(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 525 259**

(51) Int. CI.:

F21S 8/04 (2006.01)
F21K 99/00 (2010.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2011 E 11186476 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2587118**

(54) Título: **Luz LED de techo**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.12.2014

(73) Titular/es:

HELLA KGAA HUECK & CO. (100.0%)
Rixbecker Strasse 75
59552 Lippstadt, DE

(72) Inventor/es:

EUSTERBROCK, MICHAEL y
LEINWAND, PETER

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Luz LED de techo

Campo de la invención

La invención se refiere a un componente de iluminación basado en LED y a un método de ensamblaje de tal componente. Específicamente, se refiere a una luz de techo que tiene un reflector y una lente.

Descripción de la técnica relacionada

Los sistemas de iluminación LED ofrecen notables ventajas con respecto a las lámparas tradicionales incandescentes, HID y fluorescentes. Los LED tienen un tamaño más pequeño, ofrecen una mayor fiabilidad, una vida operativa más larga y un consumo de energía más bajo. Sin embargo, existen requisitos específicos cuando se usan LED. Ya que una temperatura operativa incrementada reduce significativamente la vida útil, la refrigeración reviste mucha importancia. Además, la mayoría de los chips del LED son aproximadamente fuentes de luz isotrópica con una distribución de luz lambertiana, que debe adaptarse a requisitos específicos de un sistema de iluminación.

En la solicitud de patente de utilidad alemana DE 20 2008 017 182 U1, se muestra una lámpara LED. Cada LED está situado dentro de un espejo individual que produce un haz paralelo de luz. Esta luz se irradia a una gran lente, que desvía además la luz en el patrón de irradiación requerido. Este modo de realización es relativamente complejo, ya que requiere reflectores individuales para cada LED.

La publicación de solicitud de patente europea EP 2 093 480 A2 divulga un dispositivo de iluminación de vehículo, en el que la luz emitida por un LED se desvía y se moldea mediante una gran lente sólida. Este modo de realización es relativamente caro, ya que requiere una gran lente para cada LED.

En la solicitud de patente europea EP 2 280 213 A2, se divulga un dispositivo de iluminación que comprende varios LED y un reflector plano.

La solicitud de patente europea EP 1950 491 A1 divulga un foco LED que tiene un reflector plano y una cubierta plana.

La publicación internacional WO 2009/055374 A1 divulga una luz LED plana que tiene un reflector plano y una cubierta plana.

Sumario de la invención

El problema a resolver por la invención es proporcionar una luz LED de techo, que tenga una complejidad óptica y mecánica reducida y, por tanto, pueda fabricarse en grandes cantidades a costes reducidos. Además, la luz LED de techo debería poder adaptarse a distribuciones de luz, que se requieran de acuerdo con diversos estándares para oficinas u otras ubicaciones, donde se usan las luces de techo. Además, la producción de luz debería incrementarse. Otro aspecto es proporcionar una refrigeración apropiada de los LED para obtener una mayor vida útil y una fiabilidad incrementada.

La solución al problema se describe en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes se refieren a mejoras adicionales de la invención.

La luz LED de techo tiene un alojamiento que contiene todos los componentes ópticos incluyendo al menos un LED y al menos una lente. La lente cubre además al menos parte del alojamiento. La lente tiene una forma aproximadamente plana con estructuras ópticas. Estas estructuras ópticas pueden estar incorporadas en la lente o en el lado exterior de la lente. Las estructuras ópticas permiten la reflexión de la luz y/o la penetración de la luz a través de la lente y/o la desviación de la luz durante la penetración. Aproximadamente en paralelo a la lente y situado bajo la lente se encuentra un reflector. El reflector también tiene una forma aproximadamente plana. El reflector puede ser una placa de metal o ser metalizado, un metal o al menos una parte de reflexión del alojamiento. La distancia preferente entre la lente y el reflector se encuentra en el intervalo de 10 mm a 50 mm. Al menos uno, preferentemente una pluralidad de LED, están situados bajo la lente y al menos parcialmente rodeados por el reflector. Esto es preferible si los LED se empotran contra el al menos un reflector, teniendo de esta manera una distancia ligeramente mayor hasta la lente que el reflector. Por consiguiente, es preferible, si no puede irradiarse luz desde los LED directamente al reflector. En cambio, la luz emitida por el al menos un LED se irradia preferentemente directamente a la lente. Unas partes de la lente permiten la penetración de la luz y el paso al exterior de la lámpara, mientras que otras partes de la lente reflejan la luz al reflector. El reflector refleja esta luz de vuelta a una ubicación diferente de la lente, allí puede penetrar en la lente hasta el exterior de la lámpara. Pueden existir múltiples reflexiones de luz entre la lente y el reflector, antes de que la luz pueda penetrar en la lente hasta el exterior. Este modo de realización de la invención es un diseño mecánico muy simple que tiene un número pequeño de piezas. De cualquier manera, permite un diseño flexible de la distribución de luz, específicamente una distribución uniforme

sobre un área más grande, sin deslumbramiento. Además, la realización puede adaptarse con facilidad a diferentes patrones de irradiación simplemente intercambiando la lente y/o la cubierta. Otro aspecto de la invención es la distribución de luz sobre una gran superficie de la lámpara, reduciendo de esta manera la luminosidad mientras se mantiene constante la intensidad luminosa y, por tanto, se reduce el deslumbramiento. Esto es preferible si la lámpara tiene una forma rectangular o cuadrada. En realizaciones adicionales, la lámpara puede ser circular o incluso elíptica, o puede tener cualquier otra forma. Mediante la invención, se incrementará la proporción de producción de luz.

En un modo de realización adicional, existe al menos un reflector lateral, preferentemente dos reflectores laterales. Los reflectores laterales se encuentran preferentemente en uno o a ambos lados del reflector. Los reflectores laterales reflejan la luz desde el LED, que ya ha reflejado previamente la lente y/o el reflector o se irradia directamente a los reflectores laterales a través del hueco entre la lente y el reflector. Los reflectores laterales pueden tener una forma plana, pero preferentemente, son cóncavos o más preferentemente de forma convexa. Pueden reflejar la luz de vuelta al reflector, pero más preferentemente, reflejan la luz a través de la lente o a través de una pared lateral al exterior de la lámpara. Para cubrir los reflectores laterales, puede proporcionarse al menos una, preferentemente dos o cuatro paredes laterales. Preferentemente, las paredes laterales se unen a la lente. Más preferentemente, la lente y las paredes laterales se fabrican de una pieza. Además, las paredes laterales pueden conectarse a un armazón, que permite montar la lente y las paredes laterales a través del armazón en al alojamiento. Esto es preferible si las paredes laterales se extienden sobre la lente, teniendo así como resultado que la lente se empotre en el alojamiento. Este modo de realización, específicamente al usar los reflectores laterales, reduce adicionalmente el deslumbramiento de la lámpara e incrementa el área de irradiación, disminuyendo por tanto la luminosidad de la lámpara. Los reflectores laterales permiten limitar el ángulo de irradiación hacia los lados de la lámpara, pero sin reducir la eficacia ya que reflejan la luz y no la absorben.

Descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá mediante ejemplos, sin limitación del concepto inventivo general, basándose en ejemplos de un modo de realización con referencia a los dibujos.

La Figura 1 muestra una realización preferente de la invención.

La Figura 2 muestra ejemplos de rayos de luz en la realización preferente.

La Figura 3 muestra una realización simplificada.

La Figura 4 muestra un ejemplo de rayos de luz.

La Figura 5 muestra detalles de la superficie de la lente.

La Figura 6 muestra la disposición de una pluralidad de LED.

La Figura 7 muestra en detalle LED individuales y las barreras entremedias.

La Figura 8 muestra una vista superior de una cubierta.

La Figura 9 muestra una vista inferior de la cubierta.

La Figura 10 muestra la lámpara totalmente ensamblada.

En la Figura 1, se muestra una realización preferida de acuerdo con la invención en una vista en sección. La luz de techo comprende un alojamiento 10 y una lente 20, que también actúa al menos parcialmente como una cubierta. La lente también puede ser parte de una cubierta de la lámpara. En general, el término lente en el presente documento, se refiere a un cuerpo de material transparente. Preferentemente, tiene al menos una sección plana y más preferentemente es una placa. Puede tener estructuras ópticas para desviar la luz en las direcciones deseadas. Preferentemente, el alojamiento 10 y la lente 20 se fabrican de material plástico. El alojamiento contiene al menos una tarjeta de circuito impreso 40 con al menos un LED 50. Además, tiene al menos un reflector de base. Preferentemente, el reflector de base es plano. Además, es preferible que el reflector de base 30 tenga una sección esencialmente paralela a la lente 20. En el presente documento, el reflector de base se muestra comprendiendo dos partes, aunque puede comprender solo una parte. Se fabrica preferentemente perforando o cortando con láser una placa de metal. Preferentemente, el reflector de base puede comprender también de dos partes o incluso de un número mayor de partes que forman esencialmente un plano.

Preferentemente, existe un primer reflector lateral 31 en un primer lado del reflector de base 30 y un segundo reflector lateral 32 en el segundo lado del reflector de base 30. Los reflectores laterales permiten además dirigir la luz y, por tanto, una reducción adicional del deslumbramiento. La lente 20 se extiende mediante una primera pared lateral 21 y una segunda pared lateral 23 permitiendo cubrir los reflectores laterales mientras se mantiene la

distancia entre la lente 20 y el reflector de base 30. Preferentemente, las paredes laterales son de material transparente, más preferentemente se fabrican del mismo material que la lente 20. Esto es lo más preferible si las paredes laterales y la lente son de una pieza. Preferentemente, al menos uno de los reflectores laterales tiene una forma cóncava o preferentemente una forma convexa. Además, puede proporcionarse una barrera 80 proporcionarse para limitar la irradiación del LED 52 a sus lados. Tal barrera o una barrera similar puede usarse en cualquier modo de realización mostrado en el presente documento.

Además, el LED 50 puede empotrarse contra el reflector. Esto tiene como resultado que al menos un LED 50 no pueda irradiar directamente hacia la superficie del reflector 30.

Generalmente, los materiales de plástico tienen pobres propiedades de conducción térmica. Para mejorar el enfriamiento del LED, puede proporcionarse un disipador de calor 70. El al menos un LED 50 y/o la al menos una tarjeta de circuito impreso 40 se monta preferentemente en, o al menos con un buen contacto térmico con el disipador de calor 70. El disipador de calor penetra en el alojamiento 10 y/o tiene al menos parte fuera del alojamiento 10 para transferir calor fuera del alojamiento 10.

Preferentemente, la lámpara mostrada en este documento tiene una forma rectangular o cuadrada. Como alternativa, una lámpara circular puede ser constante usando un LED o una pluralidad de LED en el centro de un reflector 30 redondo o circular. En tal modo de realización, preferentemente no existen barreras 80.

En la Figura 2, se muestran rayos de luz ejemplares en la realización preferente. Un primer rayo de luz 65 que abandona el LED 50 a un ángulo de aproximadamente 0º pasa por el centro de la lente 20. El rayo 63, que se emite a un ángulo ligeramente mayor grande mediante el LED, se refleja mediante estructuras ópticas de la lente en la dirección del reflector de base 30. Además, vuelve a reflejarse mediante el reflector de base hacia la lente 20 y abandona la lente 20 hacia el exterior. Un rayo de luz 66 adicional que abandona un LED 50 en un ángulo de aproximadamente 45º penetra en la lente 20 con una ligera desviación. Un rayo de luz 67 que se emite a un ángulo mayor se refleja mediante la lente 22 hacia el primer reflector lateral 31 y se refleja por tanto a través de la primera pared lateral 21. Un rayo de luz 68 que se emite bajo un ángulo aún más ampliado se irradia directamente hacia el primer reflector lateral 31 y se propaga a través de la pared lateral 21 de la lente 20.

En la Figura 3, se muestra una realización simplificada. Esta realización no tiene los reflectores laterales 31, 32. Por consiguiente, es más compacta y tiene una estructura plana. Debido a la ausencia de los reflectores laterales, su flexibilidad para controlar los patrones de irradiación se encuentra limitada de alguna manera.

La Figura 4 muestra ejemplos de rayos de luz individuales que se desvían dependiendo de su dirección primaria. Un primer rayo de luz 61 emitido por el LED 50 a un ángulo de 0º puede dirigirse inmediatamente hacia fuera de la lámpara a través de la lente 20. Lo mismo puede ocurrir con rayos de luz con ángulos pequeños. Por ejemplo, el rayo 61 que se emite a un ángulo de aproximadamente 20º se desvía mediante estructuras ópticas (no se muestran en detalle en el presente documento) de la lente en una dirección paralela al primer rayo 60. En cambio, también puede abandonar la lente 20 con el mismo ángulo de aproximadamente 20º. El rayo 63, que se emite a un ángulo ligeramente mayor mediante el LED, se refleja mediante estructuras ópticas de la lente en la dirección del reflector de base 30. Además, vuelve a reflejarse mediante el reflector de base hacia la lente 20 y abandona la lente 20 hacia el exterior. El rayo 64 que abandona el LED con un ángulo de aproximadamente 45º también se refleja mediante la lente hacia el reflector y también se refleja por tanto de vuelta a la lente y abandona la lente por el centro. El rayo 62 se emite a un ángulo aún mayor mediante el LED y abandona la lente sin reflexión adicional. El rayo 65, que viene con un ángulo relativamente grande desde el LED, se refleja mediante la lente hacia el reflector y se refleja de vuelta a la lente, saliendo al exterior sin desviación adicional. El círculo 89 denota una sección que se mostrará a continuación con más detalle.

La Figura 5 muestra detalles de la superficie de la lente, específicamente la sección 89 de la figura anterior. La lente tiene estructuras ópticas 81, 82, 83, 84 en su superficie. Las estructuras ópticas pueden pegarse a la superficie. Esto es preferible si las estructuras y la lente se fabrican de una pieza, más preferentemente una pieza moldeada por inyección. Las estructuras sirven al menos para dirigir, desviar o enfocar la luz. En el presente documento, como una realización ejemplar, se muestran estructuras con forma de cuña. Las estructuras pueden extenderse sobre toda la longitud de la lente. Un primer rayo de luz 64 se refleja mediante la estructura 81 hacia el reflector de base (no se muestra en este caso). El segundo rayo de luz 62 pasa por la lente 20 sin una desviación notable. Lo mismo ocurre con el rayo de luz 63 que viene desde el reflector de base. Ya que existen diferentes estructuras ópticas distribuidas por la superficie, la luz puede desviarse mediante las estructuras, mientras que la luz puede pasar al exterior entre las estructuras. Esto tiene como resultado la reflexión parcial y el paso parcial de luz. Dependiendo de las estructuras ópticas 81, 82, 83 funcionales, éstas pueden estar en el interior de la lente (hacia el reflector de base 30) y/o en el exterior de la lente (estructura 84).

En la Figura 6, se muestra la disposición de una pluralidad de LED. Los LED 50a, 50b, 50c, 50d se conectan a la tarjeta de circuito impreso 40. Los LED se separan mediante barreras 80a, 80b, 80c, 80d, 80e, evitando la irradiación no deseada y reduciendo el deslumbramiento en las direcciones desde cada LED a sus barreras vecinas.

La Figura 7 muestra LED individuales y las barreras entre los mismos con más detalle. Entre los LED 50a, 50b, 50c, 50d y 50e montados en una tarjeta de circuito impreso 40, se encuentran las barreras 60a, 60b, 60c, 60d, 60e. Preferentemente, las barreras están libres de espejos, y tienen superficies de reflexión formadas de tal manera que se limite la irradiación desde cada LED hacia sus LED vecinos, evitando por tanto el deslumbramiento de la lámpara y dirigiendo la luz al patrón de irradiación requerido.

En la Figura 8, se muestra una vista superior de una cubierta. Esta vista muestra el exterior de una cubierta 90 que soporta la lente 20. La lente 20 tiene al menos un área de lente plana rodeada por paredes laterales 21-24. Puede proporcionarse un armazón 91 como extensión de las paredes laterales y para unir de manera adicional la cubierta a un alojamiento. Se proporcionan unas estructuras ópticas 25, 26 exteriores en la lente para desviar luz. Estas estructuras ópticas exteriores pueden extenderse sobre la longitud del área de lente plana. Preferentemente, tienen forma de cuña. En este modo de realización, las estructuras ópticas exteriores se encuentran cerca del centro de la lente. También pueden encontrarse en diferentes posiciones en la superficie exterior de la lente.

En la Figura 9, se muestra una vista inferior de la cubierta. Esta vista muestra el lado interior de la cubierta 90 que soporta la lente 20. La lente 20 se dirige hacia el reflector y los LED. La lente tiene un área lisa 28 en su centro. A ambos lados de esta área lisa 28, se encuentran estructuras ópticas 27, 29 interiores. En esta realización, las estructuras ópticas 27, 29 interiores y las estructuras ópticas 25, 26 exteriores solo se superponen parcialmente. También pueden superponerse completamente o nada en absoluto. Las estructuras ópticas interiores pueden extenderse sobre la longitud del área de lente plana. Preferentemente, tienen forma de cuña. En este modo de realización, las estructuras ópticas interiores se encuentran cerca de las paredes laterales de la lente. También pueden encontrarse en diferentes posiciones en la superficie exterior de la lente.

La Figura 10 muestra la lámpara completamente ensamblada que comprende un alojamiento 10 y la cubierta 90 que soporta la lente 20 unida a la misma. Puede verse que la lente está empotrada sobre el armazón exterior de la lámpara. La profundidad del rebaje se define mediante la distancia requerida entre la lente y el reflector bajo la lente así como la altura de los reflectores laterales.

Lista de los números de referencia

10	alojamiento
20	cubierta/lente
21-24	paredes laterales
25, 26	estructuras ópticas exteriores
27, 29	estructuras ópticas interiores
28	área lisa
30	reflector de base plana
31	primer reflector lateral
32	segundo reflector lateral
40	tarjeta de circuito impreso
50	LED
60-68	trayectorias de luz
70	disipador de calor
80	barreras
81-84	estructuras ópticas
89	sección
90	cubierta
91	armazón

REIVINDICACIONES

1. Luz LED de techo que comprende al menos

- un alojamiento (10),
- una lente (20), que cubre al menos parte del alojamiento,
- al menos un reflector (30),
- al menos un LED (50),

en la que al menos un reflector (30) es plano y esencialmente paralelo a la al menos una lente (20) **caracterizada por que**
la lente (20) tiene al menos una estructura óptica (81-84) para reflejar luz desde el al menos un LED de vuelta al reflector.

2. Luz LED de techo de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizada por que
el al menos un LED (50) está empotrado contra el al menos un reflector (30).

3. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la lente (20) tiene al menos una estructura óptica (81-84) para desviar luz desde el al menos un LED.

4. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la lente (20) tiene al menos una sección donde la luz reflejada mediante el reflector puede pasar al exterior.

5. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
al menos un reflector lateral (31, 32) se proporciona al menos en un lado del reflector de base (30).

6. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la lente tiene paredes laterales que se extienden sobre la superficie de la lente.

7. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la lente es parte de una cubierta.

8. Luz LED de techo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la lente está empotrada en el alojamiento.

Fig. 1

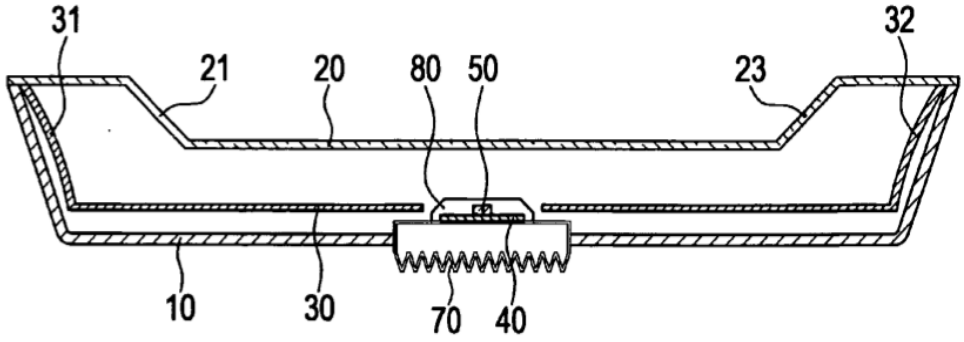

31
21
20
80
50
23
32
10
30
70
40

Fig. 2

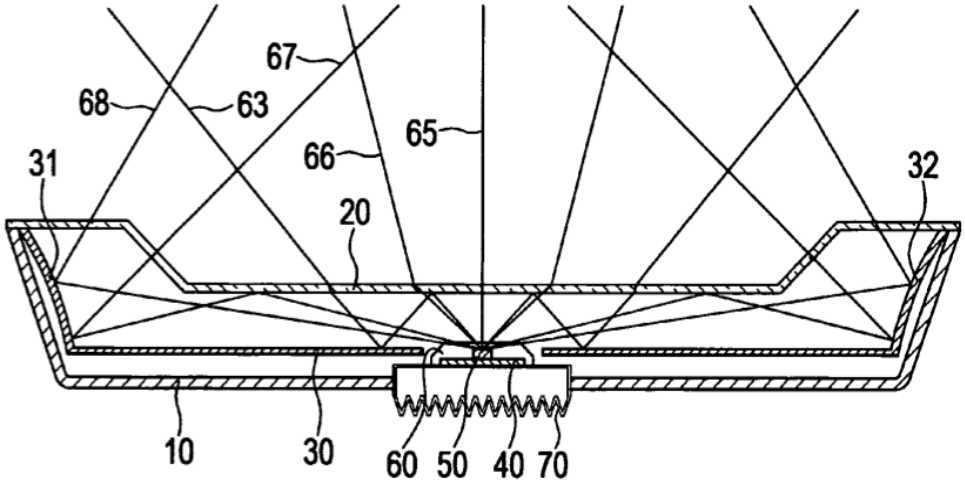

67
68
63
65
66
31
32
20
10
30
60
50
40
70

Fig. 3

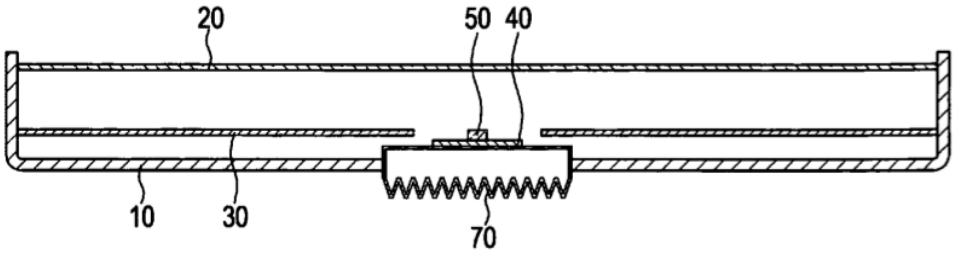


Fig. 4

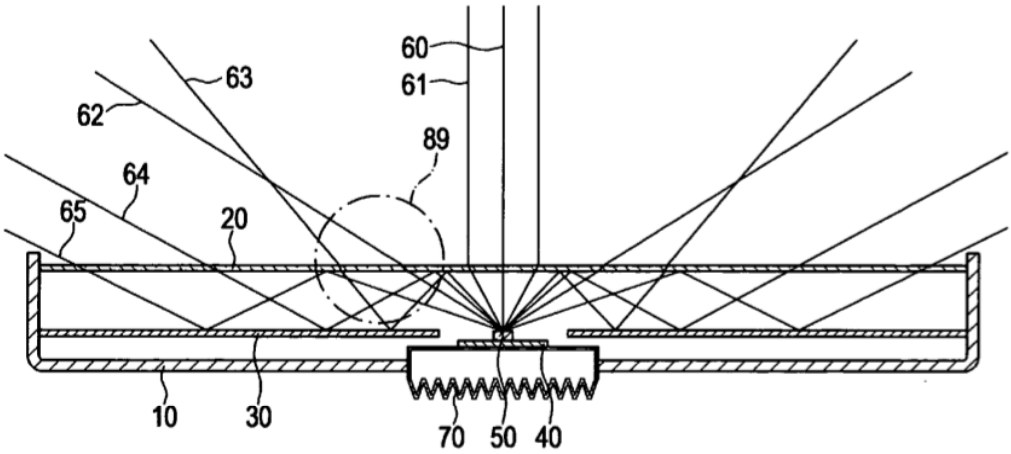


Fig. 5

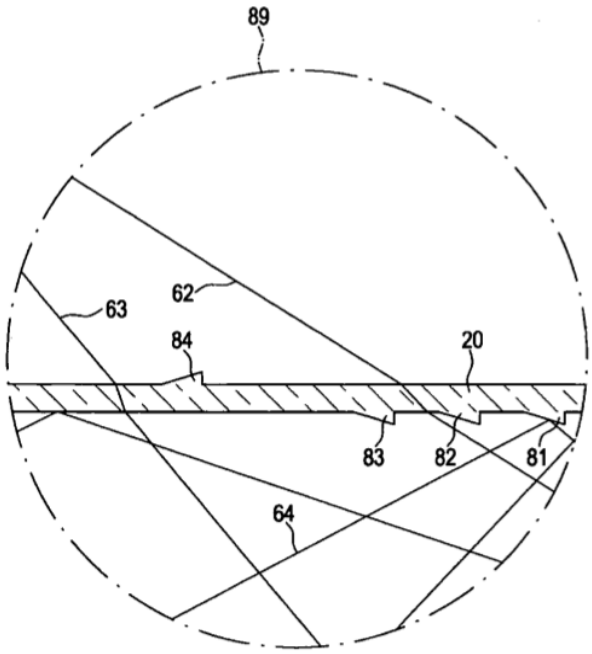


Fig. 6

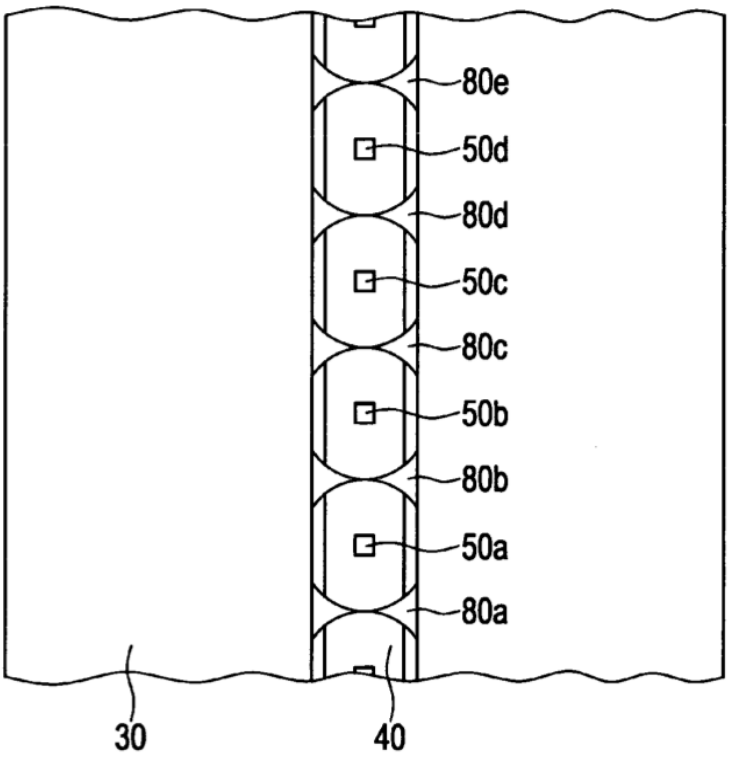

80e
50d
80d
50c
80c
50b
80b
50a
80a
30
40

Fig. 7

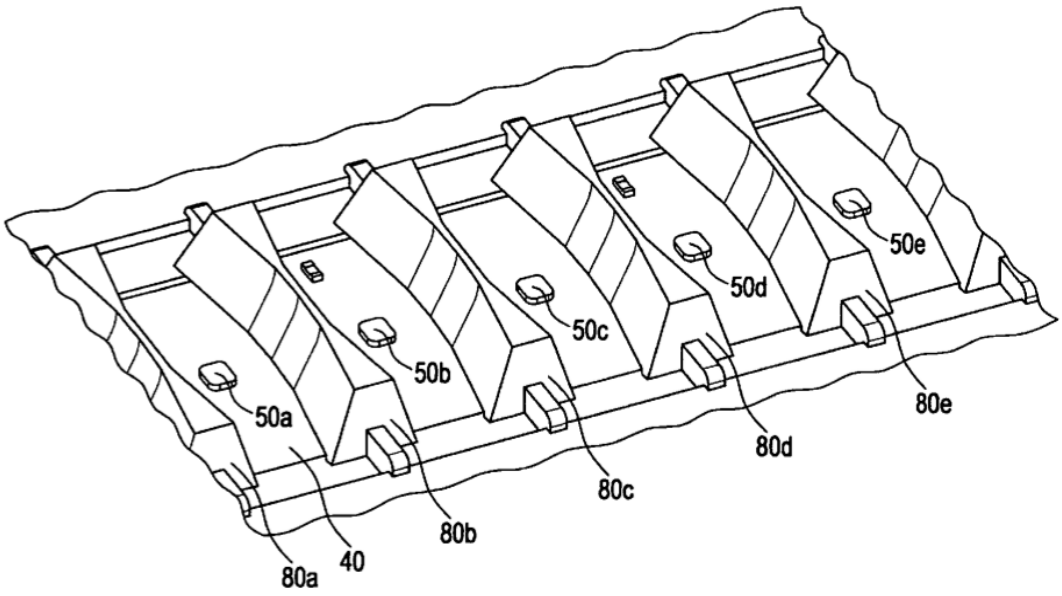

50e
50d
50c
50b
50a
80e
80d
80c
80b
40
80a

Fig. 8

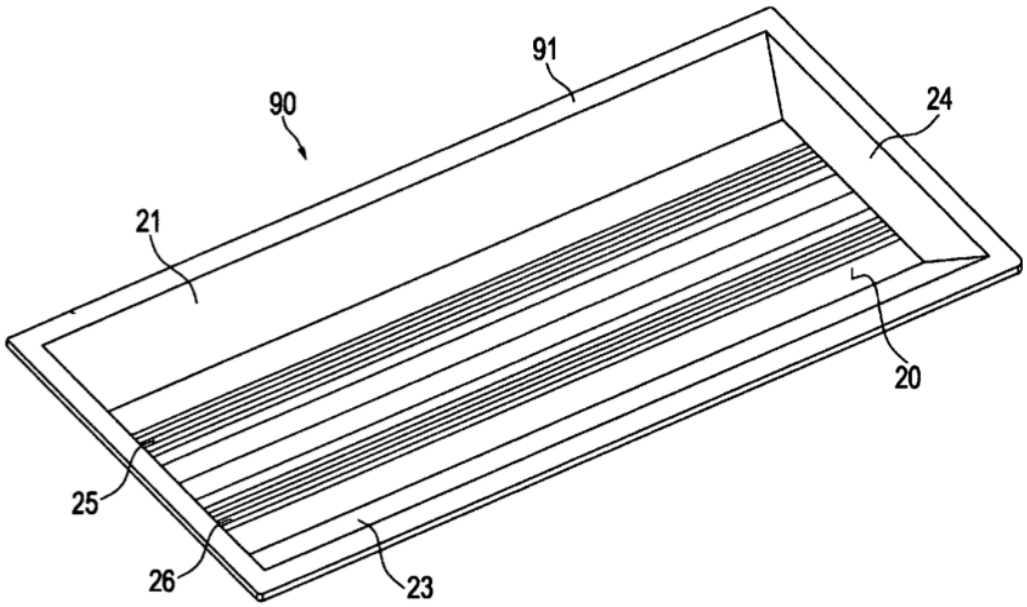


Fig. 9

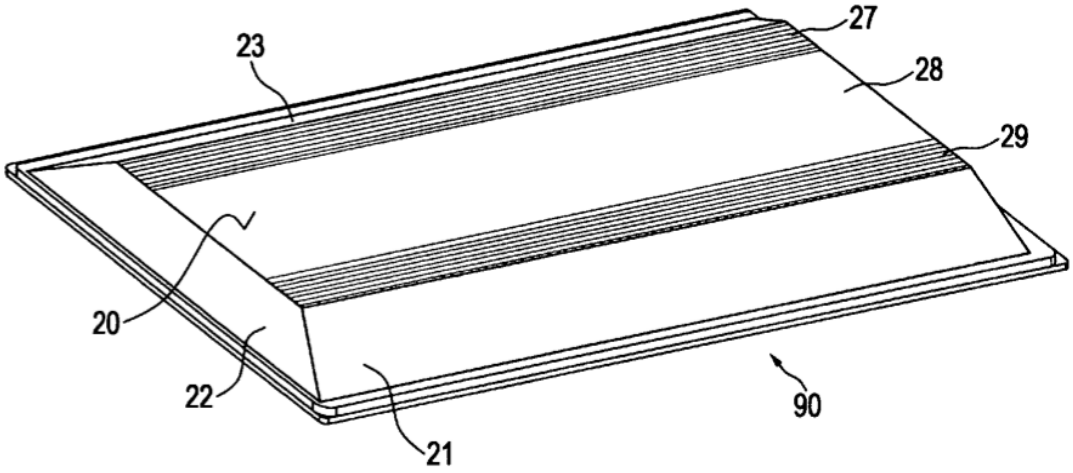


Fig. 10

