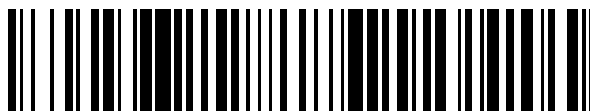


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 106**

51 Int. Cl.:

F21S 8/06 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 15/015 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2012 PCT/IB2012/050148**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO12098480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2012 E 12702076 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2665963**

54 Título: **Conjunto óptico para una tapa de extremo de un dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:

21.01.2011 US 201161435239 P

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

07.03.2019

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SANTORO, SCOTT;
JOHNS, STEVEN WILLIAM y
FORTIN, DANIEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 703 106 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

Conjunto óptico para una tapa de extremo de un dispositivo de iluminación

5 Campo técnico

La presente invención está dirigida en general a un conjunto óptico. Más concretamente, diversos métodos y aparatos innovadores divulgados en el presente documento se refieren a un conjunto óptico para una tapa de extremo de un dispositivo de iluminación.

10

Antecedentes

La utilización de tapas de extremo en dispositivos de iluminación es conocida de manera general. Las tapas de extremo pueden utilizarse para, entre otras cosas, cerrar el extremo de un dispositivo de iluminación y/o ayudar a definir la estética de un dispositivo de iluminación. Las tapas de extremo se pueden utilizar en una variedad de dispositivos de iluminación que incluyen, por ejemplo, dispositivos de iluminación suspendidos. Dichos dispositivos de iluminación suspendidos pueden ser dispositivos independientes y/o pueden estar acoplados de manera modular a uno o más dispositivos de iluminación adicionales de extremo a extremo. Por ejemplo, algunos sistemas de dispositivos de iluminación modulares proporcionan dispositivos de iluminación de inicio/final y dispositivos de iluminación intermedios. Los dispositivos de iluminación de inicio/final define una abertura de salida de luz que generalmente está abierta en un extremo y cerrada en un extremo opuesto por una tapa de extremo. Los dispositivos de iluminación intermedios definen una abertura de salida de luz que generalmente está abierta en dos extremos. Dos dispositivos de iluminación de inicio/final y, opcionalmente, uno o más dispositivos intermedios, pueden acoplarse entre sí de una manera de extremo a extremo para formar una abertura de salida de luz esencialmente continua. Por ejemplo, el extremo abierto de una abertura de salida de luz de un dispositivo de iluminación de inicio puede estar acoplado a un extremo abierto de una abertura de salida de luz de un dispositivo de iluminación intermedio y el extremo abierto de una abertura de salida de luz de un dispositivo de iluminación final puede estar acoplado al otro extremo abierto de la abertura de salida de luz del dispositivo de iluminación intermedio.

15

20

25

30

Las tapas de extremo que se utilizan en dispositivos de iluminación autónomos y/o modulares son normalmente completamente opacas. Además, las tapas de extremo normalmente definen y/o bordean el punto de terminación de la abertura de salida de luz del (de los) dispositivo(s) de iluminación. Por consiguiente, la luz de la fuente luminosa principal del dispositivo de iluminación no emana de las tapas de extremo, sino que emana principalmente de una abertura de salida de luz principal entre las tapas de extremo. Si bien dichas configuraciones de tapa de extremo pueden ser funcionales, pueden no tener un aspecto deseado y/o pueden no proporcionar la emisión luminosa deseada en los extremos de un dispositivo de iluminación.

35

40

Por tanto, existe la necesidad en la técnica de proporcionar una tapa de extremo para un dispositivo de iluminación que incluya un conjunto óptico que tenga una lente externa y que permita que la luz del dispositivo de iluminación salga a través de la lente externa. La lente externa de la tapa de extremo puede extenderse opcionalmente hacia arriba y hacia afuera desde la abertura de salida de luz principal y/o interconectarse con la abertura de salida de luz principal para crear la apariencia de una abertura de salida de luz continua.

45 Resumen

La presente divulgación está dirigida a métodos y aparatos innovadores para una tapa de extremo para un dispositivo de iluminación que incluye una porción externa transparente y/o translúcida para permitir que la luz del dispositivo de iluminación salga a través de esta. Por ejemplo, en algunos modos de realización se proporciona una tapa de extremo que tiene una lente externa curvada y una lente interna en el interior de y adyacente a la lente externa. La tapa de extremo se puede acoplar a una carcasa principal de iluminación y configurarse para permitir que la luz de una fuente luminosa dentro de la carcasa principal entre a la tapa de extremo, sea dirigida a través de la lente interna y salga por la lente externa. Opcionalmente, la lente externa puede extenderse hacia arriba desde una abertura de salida de luz principal del dispositivo de iluminación y/o interconectarse con la abertura de salida de luz principal para crear la apariencia de una abertura de salida de luz continua.

50

55

Generalmente, en un aspecto, se proporciona un dispositivo de iluminación que incluye una carcasa principal que soporta una fuente luminosa y delimita una abertura de salida de luz de la carcasa principal. Una lente de la carcasa principal está soportada por la carcasa principal a través de la abertura de salida de luz de la carcasa principal. El dispositivo de iluminación también incluye una carcasa de la tapa de extremo acoplada a la carcasa principal. La carcasa de la tapa de extremo soporta una lente curvada externa, un reflector interior y opcionalmente una lente interna esencialmente plana interpuesta entre la lente curvada externa y el reflector interior. La lente curvada externa tiene un primer extremo de la lente externa adyacente a la lente de la carcasa principal y un segundo extremo de la lente externa que se extiende hacia afuera y hacia arriba desde el primer extremo de la lente externa. La lente interna tiene un primer extremo de la lente interna adyacente e interior del primer extremo de la lente externa y un segundo extremo de la lente interna adyacente e interior del segundo extremo de la lente externa. El reflector está

60

65

colocado sobre y separado de la lente interna. Una abertura interior está definida entre la tapa de extremo y la carcasa principal. La abertura interior permite el paso de la luz desde la fuente luminosa al espacio entre la lente interna y el reflector.

5 En algunos modos de realización, la abertura interior está libre de obstrucciones. En algunos modos de realización. La lente interna define generalmente una extensión inferior de la abertura interior. En algunos modos de realización. El reflector define generalmente una extensión superior de la abertura interior.

10 En algunos modos de realización, esencialmente toda la luz de la fuente luminosa que incide sobre la lente curvada externa debe pasar primero a través de la lente interna. La fuente luminosa puede ser una fuente luminosa fluorescente o incandescente.

15 En algunos modos de realización, la lente interna está en un ángulo de treinta y cinco a cincuenta y cinco grados con respecto a la lente de la carcasa principal. Además, el reflector puede converger hacia la lente interna a medida que el reflector se aproxima al segundo extremo de la lente interna. En algunos modos de realización, la tapa de extremo se puede separar de la carcasa principal.

20 En general, en un ejemplo, se proporciona un dispositivo de iluminación que incluye una carcasa principal que soporta una fuente luminosa y define una abertura de salida de luz de la carcasa principal. Una lente de la carcasa principal está soportada por la carcasa principal a través de la abertura de salida de luz de la carcasa principal. Una carcasa de la tapa de extremo está acoplada a la carcasa principal. La carcasa de la tapa de extremo soporta una lente curvada externa, un reflector interior y una lente interna interpuesta entre la lente curvada externa y el reflector interior. La lente curvada externa tiene un primer extremo de la lente externa adyacente y esencialmente alineado con la lente de la carcasa principal y un segundo extremo de la lente externa que se extiende hacia afuera y hacia arriba desde el primer extremo de la lente externa. Cualquier espacio presente entre la lente curvada externa y la lente de la carcasa principal está esencialmente libre de estructura opaca. La lente interna se extiende generalmente en un ángulo de aproximadamente veinticinco a setenta grados con respecto a la lente de la carcasa principal. El reflector interior está colocado sobre y separado de la lente interna. Una abertura interior está definida entre la carcasa de la tapa de extremo y la carcasa principal. La abertura interior permite el paso de la luz desde la fuente luminosa al espacio entre la lente interna y el reflector interior.

35 En algunos ejemplos, la lente interna y el reflector interior flanquean la abertura interior. Además, esencialmente toda la luz de la fuente luminosa que puede incidir en la lente curvada externa primero debe pasar a través de la lente interna.

En algunos ejemplos, la lente interna se encuentra en un ángulo de cuarenta a cincuenta grados con respecto a la lente de la carcasa principal. En algunos ejemplos, al menos una sección transversal de la lente curvada externa forma una porción de una parábola.

40 En algunos ejemplos, el primer extremo de la lente interna está esencialmente sobre el primer extremo de la lente curvada externa. Además, el dispositivo de iluminación puede incluir también una película óptica sobre la lente de la carcasa principal.

45 En general, en otro aspecto, se proporciona una tapa de extremo para un dispositivo de iluminación. La tapa de extremo incluye una carcasa que define generalmente un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado. Se proporciona una lente curvada externa entre el primer lado y el segundo lado. También se proporciona un reflector interior entre el primer lado y el segundo lado y una lente interna está interpuesta entre la lente curvada externa y el reflector interior. La lente curvada externa tiene un primer extremo de la lente externa, próximo a un extremo de conexión de la tapa de extremo y un segundo extremo de la lente externa que se extiende hacia fuera y hacia arriba desde el primer extremo de la lente externa. La lente interna es esencialmente plana y se extiende desde adyacente al primer extremo de la lente externa hasta adyacente al segundo extremo de la lente externa. El reflector interior está colocado sobre y separado en su mayoría de la lente interna. La lente interna y el reflector interior flanquean generalmente una abertura interior en el extremo de conexión de la tapa de extremo.

55 El reflector interior puede converger hacia la lente interna a medida que el reflector interior se aleja más de la abertura interior. Además, en algunos modos de realización, la lente interna está esencialmente sobre el primer extremo de la lente externa.

60 Como se usa en el presente documento a efectos de la presente divulgación, ha de entenderse que el término "LED" incluye cualquier diodo electroluminiscente u otro tipo de sistema de inyección de portadores/basado en uniones que sea capaz de generar radiación en respuesta a una señal eléctrica. Por tanto, el término LED incluye, pero no está limitado a, varias estructuras basadas en semiconductores que emiten luz en respuesta a la corriente, polímeros emisores de luz, diodos orgánicos emisores de luz (OLEDs), tiras electroluminiscentes y similares. Por ejemplo, una implementación de un LED configurado para generar luz esencialmente blanca (por ejemplo, un LED blanco) puede incluir varias matrices que emiten respectivamente diferentes espectros de electroluminiscencia que, en combinación, se mezclan para formar luz esencialmente blanca. En otra implementación, un LED de luz blanca

puede estar asociado con un material de fósforo que convierte la electroluminiscencia que tiene un primer espectro en un segundo espectro diferente. En un ejemplo de esta implementación, la electroluminiscencia que tiene una longitud de onda relativamente corta y un espectro de ancho de banda estrecho "impulsa" el material de fósforo, que a su vez irradia una radiación de longitud de onda más larga que tiene un espectro un poco más amplio.

5 Ha de entenderse que el término "fuente luminosa" se refiere a una cualquiera o más de una variedad de fuentes de radiación, incluyendo, pero sin limitarse a, fuentes basadas en LED (incluidos uno o más LEDs como se definió anteriormente), fuentes incandescentes (por ejemplo, lámparas de filamento, lámparas halógenas), fuentes fluorescentes, fuentes fosforescentes, fuentes de descarga de alta intensidad (por ejemplo, vapor de sodio, vapor de mercurio y lámparas de halogenuros metálicos), láseres, otros tipos de fuentes electroluminiscentes, fuentes piroluminiscentes (por ejemplo, llamas), fuentes luminiscentes de vela (por ejemplo, camisas incandescentes para gas, fuentes de radiación de arco de carbono), fuentes fotoluminiscentes (por ejemplo, fuentes de descarga gaseosa), fuentes luminiscentes de cátodo que utilizan la saturación electrónica, fuentes galvanoluminiscentes, fuentes cristaloluminiscentes, fuentes cineluminiscentes, fuentes termoluminiscentes, fuentes triboluminiscentes, 15 fuentes sonoluminiscentes, fuentes radioluminiscentes y polímeros luminiscentes.

Una fuente luminosa determinada puede configurarse para generar radiación electromagnética dentro del espectro visible, fuera del espectro visible, o una combinación de ambos. Por lo tanto, los términos "luz" y "radiación" se usan indistintamente en el presente documento. Además, una fuente luminosa puede incluir como componente integrante uno o más filtros (por ejemplo, filtros de color), lentes u otros componentes ópticos. Además, ha de entenderse que las fuentes luminosas pueden configurarse para una variedad de aplicaciones, incluyendo, pero sin limitarse a, indicación, visualización y/o iluminación. Una "fuente de iluminación" es una fuente luminosa que está específicamente configurada para generar radiación con una intensidad suficiente para iluminar de manera efectiva un espacio interior o exterior. En este contexto, "intensidad suficiente" se refiere a suficiente potencia radiante en el 20 espectro visible generado en el espacio o entorno (la unidad "lúmenes" a menudo se emplea para representar la emisión luminosa total de una fuente luminosa en todas direcciones, en términos de potencia radiante o "flujo luminoso") para proporcionar iluminación ambiental (es decir, luz que puede percibirse indirectamente y que, por ejemplo, puede reflejarse en una o más de una variedad de superficies intermedias antes de ser percibida en su totalidad o en parte).

El término "dispositivo de iluminación" se usa en el presente documento para referirse a una implementación o disposición de una o más unidades de iluminación en un factor de forma, conjunto o agrupamiento en concreto. El término "unidad de iluminación" se usa en el presente documento para referirse a un aparato que incluye una o más fuentes luminosas de igual o diferente tipo. Una unidad de iluminación determinada puede tener cualquiera de una 35 variedad de disposiciones de montaje para la(s) fuente(s) luminosa(s), disposiciones y formas del compartimento/carcasa y/o configuraciones de conexión eléctrica y mecánica. Además, una unidad de iluminación determinada puede asociarse opcionalmente con (por ejemplo, incluir, estar acoplada y/o agruparse junto con) otros componentes varios (por ejemplo, circuitos de control) relacionados con el funcionamiento de la(s) fuente(s) luminosa(s). Una "unidad de iluminación basada en LED" se refiere a una unidad de iluminación que incluye una o más fuentes luminosas basadas en LED como se expuso anteriormente, sola o en combinación con otras fuentes luminosas no basadas en LED. Una unidad de iluminación "multicanal" se refiere a una unidad de iluminación basada en LED o no basada en LED que incluya al menos dos fuentes luminosas configuradas para generar respectivamente diferentes espectros de radiación, en donde cada espectro de fuente diferente puede denominarse como un "canal" de la unidad de iluminación multicanal.

Hay que señalar que todas las combinaciones de los conceptos anteriores y los conceptos adicionales expuestos con mayor detalle a continuación (siempre que dichos conceptos no sean incompatibles entre sí) se contemplan como parte de la materia innovadora divulgada en el presente documento. En concreto, todas las combinaciones de la materia reivindicada que aparecen al final de esta divulgación se consideran parte de la materia innovadora 50 divulgada en el presente documento. También hay que señalar que la terminología empleada explícitamente en el presente documento que también puede aparecer en cualquier divulgación incorporada por referencia debe tener el significado más coherente con los conceptos concretos divulgados en el presente documento.

El documento US2006/0050505 divulga un dispositivo de iluminación con una carcasa principal, una lente de la carcasa principal y una carcasa de la tapa de extremo acoplada a dicha carcasa principal.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, caracteres de referencia similares generalmente se refieren a las mismas partes en las diferentes vistas. Además, los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se hace generalmente hincapié en ilustrar los principios de la invención.

La figura 1 ilustra un modo de realización de una porción de un dispositivo de iluminación que tiene una tapa de extremo.

65

La figura 2 ilustra una vista de sección en perspectiva del modo de realización del dispositivo de iluminación de la figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1.

5 La figura 3 ilustra una vista de sección en perspectiva adicional del modo de realización del dispositivo de iluminación de la figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1.

10 La figura 4A ilustra una vista de sección lateral del modo de realización del dispositivo de iluminación de la figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1; también se ilustra un trazado de rayos de rayos luminosos de ejemplo que emanan de la fuente luminosa del dispositivo de iluminación.

15 La figura 4B ilustra una vista de sección lateral del modo de realización del dispositivo de iluminación de la figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1; también se ilustra un trazado de rayos adicional de rayos luminosos de ejemplo que emanan de la fuente luminosa del dispositivo de iluminación.

20 La figura 4C ilustra una vista de sección lateral del modo de realización del dispositivo de iluminación de la figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1; también se ilustra un trazado adicional de rayos luminosos de ejemplo que emanan de la fuente luminosa del dispositivo de iluminación.

20 Descripción detallada

25 La utilización de tapas de extremo en dispositivos de iluminación es conocida de manera general para, entre otras cosas, contener el extremo de un dispositivo de iluminación y/o ayudar a definir la estética de un dispositivo de iluminación. Las tapas de extremo se pueden utilizar en una variedad de dispositivos de iluminación que incluyen, por ejemplo, dispositivos de iluminación independientes suspendidos y dispositivos de iluminación modulares suspendidos. Las tapas de extremo conocidas pueden sufrir uno o más inconvenientes. Por ejemplo, las tapas de extremo suelen ser completamente opacas y/o definen y/o bordean el punto de terminación de la abertura de salida de luz de los dispositivos de iluminación con los que están asociados. Si bien dichas configuraciones de tapa de extremo pueden ser funcionales, pueden no tener un aspecto deseado y/o pueden no proporcionar la emisión luminosa deseada en los extremos de un dispositivo de iluminación.

30 Por tanto, los Solicitantes han reconocido la necesidad de proporcionar una tapa de extremo para un dispositivo de iluminación que incluya un conjunto óptico que tenga una lente externa y que permita que la luz del dispositivo de iluminación salga a través de la lente externa. La lente externa de la tapa de extremo puede extenderse opcionalmente hacia arriba desde la abertura de salida de luz principal y/o interconectarse con la abertura de salida de luz principal para crear la apariencia de una abertura de salida de luz continua. En términos más generales, los Solicitantes han reconocido y señalado que sería beneficioso proporcionar un conjunto óptico para una tapa de extremo de un dispositivo de iluminación.

35 Teniendo en cuenta lo anterior, varios modos de realización e implementaciones de la presente invención están dirigidos a un conjunto óptico para una tapa de extremo de un dispositivo de iluminación. Más concretamente, diversos métodos y aparatos inventivos divulgados en el presente documento se refieren a una tapa de extremo que tiene una lente externa curvada y una lente interna en el interior de y adyacente a la lente externa. La tapa de extremo se puede acoplar a una carcasa principal de un dispositivo de iluminación y configurarse para permitir que la luz de una fuente luminosa dentro de la carcasa principal entre a la tapa de extremo, sea dirigida a través de la lente interna y salga por la lente externa.

40 En la siguiente descripción detallada, a efectos explicativos y no limitativos, se exponen modos de realización representativos que divulgan detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de la invención reivindicada. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que haya contado con el beneficio de la presente divulgación que otros modos de realización, según las presentes enseñanzas, que se aparten de los detalles específicos divulgados en el presente documento permanecen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, en las figuras se representa una bombilla fluorescente instalada dentro del dispositivo de iluminación. Sin embargo, un experto en la técnica, que haya contado con el beneficio de la presente divulgación, reconocerá y se dará cuenta que, en otras implementaciones, pueden utilizarse como alternativa o de manera adicional otras fuentes luminosas en un dispositivo de iluminación. Por ejemplo, se puede utilizar una fuente luminosa de LED en lugar de la fuente luminosa fluorescente y, opcionalmente, puede integrarse con uno o más de un disipador térmico, un controlador de LED y/o una lente óptica provista sobre uno o más de los LEDs de la fuente luminosa de LED. Además, las descripciones de aparatos y métodos bien conocidos pueden omitirse para no complicar la descripción de los modos de realización representativos. Dichos métodos y aparatos están claramente dentro del alcance de la invención reivindicada.

45 Haciendo referencia a la figura 1, en un modo de realización, un dispositivo 10 de iluminación incluye una carcasa 12 principal y una carcasa 32 de la tapa de extremo de una tapa 30 de extremo. La carcasa 32 de la tapa de extremo representada está acoplada a la carcasa 12 principal para proporcionar la apariencia de la carcasa 12 principal y siendo la carcasa 32 de la tapa de extremo una unidad integral. En modos de realización alternativos, la carcasa 12 principal y la carcasa 32 de la tapa de extremo pueden construirse como una unidad integral. Sólo se muestra una

porción de la carcasa 12 principal. Sin embargo, ha de entenderse que la carcasa 12 principal representada se extiende longitudinalmente y tiene un extremo opuesto. En algunos modos de realización, la carcasa 12 principal puede ser una carcasa independiente y opcionalmente puede tener otra tapa 30 de extremo en el extremo opuesto de la misma. En otros modos de realización, la carcasa 12 principal puede ser una carcasa modular que se puede acoplar a una o más carcasas adicionales (con configuraciones similares o alternativas a la carcasa 12) de una manera de extremo a extremo. La carcasa modular más alejada de la carcasa 12 puede estar provista opcionalmente con otra tapa 30 de extremo en un extremo de la misma.

La carcasa 12 principal soporta generalmente otros componentes del dispositivo 10 de iluminación y, en algunos modos de realización, puede estar formada por metal fundido, chapa metálica y/o aluminio extruido. En el modo de realización representado la carcasa 12 principal tiene una sección transversal generalmente trapezoidal, pero puede tener otras secciones transversales en modos de realización alternativos. Se proporcionan una pluralidad de aberturas 13 a lo largo de la carcasa 12 principal con fines estéticos y/o de enfriamiento. Se representa un cable 11 de suspensión acoplado a la carcasa 12 principal y extendiéndose hacia arriba desde la misma. Se pueden proporcionar cables 11 de suspensión adicionales extendiéndose desde otras porciones de la carcasa 12 principal. El cable 11 de suspensión puede estar acoplado a una viga u otro soporte para suspender el dispositivo 10 de iluminación en una ubicación de instalación deseada. Aunque el cable 11 de suspensión se representa en la figura 1, un experto en la técnica, que haya contado con el beneficio de la presente divulgación, reconocerá y se dará cuenta que se pueden utilizar otros aparatos y metodologías de instalación junto con el dispositivo 10 de iluminación.

El dispositivo 10 de iluminación también incluye una lente 20 de la carcasa principal provista sobre una abertura de salida de luz que se extiende longitudinalmente delimitada por la carcasa 12 principal. El saliente 14 delimita generalmente los bordes longitudinales de la abertura de salida de luz y soporta la lente 20 de la carcasa principal a lo largo de la abertura de salida de luz. El saliente 14 se extiende hacia afuera desde la lente 20 de la carcasa principal, dando de este modo a la lente 20 de la carcasa principal un aspecto rebajado con relación al saliente 14. Sin embargo, un experto en la técnica, que haya contado con el beneficio de la presente divulgación, reconocerá y se dará cuenta que en otros modos de realización se pueden proporcionar otras configuraciones de lente de la carcasa principal. Por ejemplo, en algunos modos de realización, la lente de la carcasa principal puede estar al mismo nivel con respecto a la carcasa circundante.

La carcasa 32 de la tapa de extremo soporta generalmente otros componentes de la tapa 30 de extremo y puede soportar opcionalmente otros componentes del dispositivo 10 de iluminación. En algunos modos de realización, la carcasa 32 de la tapa de extremo puede estar formada de chapa metálica, aluminio extruido y/o aluminio fundido. La carcasa 32 de la tapa de extremo tiene una sección transversal generalmente trapezoidal en el modo de realización representado, pero puede tener otras secciones transversales en modos de realización alternativos. Una lente 50 externa curvada es visible en la figura 1 y se extiende desde adyacente a la lente 20 de la carcasa principal en una dirección hacia afuera y hacia arriba. La lente 50 externa curvada está flanqueada por un saliente 34 de la tapa 30 de extremo, dando así a la lente 50 externa curvada un aspecto rebajado con relación al saliente 34. Sin embargo, un experto en la técnica, que haya contado con el beneficio de la presente divulgación, reconocerá y se dará cuenta que en otros modos de realización se pueden proporcionar otras configuraciones de lentes externas. Por ejemplo, en algunos modos de realización, la lente 50 externa puede estar al mismo nivel con respecto a la carcasa 32 circundante. La lente 50 externa se ubica a través de una abertura de salida de luz de tapa de extremo definida generalmente por la carcasa 32 de la tapa de extremo.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, se muestran las vistas de sección en perspectiva del dispositivo 10 de iluminación tomadas a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1. Una fuente 18 luminosa fluorescente es visible dentro de la carcasa 12 principal y se extiende esencialmente a lo largo de la longitud longitudinal de la carcasa 12 principal. La emisión luminosa desde la fuente 18 luminosa fluorescente se dirige generalmente hacia la abertura de salida de luz principal y a través de la lente 20 de la carcasa principal. La fuente 18 luminosa fluorescente está acoplada a una toma 19 para fluorescente que a su vez está acoplada eléctricamente a una resistencia eléctrica. Opcionalmente, se puede proporcionar un reflector sobre y/o a los lados de la fuente 18 luminosa fluorescente y se puede colocar para dirigir la luz hacia y a través de la lente 20 de la carcasa principal. Dicho reflector puede tener opcionalmente un acabado de espejo altamente reflectante. En modos de realización alternativos, pueden utilizarse configuraciones de reflector alternativas. Por ejemplo, en algunos modos de realización donde se usa una fuente luminosa LED, el reflector puede tener una forma diferente y/o puede tener una superficie de difusión.

Se representa una película 24 óptica colocada sobre la lente 20 de la carcasa principal. En algunos modos de realización, la película 24 óptica puede ser una película óptica que utiliza la tecnología MesoOptics® disponible en Ledalite de Philips Iluminación. En la figura 2 y la figura 3, se puede apreciar que el extremo latitudinal 26 de la película óptica 24 se extiende más allá del extremo 22 latitudinal de la lente 20 de la carcasa principal. Además, el extremo 26 latitudinal se extiende a través de una abertura 60 provista entre la carcasa 12 principal y la carcasa 32 de la tapa de extremo. El extremo 26 latitudinal también se extiende más allá del extremo 42 inferior de una lente 40 interna esencialmente plana y se apoya sobre la lente 40 interna. La extensión de la película 24 óptica más allá de la lente 20 de la carcasa principal y sobre el espacio entre la lente 20 de la carcasa principal y la lente 50 externa curvada puede, por ejemplo, minimizar la fuga de luz incontrolada fuera de la carcasa 12 a través del espacio. En

modos de realización alternativos, la película 24 óptica puede extenderse entre la lente 40 interna y la lente 50 externa. En algunos modos de realización, la película 24 óptica puede omitirse. En algunos de esos modos de realización, cualquier espacio entre la lente 20 de la carcasa principal y la lente 50 externa curvada puede ser mínimo o esencialmente inexistente. En otro de esos modos de realización, la lente 20 de la carcasa principal y la lente 50 externa curvada pueden formarse íntegramente como una pieza integral.

La lente 50 externa curvada incluye un extremo 52 inferior que está posicionado adyacente a un extremo 22 latitudinal de la lente 20 de la carcasa principal. Un extremo 54 superior opuesto de la lente 50 externa curvada está posicionado hacia afuera y hacia arriba desde el extremo 52 inferior y el extremo 22 latitudinal. La lente 50 externa curvada representada, cuando se ve en sección transversal, generalmente tiene la forma de una porción de una curva parabólica entre el primer extremo 52 y el segundo extremo 54. El extremo 54 superior de la lente 50 externa es adyacente a la carcasa 32 de la tapa de extremo y opcionalmente puede acoplarse herméticamente contra la carcasa utilizando, por ejemplo, una junta y/o adhesivo. La lente 50 externa se apoya sobre un reborde que se extiende hacia el interior desde el saliente 34 de la tapa de extremo. La lente 50 externa puede retenerse dentro de la carcasa 32 de la tapa de extremo por el reborde y/o por una o más juntas, adhesivos, abrazaderas mecánicas y/o utilizando otros métodos de retención. La lente 20 de la carcasa principal representada y la lente 50 curvada externa son lentes acrílicas mate que tienen crestas en sus superficies externas y son lisas en sus superficies internas. Las lentes 20 y 50 son lentes difusoras. En modos de realización alternativos pueden utilizarse configuraciones alternativas de la lente 20 de la carcasa principal y/o la lente 50 curvada externa.

El extremo 42 inferior de la lente interna está adyacente y esencialmente alineado con el extremo 52 inferior de la lente externa. Asimismo, el extremo 44 superior de la lente interna está adyacente y esencialmente alineado con el extremo 54 superior de la lente externa. La lente 40 interna representada es generalmente plana. El espacio entre la lente 40 interna y la lente 50 externa varía a través de la longitud de la lente 40 interna como resultado de la curvatura de la lente 50 externa. La lente 40 interna puede retenerse dentro de la carcasa mediante una estructura de reborde que se extienda interiormente desde las paredes laterales de la carcasa 32 y/o una estructura que se extienda entre las paredes laterales de la carcasa 32. La lente 40 interna representada es una lente acrílica no mate que tiene crestas en una superficie externa de la misma. Las crestas de la lente 40 interna son más frecuentes y más lineales que las crestas generalmente redondeadas de la lente 50 externa y la lente 20 de la carcasa principal. En modos de realización alternativos, pueden utilizarse configuraciones alternativas de la lente 40 interna. La lente 40 interna representada está a aproximadamente un ángulo de cuarenta y cinco grados con respecto a la lente 20 de la carcasa principal. Aunque se representa un ángulo específico de la lente 40 interna, un experto en la técnica que haya contado con el beneficio de la presente divulgación reconocerá que la lente 40 interna puede estar generalmente en ángulos alternativos en algunos modos de realización para lograr las características ópticas deseadas.

Separado y localizado hacia arriba desde la lente 40 interna, se encuentra un miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo en ángulo que se extiende entre las paredes laterales de la carcasa 32. El miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo en ángulo se extiende generalmente hacia arriba desde una junta 35 a una porción superior de la tapa 32 de extremo. Un reflector 38 está provisto esencialmente a través de toda la superficie del miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo en ángulo que está orientado hacia la lente 40 interna. En algunos modos de realización, el reflector 38 puede soportarse a través de una unión a las paredes laterales opuestas de la carcasa 32 de la tapa de extremo. En algunos modos de realización, como alternativa o adicionalmente el reflector 38 puede acoplarse al miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo en ángulo. El reflector 38 puede ser especular en algunos modos de realización o, como alternativa, puede ser un reflector difusor en otros modos de realización. En algunos modos de realización, el reflector 38 puede ser un reflector blanco de alta reflectancia. En algunos modos de realización, el miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo puede omitirse. El reflector 38 representado está a aproximadamente un ángulo de cuarenta grados con respecto a la lente 20 de la carcasa principal y converge hacia la lente 40 interna a medida que se aleja de la carcasa 12 principal. Aunque se representa un ángulo específico del reflector 38, un experto en la técnica que haya contado con el beneficio de la presente divulgación reconocerá que el reflector 38 puede estar generalmente en ángulos alternativos en algunos modos de realización para lograr las características ópticas deseadas.

La junta 35 está acoplada a una placa 15 transversal de la carcasa de la carcasa 12 principal. La junta 35 se extiende generalmente entre, pero sin estar acoplada a ellas, las paredes laterales opuestas de la carcasa 32 de la tapa de extremo y puede proporcionar un buen sellado y/o contacto entre la carcasa 32 de la tapa de extremo y la carcasa 12 principal. La carcasa 32 de la tapa de extremo y la carcasa 12 principal pueden incluir opcionalmente una estructura de interconexión para proporcionar la unión de la carcasa 32 de la tapa de extremo a la carcasa 12 principal. Por ejemplo, una de las carcasas 12 o 32 pueden incluir una estructura de conexión macho que puede recibirse de manera acoplable en la correspondiente estructura hembra de las otras carcasas 12 o 32. También, por ejemplo, la carcasa 32 de la tapa de extremo puede incluir un agujero de tornillo a través del miembro 37 de carcasa de la tapa de extremo. El agujero de tornillo puede recibir un tornillo a través del cual, a su vez, se acopla a la placa 15 transversal de la carcasa. Un experto en la técnica que haya contado con el beneficio de la presente divulgación reconocerá y se dará cuenta que otros métodos y estructuras pueden utilizarse, adicionalmente o como alternativa, para acoplar la tapa 30 de extremo a la carcasa 12 principal. La junta 35 y la placa 15 transversal de la carcasa incluyen aberturas correspondientes en las mismas que definen de manera conjunta la abertura 60 interior. La

abertura 60 interior se proporciona generalmente entre el extremo 42 inferior de la lente interna y un extremo correspondiente del reflector 38. La apertura 60 interior permite que la luz de la fuente 18 luminosa fluorescente salga de la carcasa 12 principal y entre en la tapa 30 de extremo.

5 En algunos modos de realización, la lente 20 de la carcasa principal y la película 24 óptica pueden opcionalmente ser selectivamente desplazadas verticalmente y horizontalmente dentro de la tapa 30 de extremo por un usuario. La lente 20 de la carcasa principal puede configurarse para flexionarse hacia arriba en el extremo 22 latitudinal tras la aplicación de presión por parte de un usuario. La lente 20 de la carcasa principal puede ser desplazada verticalmente y horizontalmente dentro de la tapa 30 de extremo por un usuario para ayudar a facilitar la instalación y/o extracción de la lente 20 de la carcasa principal.

15 Haciendo referencia ahora a las figuras 4A-4C, se ilustra una vista de sección lateral del modo de realización del dispositivo 10 de iluminación tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1. También se ilustra un trazado de rayos de rayos luminosos de ejemplo que emanan de la fuente 18 luminosa fluorescente del dispositivo 10 de iluminación. Los rayos luminosos presentados en las figuras 4A-4C se presentan con fines de ejemplo. Ha de entenderse que la fuente 18 luminosa fluorescente emitirá otros rayos luminosos que entrarán en la tapa 30 de extremo y se comportarán de manera diferente cuando entren en contacto con uno o más aspectos del conjunto óptico de la tapa 30 de extremo. Además, ha de entenderse que muchos de los rayos luminosos emitidos por la fuente 18 luminosa fluorescente serán dirigidos a través de la lente 20 de la carcasa principal. Para favorecer una mayor claridad, no se muestran los rayos luminosos, ya que se transmiten a través y/o se reflejan internamente dentro de las lentes 40 y 50. Además, la numeración de referencia relacionada con el dispositivo 10 de iluminación se proporciona en la figura 4A, pero se ha omitido en las figuras 4B y 4C para mayor claridad. Ha de entenderse que las figuras 4B y 4C presentan la misma vista del dispositivo 10 de iluminación que la figura 4A y la numeración del dispositivo 10 de iluminación en dichas figuras sería la misma.

25 En términos generales, parte de la emisión luminosa de la fuente 18 luminosa fluorescente puede entrar en la tapa 30 de extremo a través de la apertura 60 interior y refractarse a través de la lente 40 interna y después transmitirse a través de la lente 50 externa. Otra emisión luminosa puede ser reflejada internamente o de otro modo por la lente 40 interna, reflejada adicionalmente por el reflector 38, y después refractada a través de la lente 40 interna y transmitida a través de la lente 50 externa. La refracción a través y/o reflexión por la lente 40 interna y la reflexión adicional opcional por el reflector 38 puede ayudar a distribuir la emisión luminosa sobre la totalidad de la lente 50 externa.

35 Haciendo referencia a la figura 4A, se proporciona un trazado de rayos de uno o más rayos luminosos que se emiten desde la fuente 18 luminosa fluorescente. Los rayos luminosos se reflejan en la lente 20 de la carcasa principal como resultado de la reflexión en la superficie plana interior de la misma y/o la reflexión interna total y dirigidos a través de la apertura 60 interior hacia la lente 40 interna. El ángulo de los rayos luminosos que inciden sobre la lente 40 interna es de tal modo que se reflejan en la superficie plana interior de la lente 40 interna y dirigidos hacia arriba hacia el reflector 38.

40 Haciendo referencia ahora a la figura 4C, uno o más de los rayos luminosos se representan después de haber sido dirigidos hacia arriba hacia el reflector 38 y reflejados y difuminados por el reflector 38. Los rayos luminosos generalmente indicados por la letra de referencia E son reflejados por el reflector 38 y difuminados de vuelta hacia la lente 40 interna. Algunos de esos rayos luminosos son refractados a través y difundidos por la lente 40 interna y dirigidos hacia la lente 50 externa. Dichos rayos luminosos están generalmente indicados con la letra de referencia G. Aunque los rayos luminosos G se muestran como deteniéndose en la lente 50 externa en la figura 4C, ha de entenderse que, como se describe con mayor detalle en el presente documento, algunos de los rayos luminosos serán transmitidos y homogeneizados a través de la lente 50 externa, mientras que otros de los rayos luminosos pueden ser reflejados por la lente 50 externa y dirigidos nuevamente hacia la lente 40 interna y/u otras porciones de la lente 50 externa. Los rayos luminosos generalmente indicados por la letra de referencia F son reflejados por el reflector 38, dirigidos hacia la lente 40 interna, reflejados internamente por la lente 40 interna, entonces dirigidos de vuelta hacia el reflector 38. Los rayos luminosos F son reflejados de nuevo por el reflector 38 hacia la lente 40 interna, refractados a través de la lente 40 interna, dirigidos hacia la lente 50 externa y transmitidos y homogeneizados a través de la lente 50 externa.

55 Haciendo referencia ahora a la figura 4B, se proporciona un trazado de rayos de uno o más rayos luminosos que se emiten desde la fuente 18 luminosa fluorescente. Los rayos luminosos pasan directamente desde la fuente 18 luminosa fluorescente a través de la apertura 60 interior. El ángulo de los rayos luminosos que inciden sobre la lente 40 interna es de tal modo que algunos se reflejan en la superficie plana interior de la lente 40 interna y/o son reflejados internamente por la lente 40 interna y son dirigidos hacia arriba hacia el reflector 38. Dichos rayos luminosos generalmente están indicados con la letra de referencia A. Aunque no se muestra en la figura 4B, ha de entenderse que los rayos luminosos A serán reflejados por el reflector 38, después dirigidos hacia y refractados a través o reflejados adicionalmente por la lente 40 interna. El ángulo de algunos de los rayos luminosos emitidos directamente desde la fuente 18 luminosa fluorescente y que inciden sobre la lente 40 interna es tal modo que se refractan a través de la lente 40 interna. Algunos de esos rayos luminosos, como los que generalmente están indicados con la letra de referencia B, son dirigidos hacia la lente 50 externa y transmitidos y homogeneizados a través de la lente 50 externa. Otros de esos rayos luminosos, como los indicados generalmente por la letra de

- referencia C, son dirigidos hacia la lente 50 externa y reflejados en una superficie de la lente 50 externa y/o internamente reflejados en la lente 50 externa. Los rayos luminosos C son entonces dirigidos hacia arriba hacia el reflector 40 interno, reflejados en y/o reflejados internamente por el reflector 40 interno de vuelta hacia el reflector 50 externo, y transmitidos y homogeneizados a través de la lente 50 externa. Sin embargo, otros rayos luminosos, como los indicados generalmente por la letra de referencia D son dirigidos a la lente 50 externa y reflejados en una superficie de la lente 50 externa y/o reflejados internamente por la lente 50 externa. Los rayos luminosos D son dirigidos hacia arriba hacia la lente 40 interna, refractados a través de la lente 40 interna y dirigidos hacia el reflector 38. Aunque no se muestra en la figura 4B, ha de entenderse que los rayos luminosos D serán reflejados por el reflector 38, entonces dirigidos hacia y refractados a través o reflejados adicionalmente por la lente 40 interna.
- Ha de entenderse que todas las definiciones, como se definen y usan en el presente documento, dominan sobre las definiciones del diccionario, las definiciones en los documentos incorporados por referencia y/o los significados ordinarios de los términos definidos.
- Los artículos indefinidos "un" y "uno/una", como se usan en el presente documento en las especificaciones y en las reivindicaciones, a menos que se indique claramente lo contrario, han de entenderse como "al menos uno/una".
- La frase "y/o", como se usa en el presente documento en las especificaciones y en las reivindicaciones, ha de entenderse que significa "cualquiera o ambos" de los elementos unidos de ese modo, es decir, elementos que están presentes de manera conjunta en algunos casos y presentes por separado en otros casos. Múltiples elementos enumerados con "y/o" deben interpretarse de la misma manera, es decir, "uno o más" de los elementos unidos de ese modo. Opcionalmente, pueden estar presentes otros elementos distintos de los elementos específicamente identificados por la cláusula "y/o", ya sea relacionados o no con aquellos elementos específicamente identificados.
- Como se usa en el presente documento en las especificaciones y en las reivindicaciones, "o" ha de entenderse que tiene el mismo significado que "y/o" como se definió anteriormente. Por ejemplo, cuando se separan elementos en una lista, "o" o "y/o" se interpretarán como inclusivos, es decir, la inclusión de al menos uno, pero también incluyendo más de uno, de un número o lista de elementos y, opcionalmente, elementos adicionales no listados.
- Como se usa en el presente documento en las especificaciones y en las reivindicaciones, la frase "al menos uno", en referencia a una lista de uno o más elementos, ha de entenderse que significa al menos un elemento seleccionado de uno cualquiera o más de los elementos en la lista de elementos, pero no necesariamente incluyendo al menos uno de cada elemento específicamente listado dentro de la lista de elementos y no excluyendo ninguna combinación de elementos en la lista de elementos. Esta definición también permite que, opcionalmente, puedan estar presentes otros elementos distintos de los elementos específicamente identificados dentro de la lista de elementos a los que se refiere la frase "al menos uno", ya sea relacionados o no con aquellos elementos específicamente identificados. Por tanto, como ejemplo no limitativo, "al menos uno de A y B" (o, de manera equivalente, "al menos uno de A o B," o, de manera equivalente "al menos uno de A y/o B") puede referirse, en un modo de realización, a al menos uno, incluyendo opcionalmente más de uno, de A, sin B presente (e incluyendo opcionalmente elementos distintos de B); en otro modo de realización, a al menos uno, incluyendo opcionalmente más de uno, de B, sin A presente (e incluyendo opcionalmente elementos distintos de A); en otro modo de realización más, a al menos uno, incluyendo opcionalmente más de uno, de A y, al menos uno, incluyendo opcionalmente más de uno, de B (e incluyendo opcionalmente otros elementos); etc.
- También ha de entenderse que, a menos que se indique claramente lo contrario, en cualquier método reivindicado en el presente documento que incluya más de un paso o acto, el orden de los pasos o actos del método no se limita necesariamente al orden en que se enumeran los pasos o actos del método. Además, los números de referencia que aparecen en las reivindicaciones entre paréntesis se proporcionan sencillamente por conveniencia y no deben interpretarse como limitativos de ninguna manera.
- En las reivindicaciones, así como en las especificaciones anteriores, todas las frases de transición como "que comprende", "que incluye", "que lleva", "que tiene", "que contiene", "que implica", "que sostiene", "compuesto de" y similares han de entenderse como abiertas, es decir, significando que incluye, pero no limitado a...

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación, que comprende:

5 una carcasa (12) principal que soporta una fuente (18) luminosa y define una abertura de salida de luz de la carcasa principal;

una lente (20) de la carcasa principal soportada por dicha carcasa (12) principal a través de dicha abertura de salida de luz de la carcasa principal;

10 una carcasa (32) de la tapa de extremo acoplada a dicha carcasa (12) principal,

caracterizada porque dicha carcasa (32) de la tapa de extremo soporta una lente (50) curvada externa, un reflector (38) interior y una lente (40) interna interpuesta entre dicha lente (50) curvada externa y dicho reflector (38) interior;

15 porque dicha lente (50) curvada externa tiene un primer extremo de la lente externa adyacente a dicha lente (20) de la carcasa principal y un segundo extremo de la lente externa que se extiende hacia fuera y hacia arriba desde dicho primer extremo de la lente externa;

20 porque dicha lente (40) interna tiene un primer extremo de la lente interna adyacente e interior de dicho primer extremo de la lente externa y un segundo extremo de la lente interna adyacente e interior de dicho segundo extremo de la lente externa; y

25 porque dicho reflector (38) interior está colocado sobre y separado de dicha lente (40) interna;

en donde una abertura (60) interior está definida entre dicha carcasa (32) de la tapa de extremo y dicha carcasa (12) principal, dicha abertura (60) interior permite el paso de la luz desde dicha fuente luminosa al espacio entre dicha lente (40) interna y dicho reflector (38) interior.

30 2. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde dicha abertura (60) interior está libre de obstrucciones.

3. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde dicha lente (40) interna define una extensión inferior de dicha abertura (60) interior.

35 4. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 3, en donde dicho reflector (38) interior define una extensión superior de dicha abertura (60) interior.

40 5. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde toda la luz procedente de dicha fuente (18) luminosa que incide sobre dicha lente (50) curvada externa debe pasar primero a través de dicha lente (40) interna.

6. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde dicha fuente (18) luminosa comprende una bombilla fluorescente.

45 7. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde dicha lente (40) interna está en un ángulo de treinta y cinco a cincuenta y cinco grados con respecto a dicha lente (20) de la carcasa principal.

8. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 7, en donde dicho reflector (38) interior converge hacia dicha lente (40) interna a medida que dicho reflector (38) interior se acerca más a dicho primer extremo de la lente interna.

50 9. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en donde dicha carcasa (32) de la tapa de extremo se puede separar de dicha carcasa (12) principal.

10. Una tapa de extremo para un dispositivo de iluminación, que comprende:

55 una carcasa (32) que define generalmente un primer lado, un segundo lado opuesto a dicho primer lado, una lente (50) curvada externa entre dicho primer lado y dicho segundo lado, un reflector (38) interior entre dicho primer lado y dicho segundo lado, y una lente (40) interna interpuesta entre dicha lente (50) curvada externa y dicho reflector (38) interior;

60 teniendo dicha lente (50) curvada externa un primer extremo de la lente externa próximo a un extremo de conexión de dicha tapa de extremo y un segundo extremo de la lente externa que se extiende hacia fuera y hacia arriba desde dicho primer extremo de la lente externa;

siendo dicha lente (40) interna esencialmente plana y extendiéndose desde adyacente a dicho primer extremo de la lente externa hasta adyacente a dicho segundo extremo de la lente externa;

dicho reflector (38) colocado sobre y separado en su mayoría de dicha lente (40) interna;

5 en donde dicha lente (40) interna y dicho reflector (38) interior flanquean generalmente una abertura (30) interior en dicho extremo de conexión de dicha tapa de extremo.

10 11. La tapa de extremo de la reivindicación 10, en donde dicho reflector (38) interior converge hacia dicha lente interior (40) a medida que dicho reflector (38) interior se aleja más de dicha abertura (60) interior.

12. La tapa de extremo de la reivindicación 10, en donde dicha lente (40) interna está esencialmente sobre dicho primer extremo de dicha lente (50) externa.

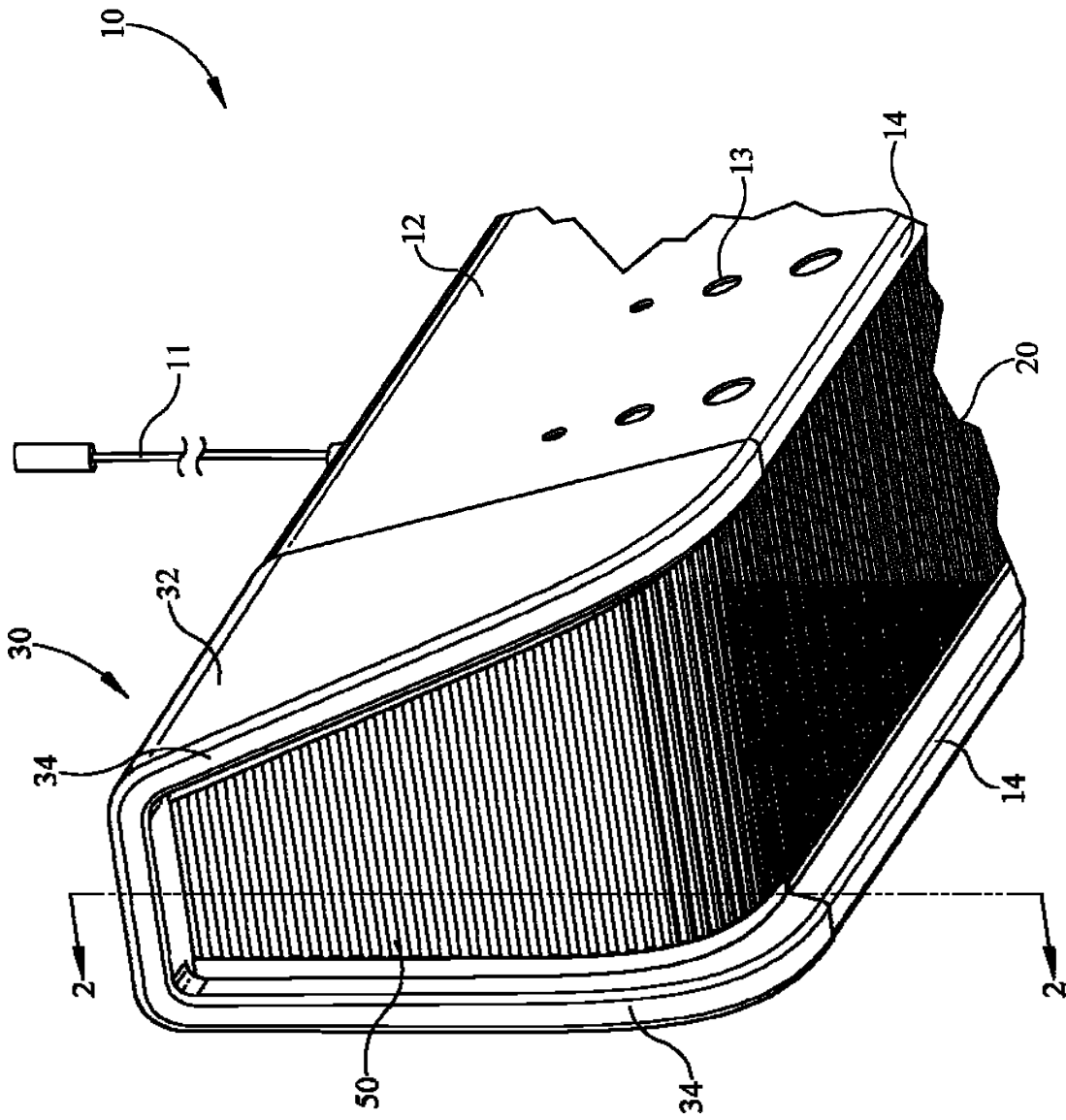


FIG. 1

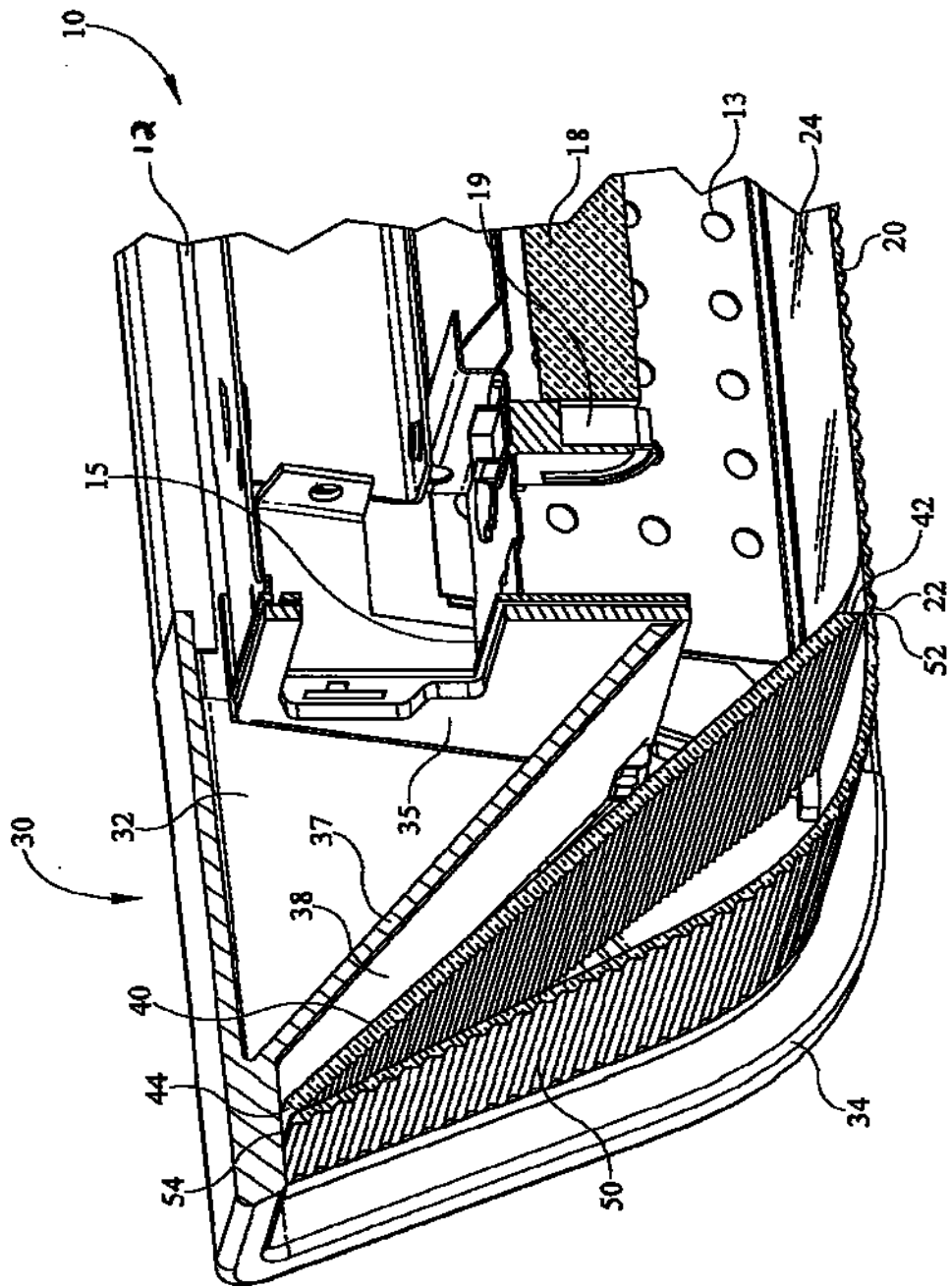


FIG. 2

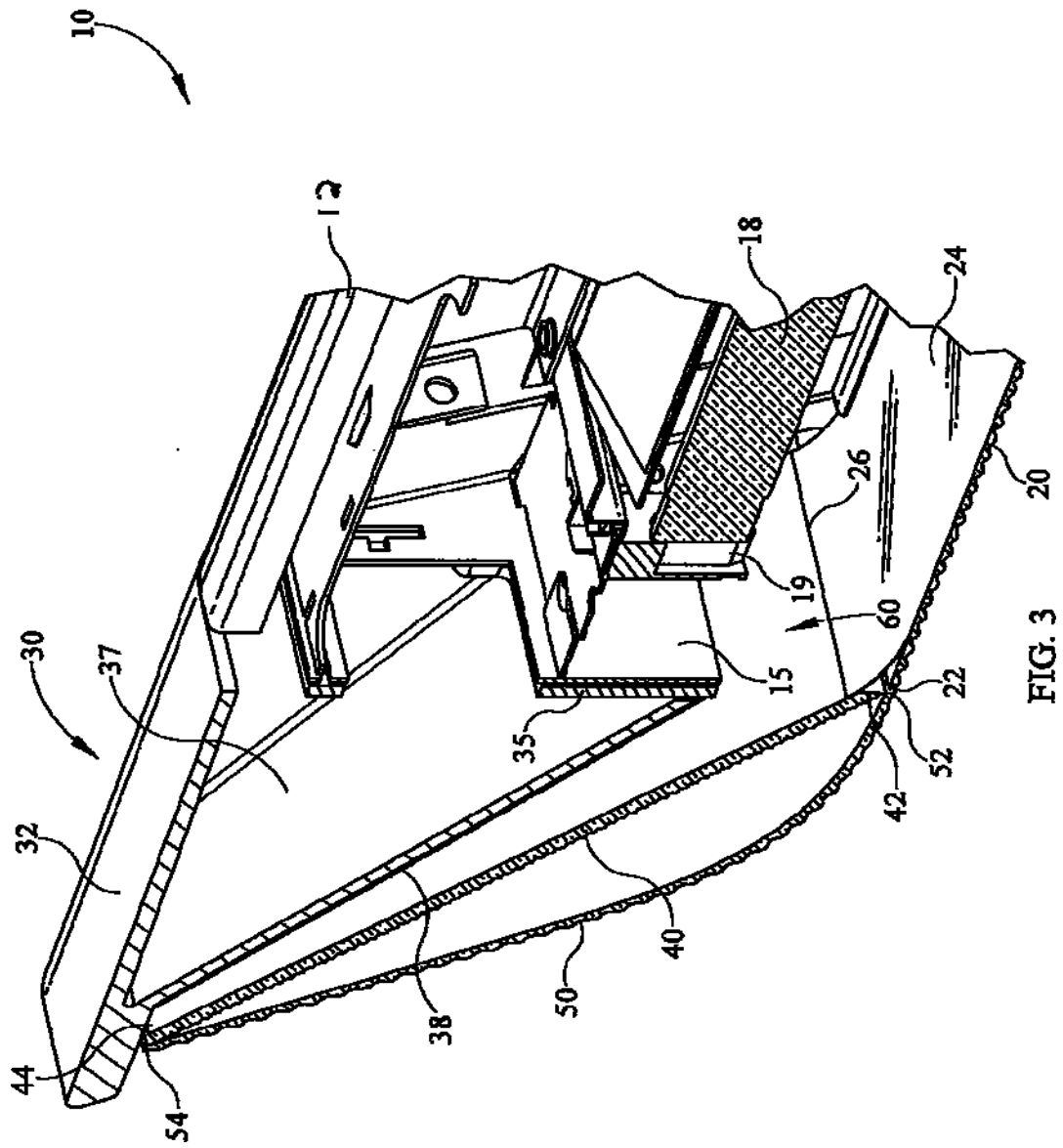
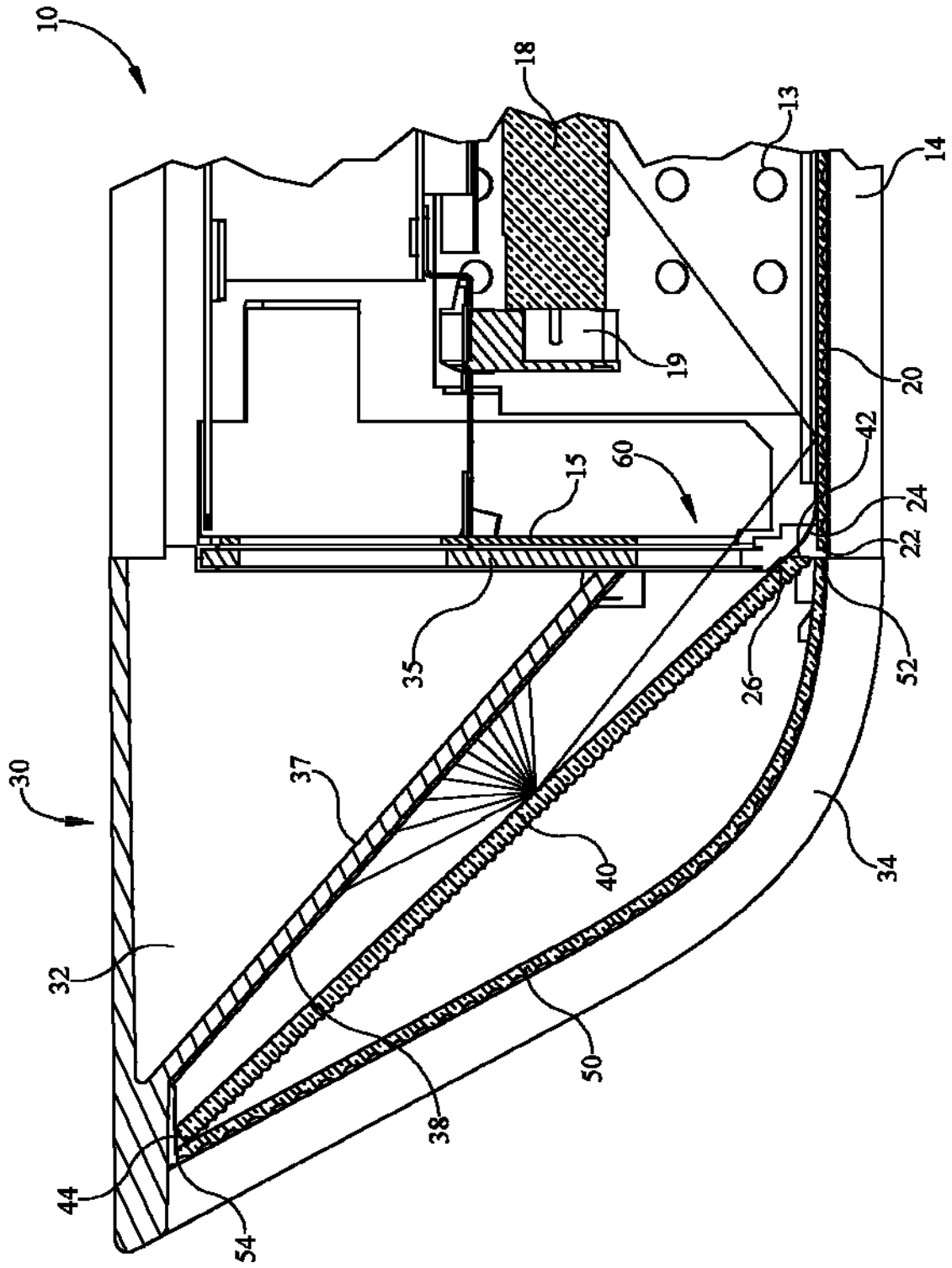


FIG. 3



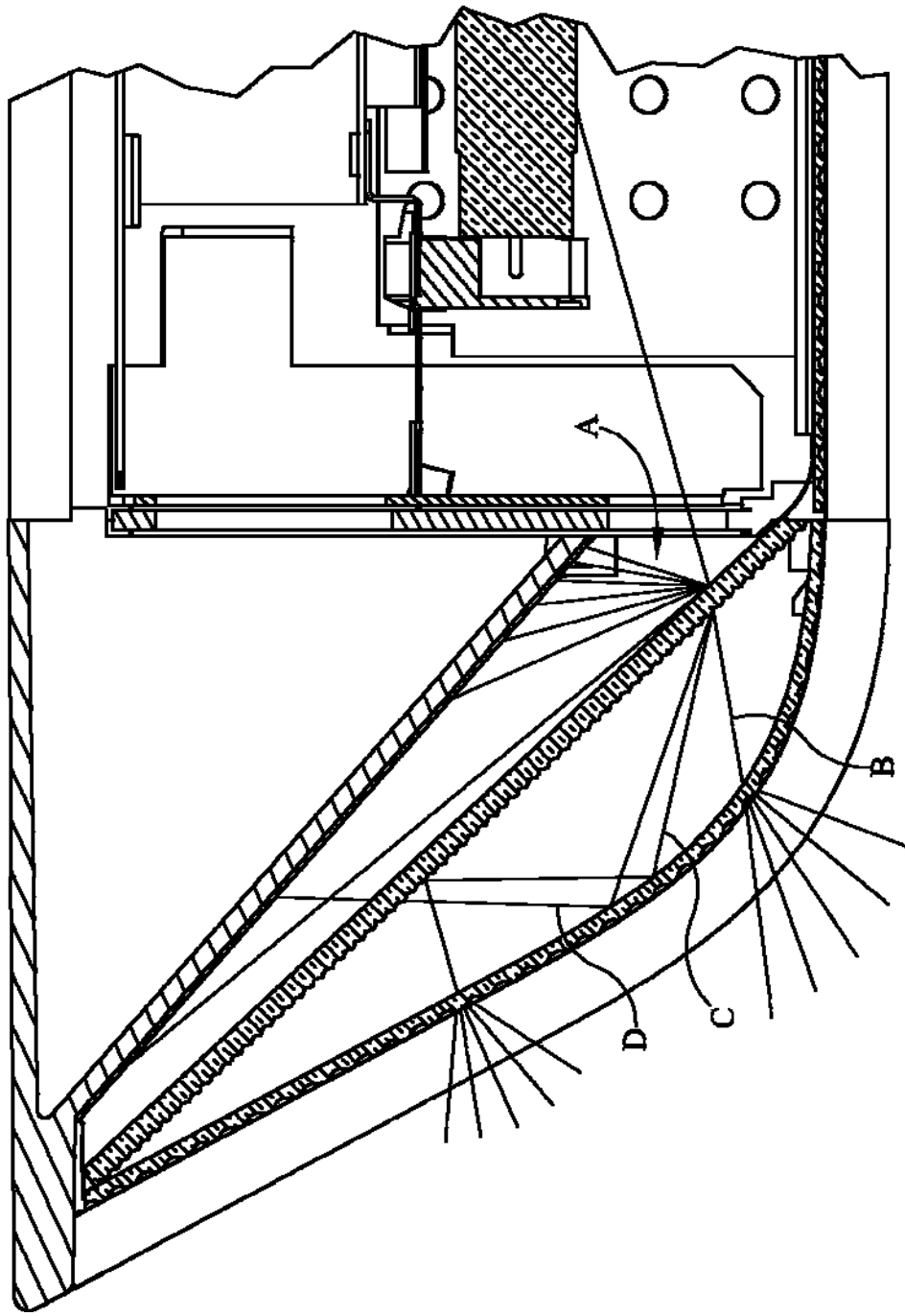


FIG. 4B

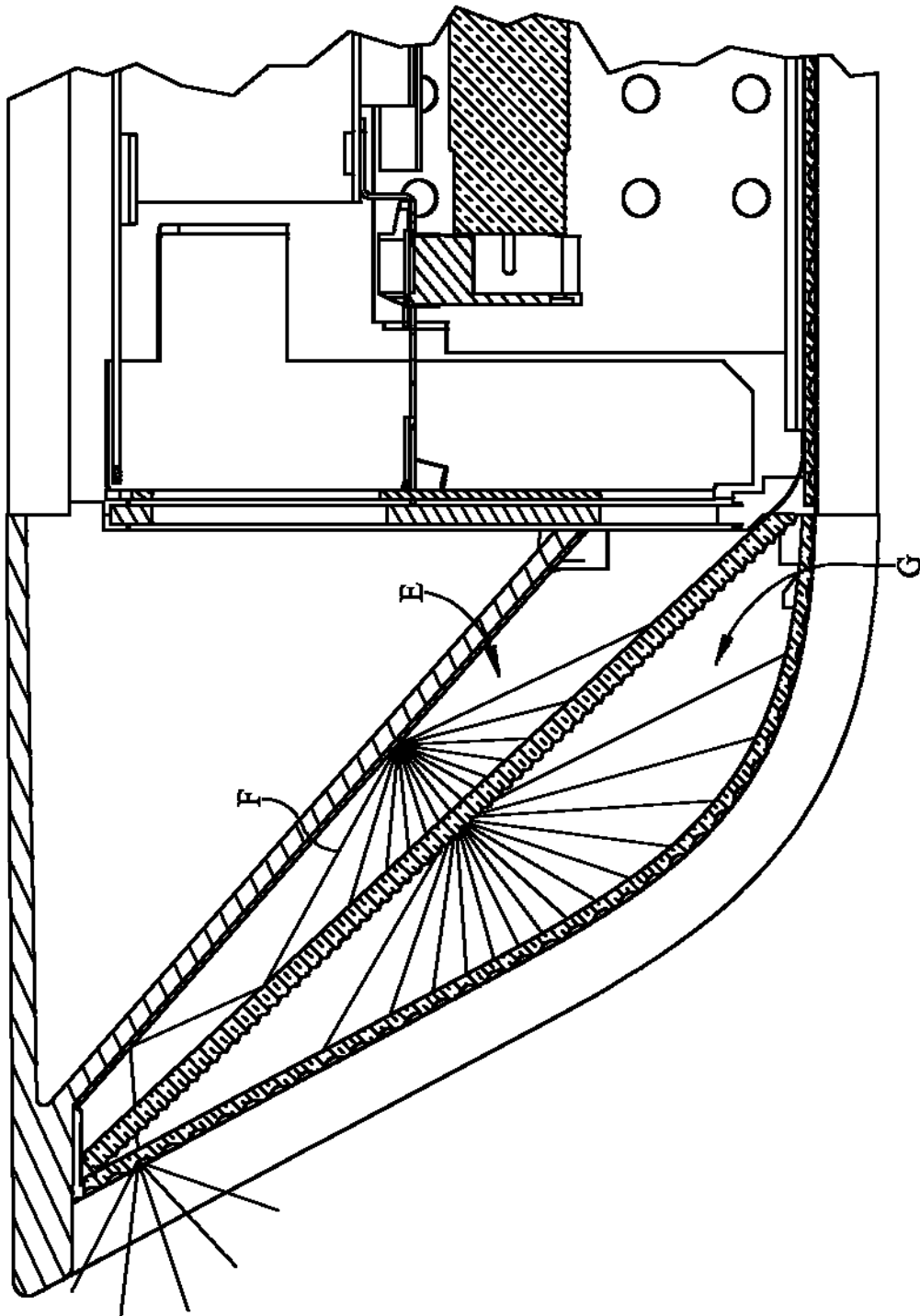


FIG. 4C