las diferentes ópticas de colimación del sistema también puede variar para conseguir con diferentes ópticas de colimación diferentes distribuciones de la luz. Una variación de la topografía de la superficie de salida de luz de las ópticas de colimación de este tipo ha de realizarse en el marco de la presente invención en particular cuando se varían al mismo tiempo también la superficie de entrada de luz y/o la superficie de reflexión total de las dos ópticas de colimación.

45 En otras configuraciones de la invención también puede variar el contorno de la superficie de salida de luz. El contorno de la primera óptica de colimación puede ser por ejemplo circular y el contorno de la segunda óptica de colimación puede diferir de una forma circular.

No obstante, el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención también comprende ópticas de colimación en las que una primera óptica de colimación y una segunda óptica de colimación presentan un mismo contorno de la superficie de salida de luz.

50 De acuerdo con la invención, la superficie de entrada de luz de la primera óptica de colimación y la superficie de entrada de luz de la segunda óptica de colimación están realizadas de diferentes maneras para conseguir diferentes distribuciones de la luz. De forma alternativa o adicional, también pueden estar realizadas de formas diferentes la superficie de reflexión total de la primera óptica de colimación y la superficie de reflexión total de la segunda óptica de colimación para conseguir diferentes distribuciones de la luz. Dicho de otro modo, se realiza una variación de la superficie de entrada de luz y de la superficie de reflexión total para cambiar la distribución de la luz. Esta variación
55 puede realizarse sin cambiar la geometría de la superficie de salida de luz.

Esto permite en particular una normalización de la construcción de la lámpara y por ejemplo también el uso de

carcasas de lámpara y/o reflectores uniformes. El procesamiento luminotécnico posterior de la luz radiada por la superficie de salida de luz de la óptica de colimación puede ser normalizada y por lo tanto simplificada aún más en el interior de la lámpara.

5 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden los mismos diámetros exteriores de las ópticas de colimación en la zona de la superficie de salida de luz y/o en la zona de la superficie de entrada de luz. De este modo existe la posibilidad de prever órganos de posicionamiento normalizados y proporcionar en este sentido una interfaz mecánica definida. Puede realizarse por ejemplo en principio una fijación de diferentes ópticas de colimación a lo largo de un módulo de fijación idéntico con diferentes distribuciones de la luz, pudiendo recurrirse a los mismos medios de fijación, por ejemplo tornillos. De este modo también pueden normalizarse los espacios de montaje y puede conseguirse una distribución de la luz óptima respecto al espacio de montaje existente.

15 El término diámetro exterior o diámetro exterior externo (así como el término diámetro interior que se usará más adelante) ha de entenderse como diámetro circular en el caso de ópticas de colimación realizadas de forma rotacionalmente simétrica (respecto a un eje óptico de la óptica de colimación correspondiente). No obstante, también puede estar previsto que los contornos exteriores o los contornos interiores de la óptica de colimación difieran de una forma circular. En este caso, para simplificar, se entiende por diámetro exterior o diámetro el punto medible más ancho o la anchura en una posición circunferencial normalizada, predeterminada.

20 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden las mismas alturas de las ópticas de colimación en la zona de su eje óptico. También esto permite proporcionar espacios de montaje definidos y proporcionar un sistema modular para la construcción de lámparas.

Según otra configuración ventajosa de la invención, las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden los mismos diámetros interiores y/o las mismas anchuras mínimas de la cavidad de la óptica de colimación.

25 El diámetro interior se define en el sentido de la presente solicitud de patente como el punto más ancho de la cavidad a lo largo de un plano cuyo vector normal es proporcionado por el eje óptico. También la anchura mínima de la cavidad, es decir, la anchura mínima aún admisible de una cavidad, se define a lo largo de este plano. Gracias a proporcionarse una anchura mínima de este tipo de la cavidad (anchura mínima de la cavidad) queda garantizado que diferentes ópticas de colimación puedan cubrir los mismos LEDs o las mismas disposiciones de LEDs, pudiendo conseguirse por lo tanto una distribución de la luz cambiada solo mediante el cambio de la óptica de colimación, sin tener que realizarse un cambio del LED o del posicionamiento del LED.

30 También de forma ventajosa, las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden las mismas alturas interiores o las mismas alturas mínimas de la cavidad. Por altura mínima de la cavidad se entiende la medida máxima de la cavidad a lo largo del eje óptico. La altura mínima de la cavidad es un valor mínimo definido de la altura interior que permite que puedan usarse diferentes ópticas de colimación, sin que haya que realizar un cambio de la disposición de LED o de su posicionamiento.

35 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden medidas de distancia iguales o sustancialmente iguales de órganos de posicionamiento y/o realizaciones iguales de órganos de posicionamiento de las ópticas de colimación para la fijación de la óptica de colimación respecto a una platina o respecto a una carcasa de lámpara. De forma ventajosa también puede estar previsto que los órganos de posicionamiento no sirvan para la fijación sino solo para el posicionamiento de la óptica de colimación correspondiente respecto a una platina o respecto a una carcasa de lámpara. En este sentido pueden estar previstas por ejemplo superficies de tope, de modo que las mismas dimensiones de montaje proporcionan las mismas superficies de tope o proporcionan superficies de tope que actúan de la misma forma. Gracias a ello existe la posibilidad de posicionar o fijar las diferentes ópticas de colimación en posiciones predeterminadas de formas predeterminadas, de modo que puede recurrirse a una pluralidad de piezas idénticas de la lámpara.

45 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, la superficie de entrada de luz de la primera óptica de colimación y la superficie de entrada de luz de la segunda óptica de colimación están realizadas respectivamente de tal modo que con ella pueden cubrirse varios LEDs.

Otras ventajas de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas no citadas, así como de la descripción expuesta a continuación de los ejemplos de realización representados en las Figuras. En las Figuras muestran:

- 50 La Figura 1 en una vista esquemática en corte parcial un ejemplo de realización de una lámpara con una óptica de colimación en representación separada para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención,
- La Figura 2 en una representación esquemática, simplificada en comparación con la Figura 1, otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención,
- 55 La Figura 3 en una representación según la Figura 2 otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención,

- La Figura 4 en una representación según la Figura 2 otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención,
- La Figura 5 otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención,
- 5 La Figura 6 una vista en planta desde abajo en perspectiva de la óptica de colimación de la Figura 5, aproximadamente según la flecha VI en la Figura 5,
- La Figura 7 una representación esquemática en corte de la óptica de colimación de la Figura 4, aproximadamente a lo largo de la línea de corte VII-VII,
- 10 La Figura 8 una representación esquemática en corte de la óptica de colimación de la Figura 4, aproximadamente a lo largo de la línea de corte VIII-VIII en la Figura 4,
- La Figura 9 una representación de una óptica de colimación según la Figura 3, estando representado aquí un ejemplo de realización con una distribución de la luz no rotacionalmente simétrica respecto al eje óptico,
- 15 La Figura 10 una representación esquemática de una vista esquemática en corte de la óptica de colimación de la Figura 9 a lo largo de la línea de corte X-X,
- La Figura 11 una representación esquemática en corte de la óptica de colimación de la Figura 9 aproximadamente a lo largo de la línea de corte XI-XI,
- La Figura 12 una vista esquemática de atrás de la óptica de colimación de la Figura 6 aproximadamente a lo largo de la flecha XII en la Figura 6 para ilustrar un contorno circular K1 de la abertura de salida de la luz y un contorno de forma libre K2 de la superficie de reflexión total 24,
- 20 La Figura 13 otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención, llegando aquí todas las partes de luz como consecuencia de la reflexión total de la superficie de entrada de luz a la superficie de salida de luz y
- 25 La Figura 14 otra óptica de colimación para ser usada en el sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención, estando dispuestos en la superficie de salida de luz de la óptica de colimación varios elementos tóricos con superficies abombadas.

30 El sistema óptico de colimación que en las Figuras se designa en su conjunto con el signo de referencia 10 se describirá a continuación con ayuda de diferentes ópticas de colimación 11, adecuadas para ser usadas en el sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención. Antes de empezar con la descripción de las figuras cabe señalar que para mayor claridad las mismas piezas o elementos o piezas o elementos comparables, aunque se refieran a diferentes ejemplos de realización, para simplificar se designan con el mismo signo de referencia, en parte añadiéndose letras minúsculas.

35 En la Figura 1, la lámpara 12 está representada en una vista esquemática, rota, parcialmente en corte, usando esta lámpara una óptica de colimación 11a que forma parte del sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención.

40 La lámpara 12 de la Figura 1 muestra en una disposición muy esquemática un LED 13 con una superficie de emisión de luz 14. El LED 13 puede ser un LED único o una disposición de LEDs con varios LEDs, por ejemplo también una disposición de LEDs multichip. Puede ser un LED con una superficie de emisión de luz sustancialmente plana o, como está representado en el ejemplo de realización de la Figura 1, un LED que presenta una terminación en forma de calota esférica con una superficie de emisión de luz 14 abombada correspondientemente de forma esférica. La calota esférica puede estar hecha por ejemplo de silicona, plástico o vidrio.

45 El LED 13 está fijado en una platina 15 indicada de forma esquemática, que presenta las líneas de suministro de corriente no representadas. Directamente al lado de la platina 15 puede estar dispuesta una disposición de disipadores de calor 16 indicada de forma esquemática, que sirve para evacuar el calor generado por el LED.

La lámpara 12 presenta además una carcasa 17, estando representada en la Figura 1 de forma esquemática solo un tramo de la carcasa 17, para poder explicar la disposición de unos medios de fijación 28.

La lámpara 12 comprende una óptica de colimación 11a, que presenta una superficie de entrada de luz 19, una superficie de reflexión total 24 y una superficie de salida de luz 23.

50 La óptica de colimación 11a dispone de una cavidad 18, a la que se asoma el LED 13. La cavidad 18 está delimitada por la superficie de entrada de luz 19. Para ello, la superficie de entrada de luz puede presentar una superficie que forma la pared de fondo 21 de la cavidad 18 y una superficie que forma la pared lateral 20 de la cavidad 18.

5 Como muestra el ejemplo de realización de la Figura 1, la superficie de entrada de luz 19 cubre la superficie de emisión de luz 14 del LED sustancialmente por completo. La óptica de colimación 11c tiene el fin de captar sustancialmente por completo y concentrar la luz emitida por el LED 13. Para evitar eventuales pérdidas de luz, en este sentido es muy ventajoso un recubrimiento sustancialmente completo de la superficie de emisión de luz 14 por la superficie de entrada de luz 19.

10 Como puede verse en el ejemplo de realización de la Figura 1, una trayectoria de los rayos de luz se muestra de forma esquemática y está representada solo para un semiespacio. El flujo luminoso emitido por el LED 13 presenta una parte sustancialmente central, que llega directamente a la pared de fondo 21, se refracta allí en la superficie límite y es guiada a través de un tramo central 22 de la óptica de colimación 11a, llega finalmente a la superficie de salida de luz 23 y vuelve a refractarse allí. Estas partes de luz directas, que llegan sin reflexión total del LED a la superficie de salida de luz 23 presentan dos rayos marginales 25a, 25b representados en la Figura 1 de forma esquemática, que definen un ángulo de radiación α de la óptica de colimación 11a.

15 Además, la trayectoria de los rayos de luz representada de forma esquemática en la Figura 1 muestra también llamadas partes de luz indirectas, es decir, aquellas partes de luz que partiendo del LED entran a través de tramos de la pared lateral 20 en la óptica de colimación 11a e inciden allí en una superficie de reflexión total 24. Son proyectadas desde allí a la superficie de salida de luz 23 y son refractadas en esta. Una radiación de estas partes de luz se realiza de forma ventajosa en el ángulo de abertura a predeterminedada por los rayos marginales 25a, 25b.

20 En el ejemplo de realización de la Figura 1, la superficie de emisión de luz 23 está abombada de forma esférica. Las ópticas de colimación de las Figuras 2 a 5 que se describirán más adelante, previstas para ser usadas en el sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención, presentan por el contrario superficies de salida de luz 23 planas, es decir, lisas.

25 Solo para completar se añade que en el ejemplo de realización de la Figura 1 está previsto un reflector 29. Este está dimensionado y posicionado de tal modo que llega con sus cantos de reflector 30a, 30b inferiores justo hasta los rayos marginales 25a, 25b. Un reflector de este tipo no es imprescindible en las lámparas LED en las que se aplica el sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención.

La óptica de colimación 11a comprende un tramo en forma de placa 26, que forma parte integral con unión material de la óptica de colimación 11a que está hecha por ejemplo de plástico. El tramo 26 se extiende a lo largo de un plano cuyo vector normal está formado por el eje óptico OA, hasta un diámetro exterior ADA.

30 En el interior del diámetro exterior ADA se encuentran los órganos de posicionamiento 27a, 27b, que están realizados a modos de pies de fijación y que sobresalen del tramo de placa 26 en dirección al LED 13 del tramo 26. Los órganos de posicionamiento 27a, 27b presentan superficies de tope 31a, 31b que pueden asentar contra los tramos correspondientes de la carcasa 17 o, como está representado solo de forma esquemática en la Figura 1, del disipador de calor 16. Además, cada órgano de posicionamiento 27a, 27b puede tener asignado un alojamiento en el que está dispuesto un medio de fijación 28, por ejemplo un tornillo, como está representado en la Figura 1. Con este tornillo puede fijarse la óptica de colimación 11a directamente en la carcasa 17 de la lámpara. Los ejes centrales de los alojamientos de los órganos de posicionamiento 27a, 27b están dispuestos con una medida de distancia AM entre sí.

Los órganos de posicionamiento 27a, 27b forman de forma ventajosa parte integral de la óptica de colimación en el caso de las ópticas de colimación del sistema de acuerdo con la invención.

40 En otras formas de realización no representadas de la invención, un órgano de posicionamiento también puede estar formado por ejemplo solo por una superficie de posicionamiento o por una cavidad o una superficie de tope.

La mayor extensión axial de la óptica de colimación 11a a lo largo del eje óptico OA, es decir, la distancia máxima entre la superficie de entrada de luz 19 y la superficie de salida de luz 23 se designa en la Figura 1 con H. Esta medida se denominará en lo sucesivo la altura H.

45 La extensión axial de la cavidad 18 a lo largo del eje óptico OA se denomina en la Figura 1 altura interior IH.

La extensión axial mínima aún justamente admisible de la cavidad 18 a lo largo del eje óptico OA se denomina altura mínima de la cavidad MHH.

50 El diámetro interior de la cavidad 18 en la zona del LED 13 a lo largo de un plano cuyo vector normal es proporcionado por el eje óptico A, se denomina anchura de la cavidad HB. La anchura mínima de la cavidad aún justamente admisible se denomina MHB (anchura mínima de la cavidad).

El diámetro exterior de la óptica de colimación 11a a lo largo de un plano cuyo vector normal es proporcionado por el eje óptico OA y que se extiende a lo largo de la abertura de entrada de la cavidad 18, se denomina ADI (diámetro exterior, en el interior).

La definición del diámetro exterior puede realizarse de diferentes maneras.

Como muestra ya claramente el ejemplo de realización de la Figura 1, es recomendable suponer como diámetro exterior en el exterior (o diámetro exterior externo) (ADA) el punto más ancho del tramo en forma de placa 26 a lo largo de un plano cuyo vector normal está definido por el eje óptico OA.

5 No obstante, también es concebible suponer como medida adecuada para la definición de la dimensión del módulo de montaje en el sentido de la reivindicación 1 el diámetro exterior activo desde el punto de vista luminotécnico ADW. Se llama diámetro exterior activo desde el punto de vista luminotécnico ADW el diámetro exterior que aún tiene justamente una función luminotécnica y que procesa en este sentido aún las partes de luz dispuestas radialmente más en el exterior desde el punto de vista luminotécnico. Esto se explicará con ayuda de la representación de la Figura 1.

10 Como diámetro exterior activo desde el punto de vista luminotécnico ADW puede considerarse en este caso también el punto más ancho de la superficie de salida de luz 23 en el sentido de la definición dada al principio.

15 Finalmente, y suponiéndose que la superficie de salida de luz 23 de la óptica de colimación 11a está curvada, también puede elegirse por ejemplo aquel tramo de la placa 26 y usarse para la definición de la dimensión del módulo de montaje que proporciona la transición entre la superficie de salida de luz 23 curvada y el tramo 26. El diámetro exterior del tramo que presenta la curvatura se designa en la Figura 1 con ADK.

El principio básico del sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención resulta en primer lugar de una comparación de las Figuras 2 a 5.

20 Las ópticas de colimación 11b de la Figura 2, 11c de la Figura 3, 11d de la Figura 4 y 11e de la Figura 5 proporcionan diferentes distribuciones de la luz. La óptica de colimación 11b de la Figura 2 proporciona la distribución de la luz LV1, la óptica de colimación 11c de la Figura 3 proporciona la distribución de la luz LV2 y la óptica de colimación 11d de la Figura 4 proporciona la distribución de la luz LV3 y la óptica de colimación 11e de la Figura 5 proporciona la distribución de la luz LV4.

25 Las distribuciones de la luz LV1, LV2 y LV3 se distinguen por el ángulo de radiación α . En la óptica de colimación 11d según la Figura 4 este es inferior a 10° , en la óptica de colimación 11c según la Figura 3 mide aproximadamente 70° y en la óptica de colimación 11b según la Figura 2 aproximadamente 100° . Estos ángulos de radiación diferentes se consiguen en estos ejemplos de realización exclusivamente por la variación de las superficies de reflexión total 24 correspondientes y la variación de las superficies de entrada de luz 19. Las superficies de salida de luz están realizadas en los ejemplos de realización de las Figuras 2 a 5 de la misma manera, es decir, planas.

30 Una variación de las superficies de entrada de luz 19 puede comprender variaciones de las paredes laterales 20 y variaciones de la pared de fondo 21 correspondiente.

Las variaciones pueden realizarse básicamente según principios ópticos conocidos, dado el caso también aplicándose algoritmos y simulaciones por ordenador.

35 En particular, pueden variarse los radios de curvatura y las direcciones de curvatura de los abombados de la pared de fondo 21. De la misma manera pueden variarse las inclinaciones de las zonas de la pared lateral 20 realizadas por ejemplo de forma cónica.

El cálculo de la curvatura de las superficies de reflexión total 24 en las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e se realiza también según criterios ópticos conocidos, como ya resulta por las trayectorias de los rayos de luz.

40 Finalmente, también puede tener lugar una variación de la superficie de entrada de luz 19 y de la superficie de reflexión total 24 en la dirección circunferencial. La óptica de colimación 11e de la Figura 5 presenta con las mismas dimensiones del módulo de montaje una distribución de la luz LV4 que difiere de una distribución de la luz rotacionalmente simétrica. Aquí pueden aplicarse contornos K irregulares, como puede verse por ejemplo en la Figura 12 y en la Figura 6.

45 Respecto a las Figuras 6 y 12 puede verse que el contorno K1 de la superficie de salida de luz 23 es circular y que el contorno K2 de la superficie de reflexión total 24 puede diferir de este contorno K1. El contorno K2 puede ser, por ejemplo, un contorno de forma libre, como está representado en las Figuras 6 y 12, para generar la distribución de la luz deseada, que difiere de una distribución de la luz rotacionalmente simétrica.

50 Otra óptica de colimación 11g para ser usada en el sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención está representada en la Figura 13. Aquí, variándose el principio luminotécnico descrito en relación con la Figura 1, está prevista una disposición de varias superficies de reflexión total. Por un lado, los rayos de luz salen partiendo del LED 13 de la superficie de emisión de luz del mismo y son conducidos a través de los tamos de la pared lateral 20g a la superficie de reflexión total 24g dispuesta en el exterior y desde allí a un tramo interior central, adyacente al eje óptico OA. Salen de la superficie de salida de luz 23 a lo largo de una zona central de la superficie de salida de luz. Por otro lado, unos haces de rayos de luz salen partiendo del LED de la superficie de emisión de luz de este y llegan a través de la pared de fondo 21g a otra superficie 32, experimentan en esta una reflexión total y llegan a otro tramo

de la superficie de reflexión total 24g, que está dispuesta radialmente en el exterior.

Desde este tramo inferior respecto a la Figura 13 de la superficie de reflexión total 24g, los rayos de luz son conducidos a una zona dispuesta radialmente en el exterior de la superficie de salida de luz 23 y salen allí de la óptica de colimación.

5 Por consiguiente, tiene lugar aquí un cambio radial de partes de luz, como está descrito por lo demás en la solicitud de patente alemana DE 10 2009 053 422 A1 de la solicitante. La superficie 32 se denomina aquí también superficie de función doble, puesto que aquí inciden dos haces de rayos de luz, experimentando la parte de los rayos de luz dispuestos radialmente en el interior que parte del LED una reflexión total y siendo solo refractada la parte de rayos de luz que procede del tramo superior respecto a la Figura 13 de la superficie de reflexión total 24g en esta superficie 32.

10 Cabe señalar que por la variación de los dos tramos de la superficie de reflexión total 24g, es decir, por la variación del tramo superior respecto a la Figura 13 y/o por la variación del tramo inferior de la superficie de reflexión total 24g y/o por la variación de la realización de la superficie de función doble 32, así como también por variaciones de la superficie de entrada de luz 19g, pueden conseguirse ángulos de radiación diferentes de la luz emitida por una óptica de colimación 11g de este tipo, como se muestra en la Figura 13.

15 Otro ejemplo de realización de una óptica de colimación 11h para ser usada en el sistema óptico de colimación 10 de acuerdo con la invención se muestra en la Figura 14. A diferencia de la representación de la Figura 1, aquí está prevista una pluralidad de abombados 33a, 33b, 33c, 33d, 33e en la superficie de salida de luz. Los abombados pueden extenderse a lo largo de líneas de curvatura circulares o curvadas a libre elección. Los abombados 33a, 33b, 20 33c, 33d, 33e pueden estar formados por tramos de calotas esféricas de un cuerpo tórico. En particular, los abombados 33a, 33b, 33c, 33d, 33e pueden extenderse axialmente en la dirección transversal respecto al plano del papel de la Figura 1 o pueden extenderse a lo largo de tramos parciales de la superficie de salida de luz 23 o a lo largo de toda la superficie de salida de luz 23h. De este modo se consigue una distribución de la luz ensanchada en la dirección de la flecha doble X, es decir, una distribución de la luz que difiere de una distribución de la luz rotacionalmente simétrica.

También las Figuras 10 y 11 (al igual que en la Figura 9) muestran colimadores que permiten una distribución de la luz que difiere de una distribución de luz rotacionalmente simétrica, p.ej. una distribución de luz ovalada. Pueden generarse de este modo por ejemplo distribuciones de luz ovaladas.

30 Las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h pueden pertenecer al mismo sistema óptico de colimación 10. La particularidad esencial está en que las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h presentan las mismas dimensiones del módulo de montaje. En particular, las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h pueden presentar las mismas medidas de distancia AM y pueden permitir en este sentido un posicionamiento de diferentes ópticas de colimación en puntos de fijación predeterminados, iguales de una carcasa de lámpara. Además de la fijación, de forma alternativa o adicional también puede permitirse un posicionamiento definido mediante los órganos de posicionamiento 27a, 27b y la medida de distancia AM predeterminada.

35 Además, puede estar previsto que las mismas dimensiones del módulo de montaje presenten los mismos diámetros exteriores ADA en el exterior. De forma alternativa o adicional, las mismas dimensiones del módulo de montaje también pueden comprender los mismos diámetros exteriores activos desde el punto de vista luminotécnico ADW o los mismos diámetros exteriores respecto al borde de la curvatura ADK.

40 De forma alternativa o adicional, las mismas dimensiones del módulo de montaje también pueden comprender los mismos diámetros exteriores ADI en el interior y/o las mismas anchuras de la cavidad HB o las mismas alturas interiores IH de las cavidades.

45 Finalmente, de forma alternativa o adicional puede estar previsto que las mismas dimensiones del módulo de montaje presenten las mismas anchuras mínimas MHB de las cavidades 18 o las mismas alturas mínimas MHH de las cavidades 18.

De forma alternativa o adicional, las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h pueden presentar las mismas alturas H.

50 Las diferentes características descritas posibles de las dimensiones del módulo de montaje pueden estar previstas individualmente o de forma acumulativa en diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h.

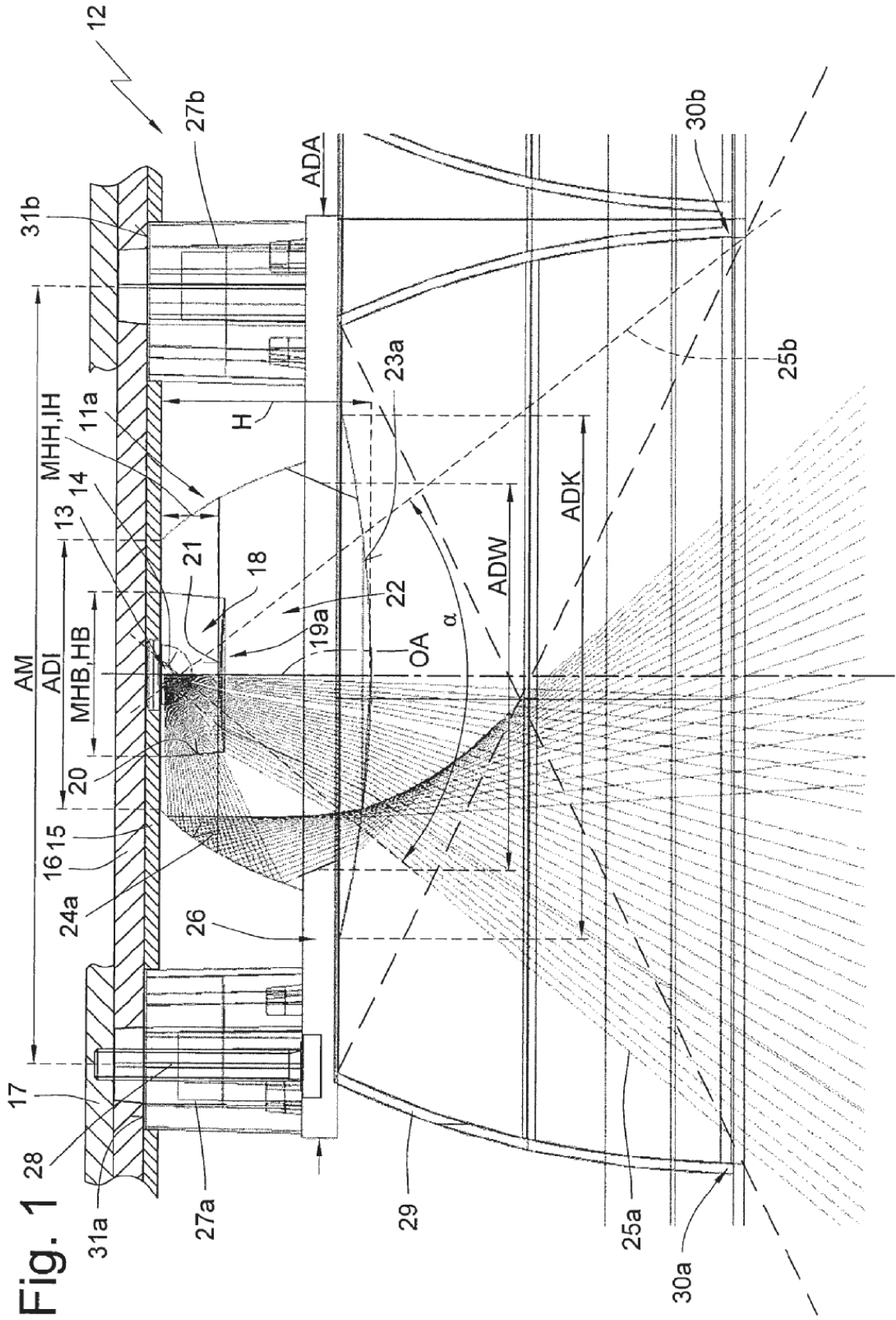
Basta con una coincidencia de al menos una característica de las dimensiones del módulo de montaje, siendo ventajoso, según la realización del sistema óptico de colimación de acuerdo con la invención, que coincida el mayor número posible de las características descritas de las dimensiones del módulo de montaje en las diferentes ópticas de colimación 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h.

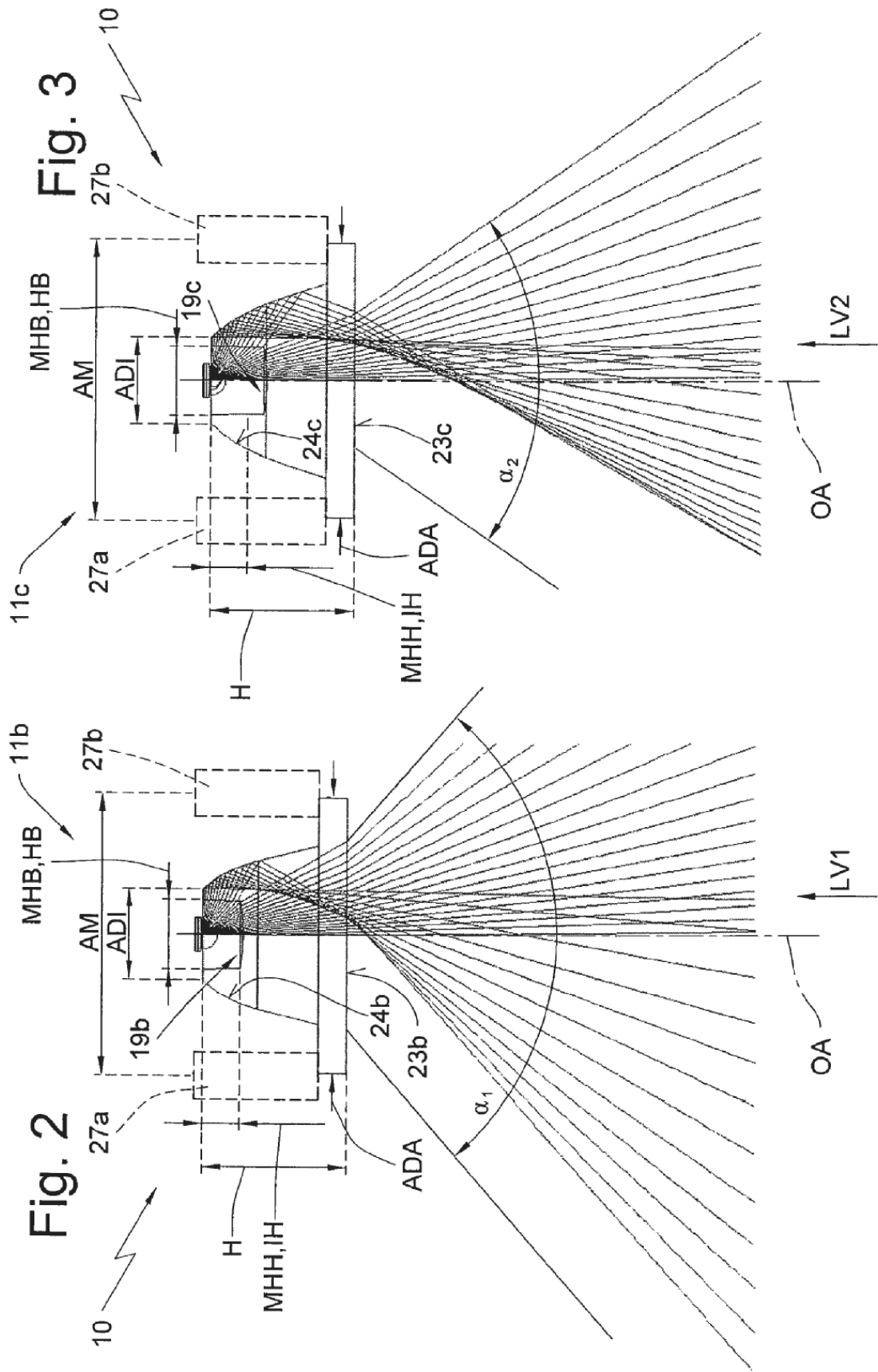
55

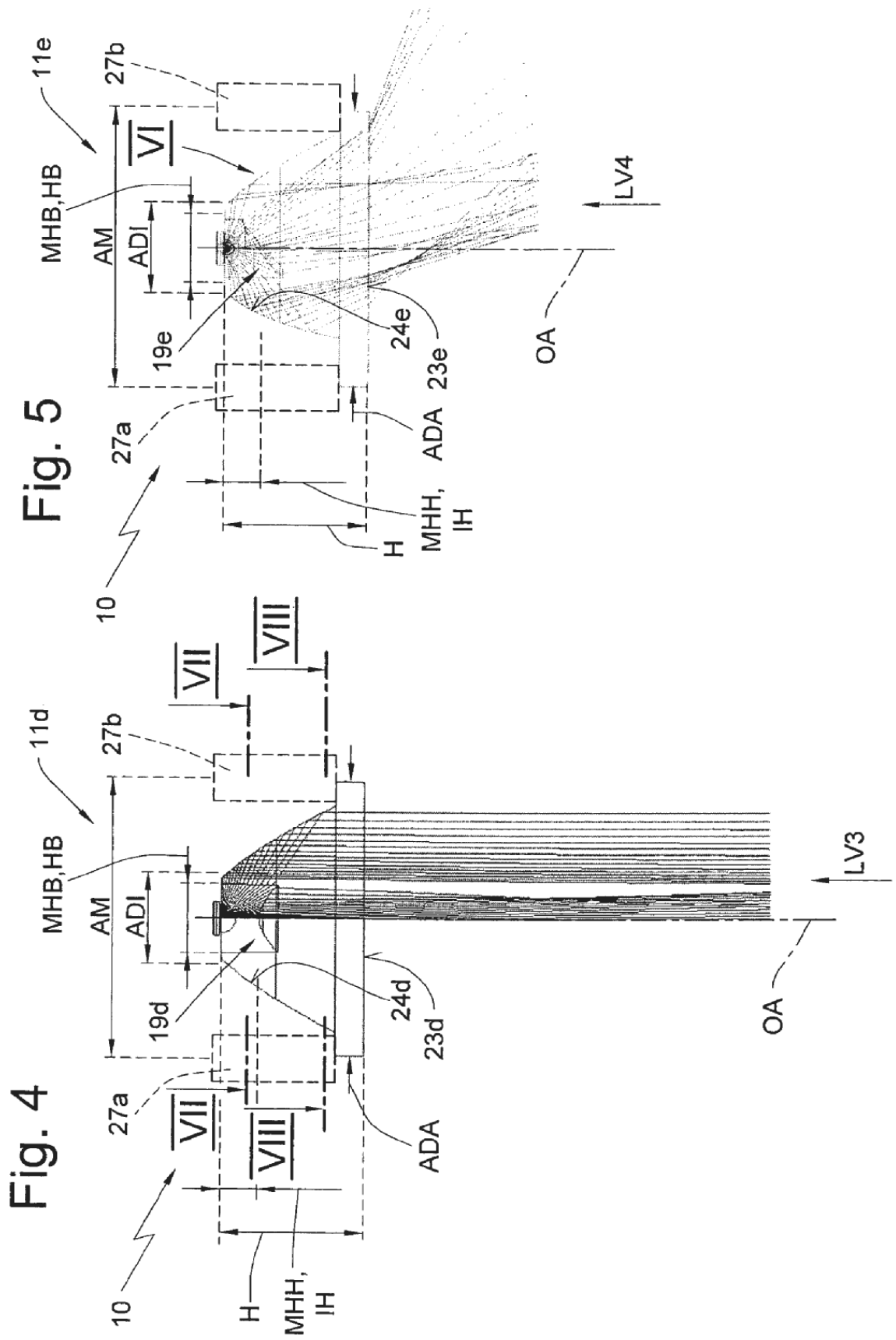
REIVINDICACIONES

1. Sistema óptico de colimación (10) para lámparas LED (12) para la iluminación de superficies de edificios o de superficies parciales de edificios, que comprende una primera óptica de colimación (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) y una segunda óptica de colimación (11a, 11b, 11c, 11d, 11e), presentando las dos ópticas de colimación cada una de ellas una superficie de entrada de luz (19) que delimita una cavidad (18) para el alojamiento de al menos un LED (13), al menos una superficie de reflexión total (24) y una superficie de salida de luz (23), proporcionando la cavidad una superficie de fondo y una superficie de pared lateral circundante, llegando las partes de luz que partiendo del LED inciden en la superficie de fondo de la cavidad directamente a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación y siendo conducidas aquellas partes de luz que inciden en las zonas de la pared lateral de la superficie de entrada de luz a la superficie de reflexión total y siendo proyectadas desde allí a la superficie de salida de luz de la óptica de colimación, presentando las dos ópticas de colimación (11b, 11c) las mismas dimensiones del módulo de montaje (AM, ADA, ADW, ADK, HB, IH, MHB, MHH) y proporcionando la primera óptica de colimación (11b) una primera distribución de la luz y la segunda óptica de colimación (11c) una segunda distribución de la luz (LV2) que difiere de la primera distribución de la luz (LV1), estando realizadas las superficie de entrada de luz (19b) de la primera óptica de colimación (11b) y la superficie de entrada de luz (19b) de la segunda óptica de colimación (11c) de diferentes formas para conseguir diferentes distribuciones de la luz (LV1, LV2) y/o estando realizadas la superficie de reflexión total (24b) de la primera óptica de colimación (11b) y la superficie de reflexión total (24c) de la segunda óptica de colimación (11c) de diferentes maneras para conseguir distribuciones de la luz (LV1, LV2) diferentes y
- 20 i) comprendiendo la primera distribución de la luz (LV1) un primer ángulo de radiación (α_1) y la segunda distribución de la luz (LV2) un segundo ángulo de radiación (α_2) diferente del primer ángulo de radiación, o
- 25 ii) estando realizada la primera distribución de la luz (LV1) de forma rotacionalmente simétrica respecto a un eje óptico (OA) de la primera óptica de colimación (11b) y estando realizada la segunda distribución de la luz (LV4) de forma asimétrica respecto a un eje óptico (OA) de la segunda óptica de colimación (11e).
2. Sistema óptico de colimación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de salida de luz (23b) de la primera óptica de colimación (11b) y la superficie de salida de luz (23c) de la segunda óptica de colimación (11c) están realizadas de forma idéntica o de forma sustancialmente idéntica.
3. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema óptico de colimación comprende el grupo de características i) de la reivindicación 1 y por que la primera distribución de la luz (LV1) y la segunda distribución de la luz (LV2) están realizadas de forma rotacionalmente simétrica respecto a un eje óptico (OA) de la óptica de colimación (11b, 11c) correspondiente.
4. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el sistema óptico de colimación comprende el grupo de características i) de la reivindicación 1 y por que la primera distribución de la luz (LV4) y la segunda distribución de la luz están realizadas de forma asimétrica respecto a un eje óptico de la óptica de colimación correspondiente.
5. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden diámetros exteriores (ADA, ADW, ADK) iguales o sustancialmente iguales de las ópticas de colimación (11b, 11c, 11d, 11e) en la zona de la superficie de salida de luz (23b, 23c, 23d, 23e) y/o diámetros exteriores (ADI) iguales o sustancialmente iguales en la zona de la superficie de entrada de luz (19).
6. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden alturas (H) iguales o sustancialmente iguales de las ópticas de colimación en la zona de su eje óptico (OA) o a lo largo de su eje óptico.
7. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden diámetros interiores (HB) iguales o sustancialmente iguales de las ópticas de colimación (11b, 11c) en la zona de las superficies de entrada de luz (19b, 19c) o anchuras mínimas de la cavidad (MHB) iguales o sustancialmente iguales.
8. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden alturas interiores (IH) de la cavidad (18) iguales o sustancialmente iguales de las ópticas de colimación (11b, 11c) o alturas mínimas de la cavidad (MHH) iguales o sustancialmente iguales.
9. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las mismas dimensiones del módulo de montaje comprenden medidas de distancia (AM) iguales o sustancialmente iguales de los órganos de posicionamiento (27a, 27b) de las ópticas de colimación y/o realizaciones iguales o sustancialmente iguales de órganos de posicionamiento de las ópticas de colimación para la fijación o el posicionamiento directo o indirecto de la óptica de colimación correspondiente respecto a una platina (15) o respecto a una carcasa de lámpara (17).

10. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera óptica de colimación (11d) presenta un ángulo de radiación inferior a 60° y la segunda óptica de colimación (11b) un ángulo de radiación (α_1) superior a 60° .
- 5 11. Sistema óptico de colimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de salida de luz (23) de la primera óptica de colimación y la superficie de salida de luz de la segunda óptica de colimación presentan cada una de ellas un diámetro exterior (ADA, ADK, ADW) que es superior a 10 mm, en particular superior a 14 mm, en particular superior a 16 mm, en particular superior a 18 mm, en particular superior a 20 mm, en particular superior a 21 mm.







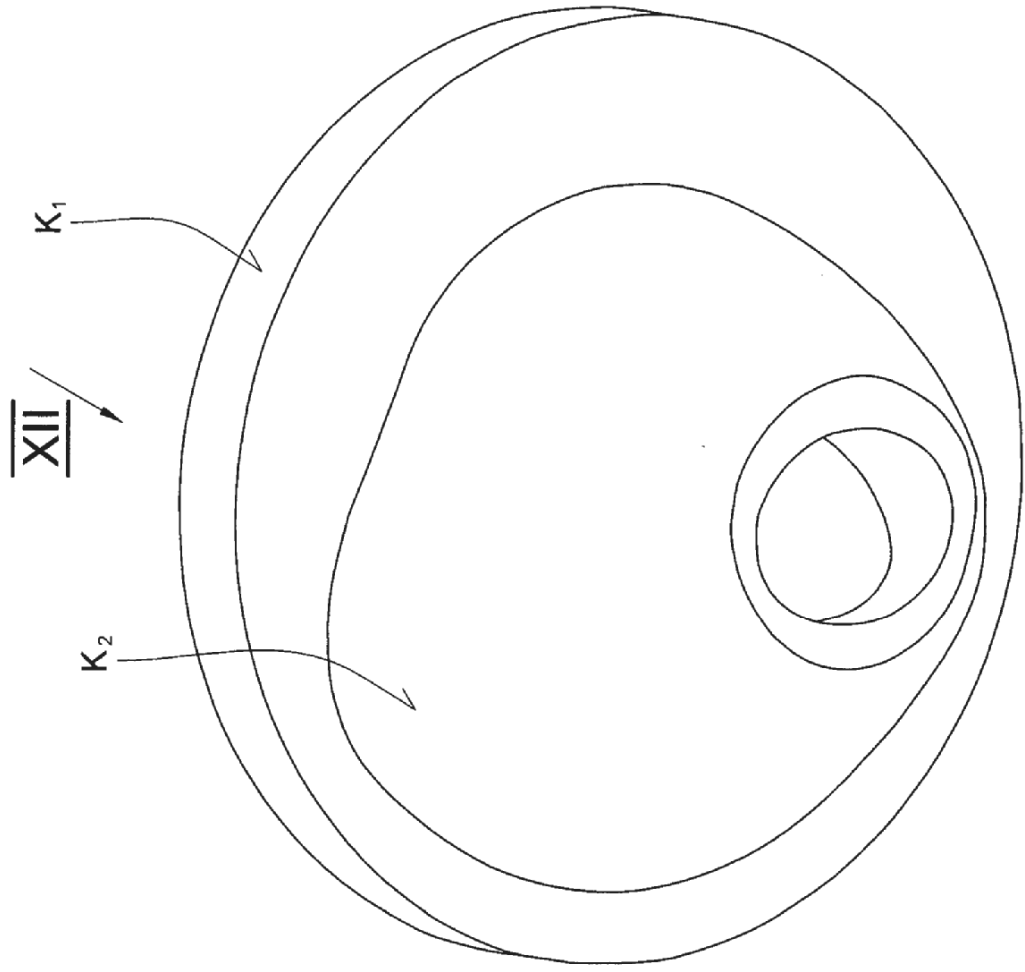


Fig. 6

Fig. 8

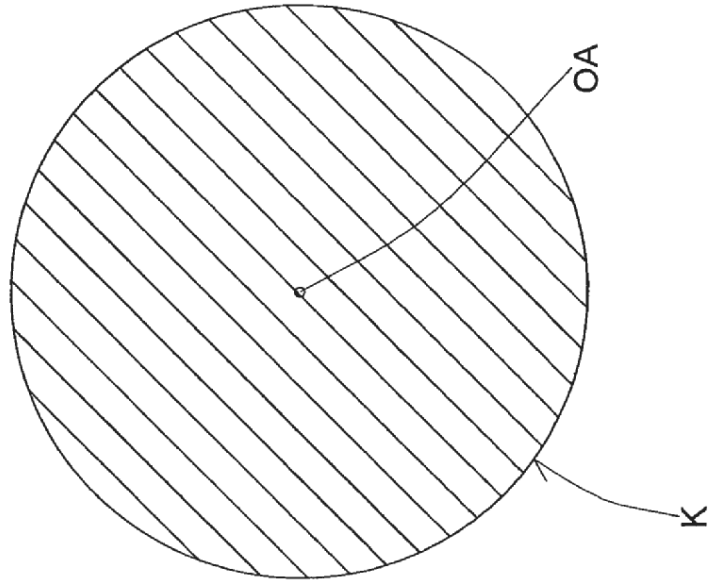


Fig. 7

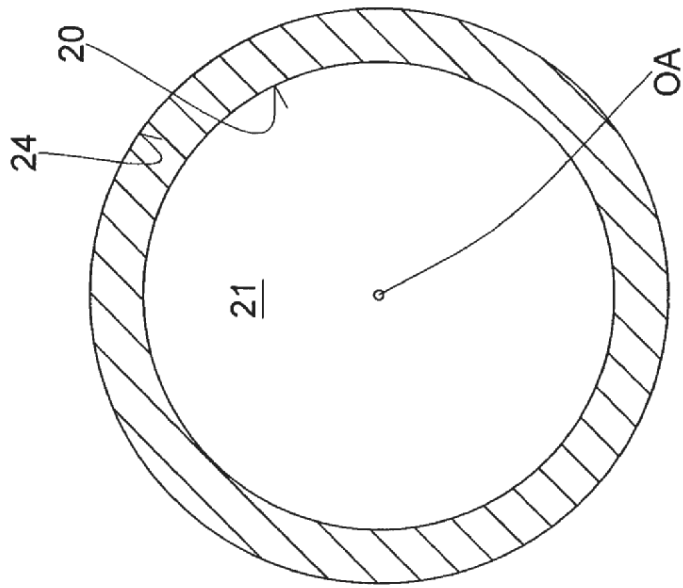


Fig. 9

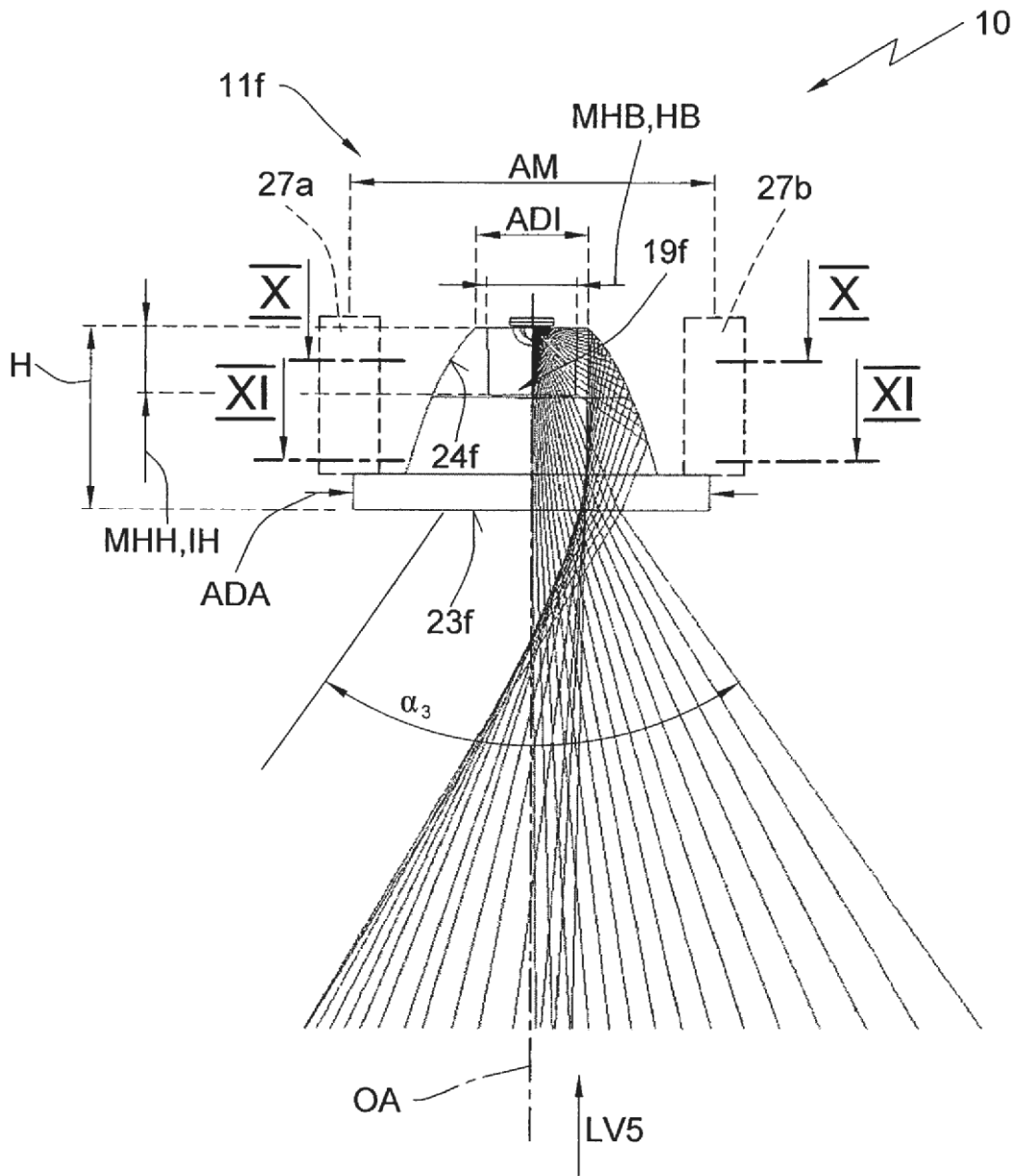


Fig. 11

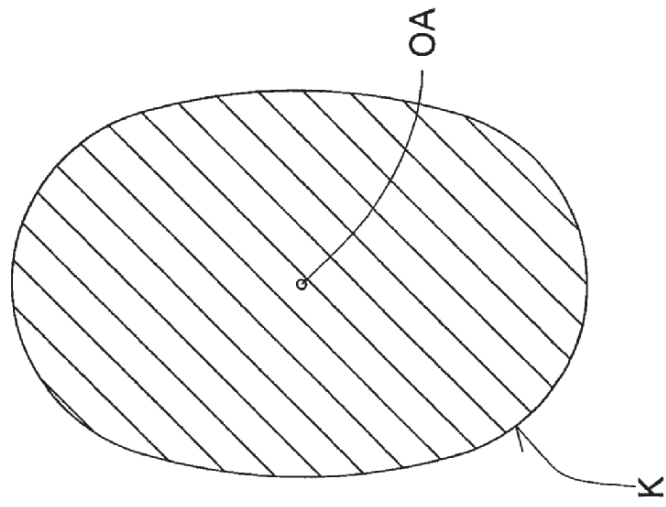


Fig. 10

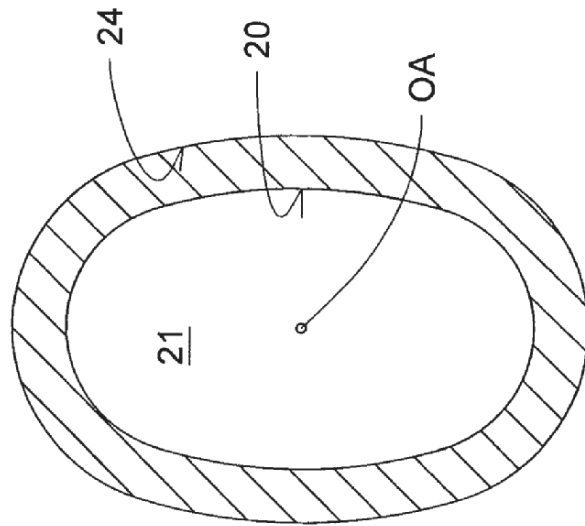


Fig. 12

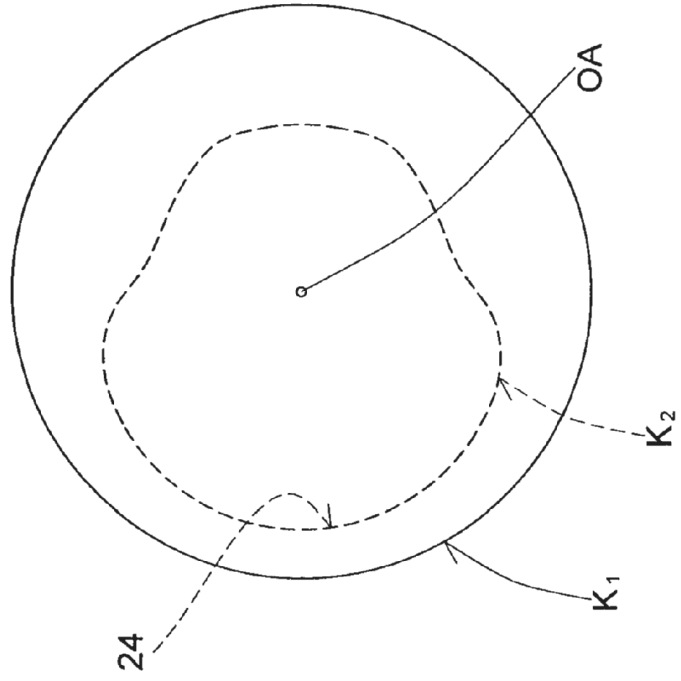
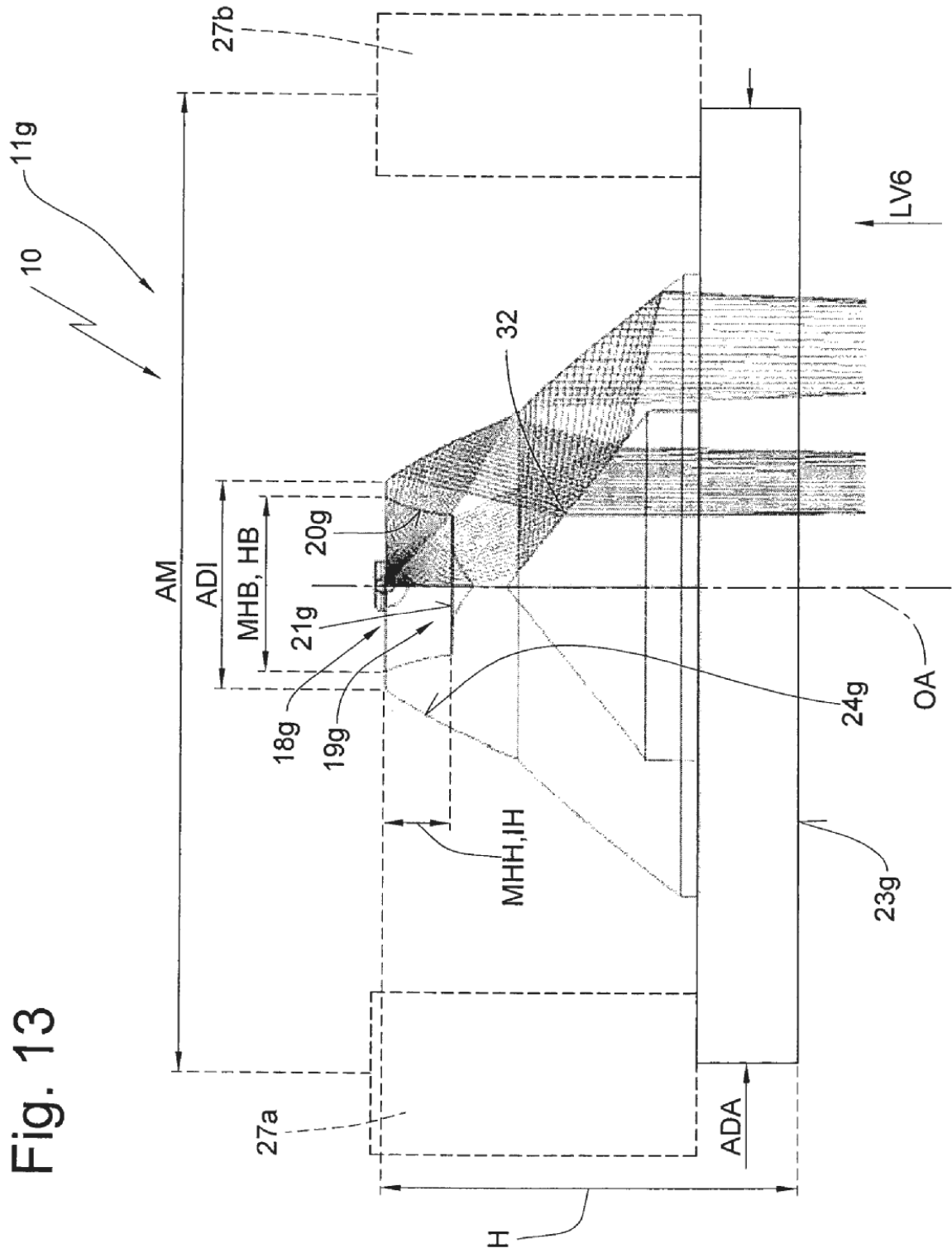


Fig. 13



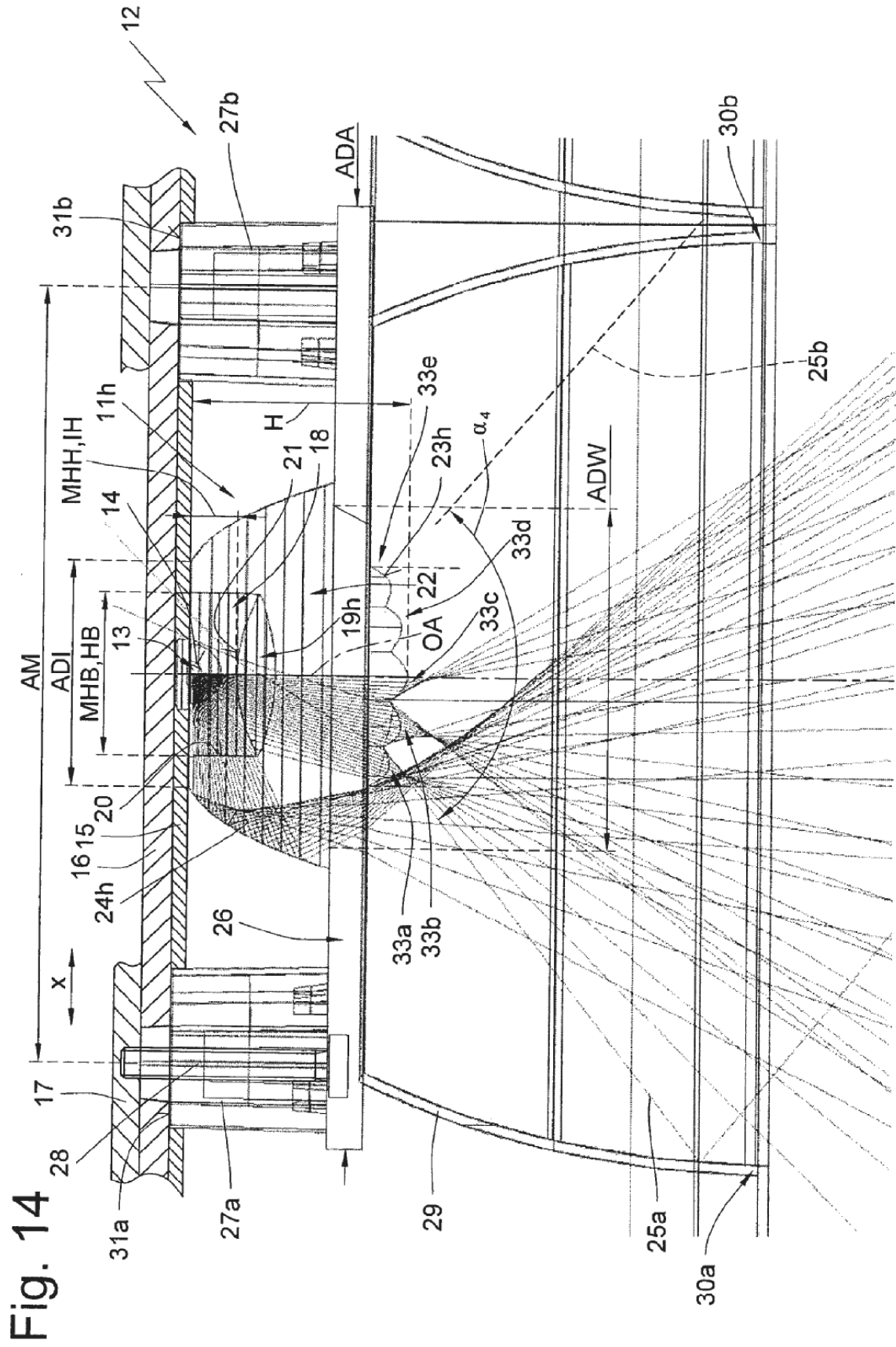


Fig. 14