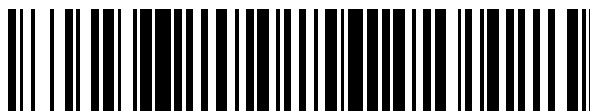


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 205**

51 Int. Cl.:

**F21V 25/12** (2006.01)

**F21V 31/04** (2006.01)

**F21Y 105/10** (2006.01)

**F21Y 115/10** (2006.01)

**F21V 5/00** (2015.01)

**F21V 7/00** (2006.01)

**F21V 17/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2013 PCT/EP2013/053375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13124315**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013 E 13706478 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2817561**

54 Título: **Luminaria a prueba de explosión con óptica moldeada**

30 Prioridad:

**22.02.2012 DE 102012101411**

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

**18.07.2017**

73 Titular/es:

**R. STAHL SCHALTGERÄTE GMBH (100.0%)  
Am Bahnhof 30  
74638 Waldenburg, DE**

72 Inventor/es:

**WÜRZ, HELMUT;  
RÖSSLER, KLAUS y  
ULMER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 625 205 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**

Luminaria a prueba de explosión con óptica moldeada

5 La invención se refiere a una luminaria a prueba de explosión con al menos un diodo emisor de luz. Los diodos emisores de luz se usan cada vez con mayor frecuencia en luminarias. Pueden usarse como componentes semiconductores convencionales o en llamada configuración SMD como fuentes de iluminación para la luminaria. La potencia de emisión o la generación de calor de este tipo de diodos de emisión de luz pueden ser suficientes independientemente de la configuración, para inflamar una mezcla de gases inflamable presente en una zona con riesgo de explosión. Han de tomarse por lo tanto, medidas preventivas, para poder usar una luminaria con diodos emisores de luz en una zona con riesgo de explosión.

10 Una disposición de diodos emisores de luz encapsulada para el uso en zonas con riesgo de explosión se conoce por ejemplo, del documento DE 10 2009 005 547 A1. El diodo emisor de luz está dispuesto en este caso entre una base y una cubierta y completamente encerrado en el espacio de alojamiento conformado por la base y la cubierta. Las conducciones de conexión para el contacto eléctrico del diodo emisor de luz se hacen salir por la base. El espacio de alojamiento puede estar cerrado de manera estanca a los gases y estar configurado a prueba de explosión a modo de "encapsulamiento a prueba de presión". En el caso de luminarias más grandes, es no obstante muy grande el esfuerzo de encapsular cada diodo de luz con la ayuda de una base y de una cubierta a prueba de presión.

20 El encapsulamiento a prueba de presión de varios diodos emisores de luz de una luminaria para el uso en una zona con riesgo de explosión se conoce del documento DE 100 24 427 A1. Esta luminaria presenta una carcasa, la cual está cerrada herméticamente hacia el exterior y conforma un encapsulamiento a prueba de presión. En el interior de la carcasa hay dispuestos varios diodos emisores de luz sobre una placa de circuito impreso común. La carcasa rodea un volumen de gas relativamente grande. Debido a la pluralidad de los diodos emisores de luz, es necesario que la carcasa deba presentar una resistencia a la presión muy alta, para hacer frente a las exigencias de la protección frente a explosión de un encapsulamiento con protección tipo a prueba de presión.

25 El documento GB 2458345 A describe una luminaria con un elemento óptico que deja pasar la luz emitida por un diodo emisor de luz, el cual presenta un espacio de alojamiento abierto hacia su lado inferior. En el espacio de alojamiento está dispuesto el diodo emisor de luz. La luz del diodo emisor de luz entra por una superficie de entrada de haz que limita con el espacio de alojamiento, en el elemento óptico y sale parcialmente por una superficie de salida de haz por encima de un cuerpo moldeado. Los diodos emisores de luz de la luminaria están dispuestos sobre una placa de circuito impreso. Sobre la placa de circuito impreso se disponen paredes, las cuales rodean zonas, en las cuales puede introducirse una masa de relleno para la producción del cuerpo moldeado.

30 El documento DE 20 2011 003 828 U1 describe una luminaria, en la cual cada diodo emisor de luz está cubierto por una lente. Los diodos emisores de luz están dispuestos sobre una pletina, la cual puede disponerse en una escotadura de una carcasa. Una masa de relleno introducida en la escotadura protege las lentes dispuestas sobre los diodos emisores de luz.

35 Puede entenderse por lo tanto como tarea de la presente invención, proporcionar una luminaria con uno o varios diodos emisores de luz, que sea fácil de producir y que haga frente aún así a las exigencias de la protección frente a explosión, en particular al modo de protección de encapsulamiento a prueba de presión y/o al modo de protección encapsulado por moldeo.

40 La luminaria a prueba de explosión presenta según la invención al menos uno y preferiblemente varios diodos emisores de luz, los cuales están dispuestos en una cubeta. Uno o varios de los diodos emisores de luz se disponen sobre un soporte común, según la invención, una placa de circuito impreso. El soporte o la placa de circuito impreso pueden conformar la base de la cubeta. Con el soporte o con la placa de circuito impreso pueden unirse elementos de pared lateral o también un marco circundante, para conformar la cubeta. La placa de circuito impreso presenta un núcleo de placa de circuito impreso, en particular un núcleo metálico, el cual presenta al menos una o dos zonas de borde acodadas o nervaduras, que conforman respectivamente una pared lateral de la cubeta. La nervadura o las nervaduras, es o son, componente integral de una pieza del núcleo de placa de circuito impreso y pasan sin punto de costura o de unión a la zona de base del núcleo de placa de circuito impreso.

50 Una conducción de conexión eléctrica está unida eléctricamente con las dos conexiones eléctricas del al menos un diodo emisor de luz. La luminaria presenta además de ello, un elemento óptico, el cual deja pasar la luz emitida por el diodo emisor de luz. El al menos un diodo emisor de luz está dispuesto en un espacio de alojamiento abierto hacia el lado inferior del elemento óptico. Entre el diodo emisor de luz y el elemento óptico existe una ranura, la cual se proporciona al menos en la zona en la cual incide la luz emitida por el diodo emisor de luz en una superficie de entrada de haz en el elemento óptico. Esta ranura puede estar rellena con un gas, por ejemplo, con aire o con otro medio de llenado en forma de gas y/o líquido y/o tipo gel y/o sólido. El índice de refracción de este medio de llenado es preferiblemente inferior o igual a 1,5 y en particular inferior o igual a 1,3 y en particular inferior o igual a 1,1. En la ranura puede predominar también un vacío. La superficie de entrada de haz está conformada al menos por una parte de la superficie del elemento óptico que delimita el espacio de alojamiento.

- 5 El al menos un diodo emisor de luz y la luminaria óptica están dispuestos en una cubeta de la luminaria, asignándose el lado inferior del elemento óptico a la base de la cubeta. La cubeta puede estar producida por ejemplo, de metal, y preferiblemente de aluminio. El elemento óptico puede estar pegado con su lado inferior por ejemplo, sobre el soporte o la placa de circuito impreso. Para ello puede usarse preferiblemente una lámina autoadhesiva o un pegamento.
- 10 En la cubeta hay producido y dispuesto además de ello, un cuerpo moldeado a partir de un material vertible. Como material para el cuerpo moldeado sirve por ejemplo, resina, como por ejemplo, resina de silicona, resina de poliuretano o resina epoxídica. El cuerpo moldeado rodea solo una parte del elemento óptico y se une durante el endurecimiento en unión de materiales con la cubeta y el elemento óptico. Mediante el cuerpo moldeado se encierran los diodos emisores de luz herméticamente en la cubeta. De esta manera, puede producirse de manera muy sencilla una luminaria en configuración a prueba de explosión, que cumpla con el tipo de protección encapsulado por moldeo o encapsulado a prueba de presión. El espacio de alojamiento en el elemento óptico para el alojamiento del al menos un diodo emisor de luz queda libre del material vertible del cuerpo moldeado. El espacio de alojamiento puede conformar en correspondencia con la norma en el caso de un encapsulamiento resistente a la presión, un espacio de presión y en el caso de un encapsulado por moldeo, un espacio hueco libre.
- 15 En la parte del elemento óptico asignada al lado abierto de la cubeta, se proporciona para cada diodo emisor de luz una superficie de salida de haz, a través de la cual vuelve a salir la luz que ha entrado en el elemento óptico a través de la superficie de entrada de haz. La superficie de salida de haz se proporciona en la parte del elemento óptico, la cual no está rodeada o cubierta por el cuerpo moldeado. De esta manera puede lograrse, que tanto la superficie de entrada de haz, como también la superficie de salida de haz limiten o con aire o que el índice de refracción del medio de llenado en la ranura se desvíe en la superficie de entrada de haz lo suficientemente poco del índice de refracción del aire en la superficie de salida de haz. En ambas superficies se produce por lo tanto la misma refracción. Fuera de la superficie de salida de haz no sale luz del elemento óptico. En particular no se guía nada de luz hacia o a través del cuerpo de moldeo debido a efectos de reflexión o de refracción. Debido a ello la eficiencia de la luminaria es grande. Puede elegirse además de ello como material para el cuerpo de moldeo, un material adaptado a las exigencias de la protección frente a explosión, el cual puede elegirse de manera completamente independiente de sus propiedades ópticas. En la superficie de entrada de haz se acopla exclusivamente luz del diodo emisor de luz al elemento óptico, y esta luz acoplada se emite en la superficie de salida de haz. Una refracción o una reflexión en la superficie límite entre el elemento óptico y el cuerpo de moldeo preferiblemente no se produce.
- 20 El elemento óptico separa además de ello, el cuerpo de moldeo de los diodos emisores de luz. Modificaciones de longitud térmicas del cuerpo del moldeo durante el funcionamiento de la lámpara no pueden conducir por lo tanto a un daño de la conexión eléctrica entre el al menos un diodo emisor de luz y la conducción de conexión. En particular no se dañan puntos de soldadura entre un diodo emisor de luz y una placa de circuito impreso mediante tensiones térmicas.
- 25 En un ejemplo de realización preferido, el borde del cuerpo moldeado se une directamente a la superficie de salida de haz y la rodea por ejemplo completamente. De esta manera se logra, que se cubra una parte en la medida de lo posible grande del elemento óptico mediante la masa de relleno del cuerpo de moldeo, para lograr una suficiente resistencia a la presión. Mediante el cuerpo del moldeo no se cubre no obstante la superficie de salida de haz, de manera que el cuerpo de moldeo no influye negativamente en la potencia de iluminación de la luminaria.
- 30 En un ejemplo de realización puede haber asignado a cada diodo emisor de luz un elemento óptico separado con correspondientemente un espacio de alojamiento. Es posible también, proporcionar en un elemento óptico varios espacios de alojamiento separados para correspondientemente un diodo emisor de luz. En correspondencia con la cantidad de los diodos emisores de luz, este elemento óptico presenta varias superficies de entrada de haz y superficies de salida de haz. Si se proporciona para cada diodo emisor de luz un espacio de alojamiento separado, el volumen restante en los espacios de alojamiento, encerrado en la luminaria, por ejemplo, volumen de gas o de aire, puede hacerse muy pequeño. Esto es ventajoso para lograr el tipo de protección frente a explosión encapsulado a prueba de presión o encapsulado por moldeo. Las superficies de salida de haz están preferiblemente separadas entre sí, pudiendo disponerse entre dos superficies de salida de haz adyacentes una parte del cuerpo de moldeo. Existe además de ello, la posibilidad de que en un espacio de alojamiento hayan dispuestos varios diodos emisores de luz separados de manera uniforme o irregular. En caso de que se dispongan varios diodos emisores de luz en un espacio de alojamiento común, la característica de emisión puede adaptarse muy fácilmente mediante variación de la cantidad de los diodos emisores de luz y sus posiciones relativas en el espacio de alojamiento, a requisitos de iluminación concretos. Las superficies de salida de haz asignadas a diodos emisores de luz adyacentes, en este caso pueden solaparse.
- 35 Es ventajoso también, cuando el elemento óptico presenta junto a la superficie de entrada de haz, una superficie de conducción de haz. La superficie de conducción de haz limita en particular con una cámara llenada con gas o aire u otro medio, en el elemento óptico. La cámara puede estar llenada con el mismo medio de llenado que la ranura en el espacio de alojamiento. También en la cámara puede predominar un vacío. Una parte de los haces de luz exteriores en relación con el eje óptico del diodo emisor de luz, de la luz acoplada en el elemento óptico a través de la superficie de entrada de haz se refleja completamente en la superficie de conducción de haz. La superficie de conducción de haz está dispuesta preferiblemente inclinada frente al eje óptico del diodo emisor de luz. En la
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

- superficie de conducción de haz se da reflexión total y nada de refracción. A través de la superficie de conducción de haz se evita que la parte de la luz, la cual no está dirigida directamente hacia la superficie de salida de haz, aparezca en la superficie límite entre el elemento óptico y el cuerpo moldeado. Mediante la superficie de conducción de haz se desvía esta parte de la luz mediante reflexión total hacia la superficie de salida de haz. En un ejemplo de realización, la cámara rellena por ejemplo, con aire, con la que limita la superficie de conducción de haz, y el espacio de alojamiento del diodo emisor de luz asignado, pueden estar unidos entre sí. La superficie de conducción de luz puede estar cerrada por ejemplo anularmente alrededor del eje óptico del diodo emisor de luz.
- 5
- En el soporte o en la placa de circuito impreso puede haber dispuesto un cuerpo de refrigeración común.
- La placa de circuito impreso puede estar estructurada por ejemplo, a partir de varias capas y presentar un núcleo metálico y/o una capa de grafito, para desviar mejor el calor del diodo emisor de luz o de los diodos emisores de luz dispuestos sobre ella. El soporte o la placa de circuito impreso están en contacto directamente con la cubeta de la luminaria o conforman al menos una parte de la cubeta, sirviendo la cubeta también para la disipación de calor.
- 10
- En un ejemplo de realización preferido, la superficie de entrada de haz asignada a un diodo emisor de luz y la superficie de salida de haz asignada al mismo diodo emisor de luz, del elemento óptico, presentan una separación constante entre sí. Las dos superficies pueden extenderse respectivamente por un plano, los cuales están dispuestos en paralelo entre sí. Alternativamente es posible también, que las dos superficies tengan una configuración curvada y presenten el mismo punto central de curvatura. Las dos superficies pueden estar dispuestas en particular también de manera concéntrica entre sí.
- 15
- La superficie de salida de haz puede estar configurada en una forma de realización de la luminaria, como superficie plana. Mediante esta variante puede lograrse por ejemplo, una característica de emisión según Lambert. Es posible también, ajustar de manera precisa la característica de emisión de la luminaria mediante una curvatura de la superficie de salida de haz. La parte del elemento óptico que presenta la superficie de salida de haz conforma en este caso, por así decirlo, una línea.
- 20
- Para aumentar la resistencia a la presión de la luminaria, puede establecerse entre el cuerpo moldeado y la cubeta, adicionalmente a la unión en unión de materiales, también una unión en unión positiva. Para ello pueden proporcionarse al menos en una de las paredes laterales de la cubeta, en su lado interior, un saliente y/o una escotadura. El material vertible del cuerpo moldeado fluye alrededor del saliente o hacia el interior de la escotadura, de manera que tras el endurecimiento del material vertido del cuerpo moldeable, se logra también una unión positiva entre el cuerpo moldeado y la cubeta. Para la mejora de esta unión positiva pueden proporcionarse salientes y/o escotaduras en varias paredes laterales, y preferiblemente opuestas, de la cubeta.
- 25
- De las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción, resultan configuraciones ventajosas de la invención. La descripción se limita a características esenciales de la invención. El dibujo ha de contemplarse como complementario. A continuación, se explican en detalle ejemplos de realización de la invención mediante el dibujo que acompaña. Muestran:
- 35
- la figura 1 un ejemplo de realización de una luminaria con varios diodos emisores de luz en una sección longitudinal en perspectiva,
- la figura 2 el ejemplo de realización de la luminaria según la figura 1 en una sección transversal,
- la figura 3 el ejemplo de realización de la luminaria según las figuras 1 y 2 en una representación despiezada en sección longitudinal,
- 40
- la figura 4 otro ejemplo de realización de la luminaria en representación en perspectiva,
- la figura 5 el ejemplo de realización de la luminaria según la figura 4 en una sección longitudinal,
- la figura 6 uno de los elementos ópticos de la luminaria según las figuras 4 y 5 en representación en perspectiva,
- la figura 7 una representación parcial en sección, esquemática, del ejemplo de realización de la luminaria según las figuras 4 y 5 en la zona de uno de los diodos emisores de luz,
- 45
- la figura 8 otro ejemplo de realización de la luminaria en representación en perspectiva,
- la figura 9 la luminaria según la figura 8 en una sección transversal,
- la figura 10 uno de los elementos ópticos del ejemplo de realización de la luminaria según las figuras 8 y 9,
- la figura 11 una representación parcial seccionada de la luminaria según las figuras 8 y 9 en la zona de uno de los diodos emisores de luz,
- 50
- la figura 12 otro ejemplo de realización de una luminaria en representación en perspectiva,

la figura 13 uno de los elementos ópticos del ejemplo de realización de la luminaria según la figura 12,

la figura 14 una representación parcial seccionada del ejemplo de realización de la luminaria según la figura 12 en la zona de uno de los elementos ópticos de la luminaria y

5 la figura 15 una representación en perspectiva esquemática de un ejemplo de realización de una cubeta para uno de los ejemplos de realización de la luminaria.

10 En las figuras 1 a 3 se ilustra un primer ejemplo de realización de una luminaria 20 a prueba de explosión. La luminaria 20 presenta una cubeta 22 abierta hacia un lado de emisión 21. La cubeta 22 está producida preferiblemente de una pieza sin puntos de costura ni de unión de un material unitario. En el ejemplo de realización, la cubeta consiste en un metal, en particular en aluminio. La forma y el contorno de la cubeta pueden elegirse en principio como se desee. En los ejemplos de realización preferidos que aquí se presentan, la cubeta 22 presenta en vista superior del lado de emisión 21, una forma rectangular.

15 La cubeta 22 presenta dos paredes laterales longitudinales 23 opuestas, así como dos paredes laterales transversales 24 que unen las dos paredes laterales longitudinales 23. En el lado opuesto al lado de emisión 21, la cubeta 22 está cerrada por una base 25. La base 25 y las cuatro paredes laterales 23, 24 delimitan un espacio interior 26 para el alojamiento de fuentes de iluminación y eventualmente otros componentes eléctricos o electrónicos.

20 La luminaria 20 a prueba de explosión presenta como fuente de iluminación al menos uno y preferiblemente varios diodos emisores de luz (LED) 30. En el caso de los diodos emisores de luz 30 se trata de tipos de diodos emisores de luz conocidos en sí. Presentan un chip de diodo emisor de luz 31, el cual está dispuesto en el primer ejemplo de realización sobre un soporte de chip 32. El chip de diodo emisor de luz 31 está cubierto por un cuerpo de diodo emisor de luz 33 transparente para la longitud de onda de luz emitida, en dirección de emisión. El cuerpo de diodo emisor de luz 33 tiene en el primer ejemplo de realización la forma de una semiesfera.

25 Los diodos emisores de luz 30 de la luminaria 20 están dispuestos sobre un soporte, el cual está configurado por una placa de circuito impreso 34. Sobre la placa de circuito impreso 34 pueden haber dispuestos también otros componentes eléctricos o electrónicos, como por ejemplo, una instalación de supervisión de la temperatura. A través de pistas de circuito impreso de la placa de circuito impreso 34, están conectadas las conducciones eléctricas de los diodos emisores de luz 30 con una conducción de conexión 35 eléctrica. Los diodos emisores de luz 30 pueden estar unidos en paralelo o en línea entre sí con los dos conductores de la conducción de conexión 35. Preferiblemente, todos los diodos emisores de luz 30 de la luminaria 20 están dispuestos sobre una placa de circuito impreso 34 única común. Los diodos emisores de luz 30 están soldados sobre el lado superior de la placa de circuito impreso 34. Pueden estar configurados como llamados componentes SMD. En el primer ejemplo de realización de la luminaria 20, los diodos emisores de luz 30 están dispuestos a lo largo de una recta con separación entre sí sobre la placa de circuito impreso 34.

35 Para la mejora de la evacuación de calor de la luminaria 20, la placa de circuito impreso 34 puede estar configurada a partir de varias capas. Una capa de la placa de circuito impreso 34 puede estar configurada como capa de metal y/o de grafito, de manera que el calor se distribuye mejor y más uniformemente en el plano de extensión de la placa de circuito impreso 34. La placa de circuito impreso 34 se encuentra en el ejemplo de realización directamente sobre la base de la cubeta 22. Los diodos emisores de luz 30 están dispuestos completamente dentro del espacio interior 26 de la cubeta 22. La conducción de conexión 25 se hace salir del espacio interior 26 de la cubeta 22, preferiblemente por una de las paredes laterales transversales 24. Para ello, en la pared lateral transversal 24 correspondiente, una sección del canto interior 36 de la pared lateral puede estar provista de una muesca o de un canto biselado 37, de manera que la conducción de conexión 35 no puede ser doblada o dañada por el canto interior 36 de la pared lateral.

45 En una configuración según la invención, de la cubeta 22 de la luminaria 20 a prueba de explosión, la placa de circuito impreso 34 conforma al menos una pared lateral 23, 24 de la cubeta, pudiendo conformar también la base 25 de la cubeta.

50 En la figura 15 se ilustra a modo de ejemplo una placa de circuito impreso 34, la cual presenta un núcleo de placa de circuito impreso 34a. El núcleo de placa de circuito impreso 34a está configurado de metal, preferiblemente de aluminio. Presenta una primera sección 38, la cual conforma la base 25 de la cubeta 22. A la primera sección 38 se unen por lados opuestos dos segundas secciones 39 acodadas, las cuales conforman respectivamente una pared lateral y por ejemplo respectivamente una pared lateral longitudinal 23.

55 Sobre la primera sección 38 del núcleo de placa de circuito impreso 34a hay dispuestas capas adicionales de la placa de circuito impreso 34 de varias capas. En el ejemplo de realización, se une directamente al núcleo de placa de circuito impreso 34a una capa de aislamiento 34b y sobre ella, una capa de impresión conductora 34c con pistas de cobre 34d, la cual está cubierta por su parte por un barniz de aislamiento 34e al menos en aquellos puntos en los cuales no se sueldan componentes o diodos emisores de luz 30 sobre las pistas de cobre.

A diferencia de la figura 15, la placa de circuito impreso 34 podría conformar también la base 25 de la cubeta 22 y estar unida con los elementos de pared lateral o un marco cerrado para la conformación de la cubeta 22.

A cada diodo emisor de luz 30 se le asigna un elemento óptico 40. En el primer ejemplo de realización según las figuras 1 a 3, se proporciona para cada diodo emisor de luz 30 un elemento óptico 40 separado. Los elementos ópticos 40 presentan respectivamente un espacio de alojamiento 41, el cual sirve para el alojamiento del diodo emisor de luz 30 correspondiente. El espacio de alojamiento 41 está abierto hacia un lado inferior 42 del elemento óptico 40 y delimitado por lo demás completamente por el elemento óptico 40. El lado inferior 42 está asignado a la placa de circuito impreso 34. El lado inferior 42 sirve para la fijación del elemento óptico 40 sobre la placa de circuito impreso. Preferiblemente se establece una unión en unión de materiales entre el elemento óptico 40 y la placa de circuito impreso 34 anularmente alrededor del diodo emisor de luz 30 correspondiente. En el ejemplo de realización se usa para ello una lámina adhesiva 34 cerrada anularmente, la cual establece la unión en unión de materiales entre el elemento óptico 40 y la placa de circuito impreso 34. A través de esta unión en unión de materiales, el espacio de alojamiento 41 está sellado frente al espacio interior 26 de la cubeta 22.

El contorno del espacio de alojamiento 41 está adaptado a la forma exterior del diodo emisor de luz 30. En el primer ejemplo de realización de la luminaria 20, el espacio de alojamiento 41 presenta por tanto en la zona del eje óptico A del diodo emisor de luz 30, la forma de una semiesfera o de un casquete esférico. En esta sección hay conformada una superficie de entrada de haz cóncava 44, en forma de casquete esférico, del elemento óptico 40, que limita con el espacio de alojamiento 41. Entre el diodo emisor de luz 30 y en particular el cuerpo de diodo emisor de luz 33 y la superficie de entrada de haz 44, existe una ranura 45. El diodo emisor de luz 30 no está en contacto de esta manera directamente con la superficie de entrada de haz 44 del elemento óptico 40. La ranura 45 presenta por ejemplo, un grosor constante, de manera que la separación de la superficie de entrada de haz 44 del diodo emisor de luz 30 o del cuerpo de diodo emisor de luz 33, es constante. En la ranura 45 del espacio de alojamiento puede haber un medio de llenado en forma de gas y/o líquido y/o tipo gel y/o sólido, por ejemplo, aire.

En el elemento óptico 40 se proporciona además de ello, una superficie de salida de haz 46, la cual se proporciona en el lado superior opuesto al lado inferior 42, del elemento óptico 40 y que se encuentra en el lado de emisión 21 de la luminaria 20. La superficie de salida de haz 46 presenta preferiblemente una separación constante con respecto a la superficie de entrada de haz 44. En el ejemplo de realización, se configura también la superficie de salida de haz 46 en forma de casquete esférico. La superficie de entrada de haz 44 y la superficie de salida de haz 46 tienen un punto central de curvatura común y están dispuestas concéntricamente entre sí. La superficie de salida de haz 46 se encuentra fuera del espacio interior 26 delimitado por la cubeta 22.

La superficie de entrada de haz 44 y la superficie de salida de haz 46 están dispuestas en una zona central 47 del elemento óptico 40, la cual presenta un contorno exterior de forma semiesférica o en forma de casquete esférico. Alrededor de la zona central 47 existe un reborde anular 48, el cual se extiende a lo largo de un plano radial a través del punto central de la zona central 47 en forma de casquete esférico. El lado dirigido hacia la base 25 de la cubeta 22, del reborde anular 48 conforma una parte del lado inferior 42 del elemento óptico 40.

La luminaria 20 puede estar configurada a modo de tipo de protección frente a explosión "encapsulamiento a prueba de presión" (Ex - d) o "encapsulamiento de relleno" (Ex - m). Para ello se encierran los diodos emisores de luz 30 y/o los componentes eléctricos o electrónicos adicionales existentes eventualmente sobre la placa de circuito impreso 34, con la ayuda de un cuerpo de moldeo 49 herméticamente frente al entorno de la luminaria 20. Para este fin se vierte y se endurece un material vertible endurecible en el espacio interior 26 de la cubeta 22 alrededor de la placa de circuito impreso 34 y alrededor de la sección inferior de los elementos ópticos 40. En este caso, el material vertible rodea completamente la zona de los elementos ópticos 40, la cual está dispuesta dentro del espacio interior 26 de la cubeta 22. La altura H del cuerpo de moldeo 49 se corresponde esencialmente con la altura del espacio interior 26, el cual está predeterminado por la separación del lado superior de la base 25 del canto superior de las cuatro paredes laterales 23, 24 (figura 2).

El material vertible para el cuerpo moldeado 49 se vierte preferiblemente hasta el canto superior de las paredes laterales 23, 24 en el espacio interior 26 de la cubeta 22, como se ilustra en la figura 1.

La superficie de salida de haz 46 está dispuesta por ejemplo, fuera del espacio interior 26 de la cubeta 22 y se mantiene por lo tanto libre y no está cubierta por el cuerpo moldeado 49. El material del cuerpo moldeado 49 no ha de dejar pasar por lo tanto obligatoriamente la luz emitida por el diodo emisor de luz 30. Como material vertible para el cuerpo moldeado 49 puede usarse una resina de fundición, como por ejemplo, resina de silicona, resina de poliuretano o resina epoxídica.

El cuerpo moldeado 49 se une al endurecerse en unión de material con los componentes dispuestos en el espacio interior 26 de la cubeta 22 y con superficies que limitan este espacio interior 26, en particular con la cubeta 22, las secciones inferiores de los elementos ópticos 40, así como de la placa de circuito impreso 34. Rellena el espacio interior 26 de la cubeta 22 preferiblemente de manera completa, de manera que allí no quedan inclusiones de gas o de aire algunas o solo reducidas. El material vertible del cuerpo moldeado 49 no penetra en el espacio de alojamiento 41 del elemento óptico 40, dado que éste está unido en unión de materiales y contra la penetración de masa de vertido líquida, de forma estanca con la placa de circuito impreso 34.

Para mejorar la unión entre el cuerpo moldeado 49 y la cubeta 22, puede proporcionarse en la superficie que limita con el espacio interior 26 de la cubeta 22, de una o de varias paredes laterales 23, 24, un saliente y/o una cavidad 50. Tras el endurecimiento del material vertible, se logra de esta manera adicionalmente una unión en unión positiva entre el cuerpo moldeado 49 y la cubeta 22. En el ejemplo de realización aquí representado se proporciona en las dos paredes laterales longitudinales 23 respectivamente una cavidad 50 tipo ranura, en la cual penetra la masa de relleno aún no endurecida al introducirse en la cubeta 22, de manera que el cuerpo moldeado 49 configura allí salientes 51 que se enganchan en las cavidades 50. La resistencia a la presión de la luminaria 20 continúa de esta manera mejorándose.

Para garantizar una resistencia a la presión suficiente de la luminaria 20, la altura H del cuerpo moldeado, que se corresponde por ejemplo, con la altura H del espacio interior de la cubeta 22, ha de presentar una altura mínima. El ángulo de apertura de la zona de emisión de luz de los diodos emisores de luz 30 puede ser muy grande y ser de aproximadamente hasta  $150^\circ$ , de manera que los haces del borde encierran con el eje óptico A del diodo emisor de luz 30, un ángulo de  $75^\circ$ . En dependencia de la altura H del cuerpo moldeado 49, podrían incidir en la superficie de entrada de haz 44, haces de luz entrantes en el elemento óptico 40, sobre la superficie límite entre el elemento óptico 40 y el cuerpo moldeado 49 y reducirse la eficiencia de la luminaria 20. En el primer ejemplo de realización se proporciona por lo tanto junto a la superficie de entrada de haz 44, una superficie de conducción de haz 55. La superficie de conducción de haz 55 está dispuesta cerrada anularmente alrededor del eje óptico A del diodo emisor de luz 30 en el elemento óptico 40. Se extiende de forma oblicua con respecto al eje óptico A y tiene en el primer ejemplo de realización de la luminaria 20 la forma de una superficie de revestimiento de un tronco de cono circular.

La superficie de conducción de haz 55 limita con una cámara 56 llenada por ejemplo con aire, del elemento óptico 40. La cámara 56 está unida en el ejemplo de realización a continuación del lado inferior 42 del elemento óptico 40, con el espacio de alojamiento 41 para el diodo emisor de luz 30. La cámara 56 está abierta en dirección hacia el lado inferior 42. La cámara está llenada preferiblemente con el mismo medio de llenado que la ranura 45 del espacio de alojamiento 41. En la cámara 56 y/o en el espacio de alojamiento 41 puede predominar también un vacío.

Debido a la capa límite entre el material del elemento óptico 40 y el aire en la cámara 56, se produce en la superficie de conducción de haz 55 una reflexión total de los haces de luz, que entran a través de la superficie de entrada de haz 44 en el elemento óptico 40 e inciden sobre la superficie de conducción de haz 55. La superficie de conducción de haz 55 está dispuesta de tal manera, que todos los haces de luz que entran en la superficie de entrada de haz 44 en el elemento óptico 40, los cuales no están alineados directamente en línea recta hacia la superficie de salida de haz 46, inciden sobre la superficie de conducción de haz 55 y son reflejados allí sin refracción y desviados hacia la superficie de salida de haz 46. A través de la superficie de conducción de haz 55 se asegura de esta manera, que todos los haces de luz entrantes en el elemento óptico 40, salen por la superficie de salida de haz 46 y el rendimiento luminoso no se reduce debido a refracción y/o reflexiones en la capa límite entre el elemento óptico 40 y el cuerpo moldeado 49. El elemento óptico 40 y en particular la superficie de conducción de haz 55 preferiblemente no presentan revestimiento.

No es necesario por lo tanto, usar para la luz emitida por el diodo emisor de luz material transparente para el cuerpo moldeado 49. La luz sale exclusivamente por la superficie de salida de haz 46 en el elemento óptico 40, la cual no está cubierta por el cuerpo moldeado 49. El borde 57 circular conformado en el ejemplo de realización entre el cuerpo moldeado 49 y el elemento óptico 40 puede unirse directamente a la superficie de salida de haz 46. El borde 57 predetermina el tamaño máximo de la superficie de salida de haz 46.

En las figuras 4 a 7 se representa un segundo ejemplo de realización de una luminaria 20. Los diodos emisores de luz 30 están dispuestos en el segundo ejemplo de realización a modo de matriz en varias filas y columnas unos junto a otros en la cubeta 22. Cada elemento óptico 40 presenta varias secciones centrales 47 en forma de casquete esférico, las cuales están unidas entre sí a través de una sección 60 en forma de placa que presenta el lado inferior 42 del elemento óptico 40. Cada elemento óptico 40 está asignado en el segundo ejemplo de realización a varios diodos emisores de luz 30 y presenta una correspondiente cantidad de espacios de alojamiento 41. En el ejemplo de realización que aquí se describe, se proporcionan nueve espacios de alojamiento 41 para respectivamente un diodo emisor de luz 30. A cada diodo emisor de luz 30 o a cada espacio de alojamiento 41 se le asigna una sección central 47 en forma de casquete esférico. Como en el primer ejemplo de realización, se proporciona en esta sección central 47 en forma de casquete esférico, la superficie de salida de haz 46.

Otra diferencia del segundo ejemplo de realización frente al primero, es el contorno del espacio de alojamiento 41. En el segundo ejemplo de realización, cada espacio de alojamiento 41 tiene una configuración en forma de paralelepípedo. Esto se debe a que los diodos emisores de luz 30 y en particular los cuerpos de diodo, presentan en este ejemplo de realización un contorno exterior en forma de paralelepípedo, al cual se adapta la forma del espacio de alojamiento 41. La superficie de entrada de haz 44 está configurada en este caso como superficie plana. Como en el primer ejemplo de realización, existe entre el diodo emisor de luz 30 y la superficie de entrada de haz 44, una ranura 45 con grosor constante. Los haces de luz emitidos por el diodo emisor de luz 30 son refractados por lo tanto en la capa límite del aire en la ranura 45 y del material del elemento óptico 40. Mediante esta refracción se produce un desvío de los haces de luz que entran en la superficie de entrada de haz 44 en dirección hacia el eje óptico A del diodo emisor de luz 30. El ángulo de apertura entre los haces de luz de lado de borde se reduce por lo tanto tras la entrada en el elemento óptico 40. La separación y el tamaño de la superficie de salida de haz 46 de la superficie de

entrada de haz 44 se elige de tal manera, que los haces de luz que se extienden en línea recta por el elemento óptico 40, inciden únicamente sobre la superficie de salida de haz y pueden salir allí sin obstáculos.

La superficie de salida de haz 46 se configura en este caso al igual que en el primer ejemplo de realización, curvada. Dado que la superficie de entrada de haz 44 se extiende por un plano, la separación entre la superficie de entrada de haz 44 y la superficie de salida de haz 46, no es constante. Presenta el mayor tamaño a lo largo del eje óptico A. La superficie de salida de haz 46 o la sección central 47 tienen debido a ello un efecto de lente. Se entiende que la curvatura de la superficie de salida de haz 46 puede presentar independientemente de la característica de emisión deseada, también otras formas de curvatura.

Como puede verse en particular en la figura 7, puede proporcionarse en la zona de paso entre la sección central 47 en forma semiesférica o en forma de casquete esférico, y la parte 60 en forma de placa, de un elemento óptico 40, una sección de paso 61 cilíndrica y a modo de ejemplo, cilíndrica circular, que en la figura 7 se indica de forma rayada.

Por lo demás, el segundo ejemplo de realización de la luminaria según las figuras 4 a 7 se corresponde con el anterior primer ejemplo de realización descrito, de manera que se remite a la descripción del primer ejemplo de realización.

En las figuras 8 a 11 se ilustra otro, tercer ejemplo de realización de la luminaria 20. Este tercer ejemplo de realización se corresponde esencialmente con el segundo ejemplo de realización, de manera que se remite a la descripción anterior. La diferencia entre el segundo y el tercer ejemplo de realización consiste en que las secciones centrales 47 de un elemento óptico 40 no presentan una forma de casquete esférico, sino una configuración en forma de paralelepípedo. A la sección 60 en forma de placa común, de un elemento óptico 40, se une de esta manera para cada espacio de alojamiento 41 o para cada diodo emisor de luz 30, respectivamente una sección central 47 en forma de paralelepípedo. La superficie de salida de haz 46 no está curvada, sino que es plana. Las superficies de salida de haz 46 de un elemento óptico 40 se extienden por un plano común, que puede extenderse por el plano del borde superior de la cubierta 22. En este ejemplo de realización, no sobresalen partes del elemento óptico 40 del espacio interior 26 de la cubeta 22 (figuras 8 y 9). La altura H del cuerpo moldeado 49 se elige de tal manera, que llega hasta las superficies de salida de haz 46 y llena completamente el espacio interior 26 de la cubeta 22, pero las superficies de salida de haz 46 se mantienen libres.

Tanto en la superficie de entrada de haz 44, como también en la superficie de salida de haz 46, se produce respectivamente una refracción entre el material del elemento óptico 40 y aire, dado que entre el diodo emisor de luz 30 y la superficie de entrada de haz 44 se presenta la ranura 45 en el espacio de alojamiento 41. El ángulo de apertura de los haces de luz que salen por la superficie de salida de haz 46 se corresponde por lo tanto con el ángulo de apertura de los haces de luz que inciden sobre la superficie de entrada de haz 44 (figura 11).

Un cuarto ejemplo de realización de la luminaria 20 se ilustra en las figuras 12 a 14. Este ejemplo de realización se corresponde esencialmente con las terceras formas de realización según las figuras 8 a 11, de manera que se remite a la descripción anterior. A continuación, se explican solamente diferencias con respecto al tercer ejemplo de realización.

En el cuarto ejemplo de realización, el elemento óptico 40 está asignado a varios diodos emisores de luz 30. Presenta varios espacios de alojamiento 41, los cuales, como en el tercer ejemplo de realización, presentan un contorno en forma de paralelepípedo. A diferencia del tercer ejemplo de realización, se disponen en un espacio de alojamiento 41 varios diodos emisores de luz 30 en una fila unos junto a otros. A diferencia de ello sería posible también, colocar los diodos emisores de luz 30 en un espacio de alojamiento 41 a modo de matriz en filas y columnas unos junto a otros, o distribuirlos de manera no uniforme en el espacio de alojamiento 41. Las separaciones entre correspondientemente dos diodos emisores de luz 30 adyacentes pueden elegirse con el mismo o diferente tamaño. A cada espacio de alojamiento se le asigna una sección central 47 en forma de paralelepípedo. En esta sección central 47 en forma de paralelepípedo se proporcionan las superficies de salida de haz 46 para los diodos emisores de luz 30 individuales. Las superficies de salida de haz 46 se encuentran todas en un plano común. Independientemente de la separación de los diodos emisores de luz 30 en el espacio de alojamiento 41, también pueden solaparse las superficies de salida de haz 46 de diodos emisores de luz 30 adyacentes. Como puede verse en las figuras 13 y 14, un elemento óptico 40 presenta tres secciones centrales 47 en forma de paralelepípedo, con correspondientemente varias superficies de salida de haz 46. A cada una de estas secciones centrales 47 en forma de paralelepípedo, se le asigna un espacio de alojamiento 41 en forma de paralelepípedo que limita con el lado inferior 42.

A diferencia de las formas de realización descritas, un elemento óptico 40 puede presentar también solamente un único espacio de alojamiento 41 para todos los diodos emisores de luz 30. Son posibles combinaciones y desviaciones de las diferentes formas de realización. Una luminaria puede presentar por ejemplo también, diferentes elementos ópticos 40, como los que se han descrito anteriormente.

La presente invención se refiere a una luminaria 20 a prueba de explosión, con varios diodos emisores de luz 30. En una cubeta 22 hay dispuesta una placa de circuito impreso 34, sobre la cual están fijados eléctrica y mecánicamente



los diodos emisores de luz 30. Alrededor de cada diodo emisor de luz 30 hay dispuesto un elemento óptico 40 sobre la placa de circuito impreso 34. El diodo emisor de luz 30 se encuentra en un espacio de alojamiento 41 del elemento óptico 40. La luz entregada por el diodo emisor de luz 30 entra por una superficie de entrada de haz 44 que limita con el espacio de alojamiento 41, en el elemento óptico 40, y sale por una superficie de salida de haz 46.

5 Entre la superficie de entrada de haz 44 y el diodo emisor de luz 30 existe una ranura 45. La placa de circuito impreso 34 y los elementos ópticos 40 asignados a los diodos emisores de luz 30 están moldeados. Un cuerpo moldeado 49 rellena el espacio interior de la cubeta 22 alrededor de la placa de circuito impreso, los elementos ópticos y eventualmente otros componentes eléctricos y electrónicos. La superficie de salida de haz 46 no está

10 cubierta por el cuerpo moldeado 49 y puede encontrarse fuera del espacio interior de la cubeta 22. La luminaria 20 está configurada a modo de protección frente a explosión del tipo encapsulamiento por moldeo o encapsulamiento a prueba de presión.

Lista de referencias:

	20	Luminaria
	21	Lado de emisión
15	22	Cubeta
	23	Pared lateral longitudinal
	24	Pared lateral transversal
	25	Base
	26	Espacio interior
20		
	30	Diodos emisores de luz
	31	Chip de diodo emisor de luz
	32	Soporte de chip
	33	Cuerpo de diodo emisor de luz
25	34	Placa de circuito impreso
	34a	Núcleo de placa de circuito impreso
	34b	Capa de aislamiento
	34c	Capa de impresión conductora
	34d	Pista de cobre
30	34e	Barniz de aislamiento
	35	Conducción de conexión
	36	Canto interior de pared lateral
	37	Canto biselado
	38	Primera sección
35	39	Segunda sección del núcleo de placa de circuito impreso
	40	Elemento óptico
	41	Espacio de alojamiento
	42	Lado inferior
	43	Lámina adhesiva
40	44	Superficie de entrada de haz
	45	Ranura

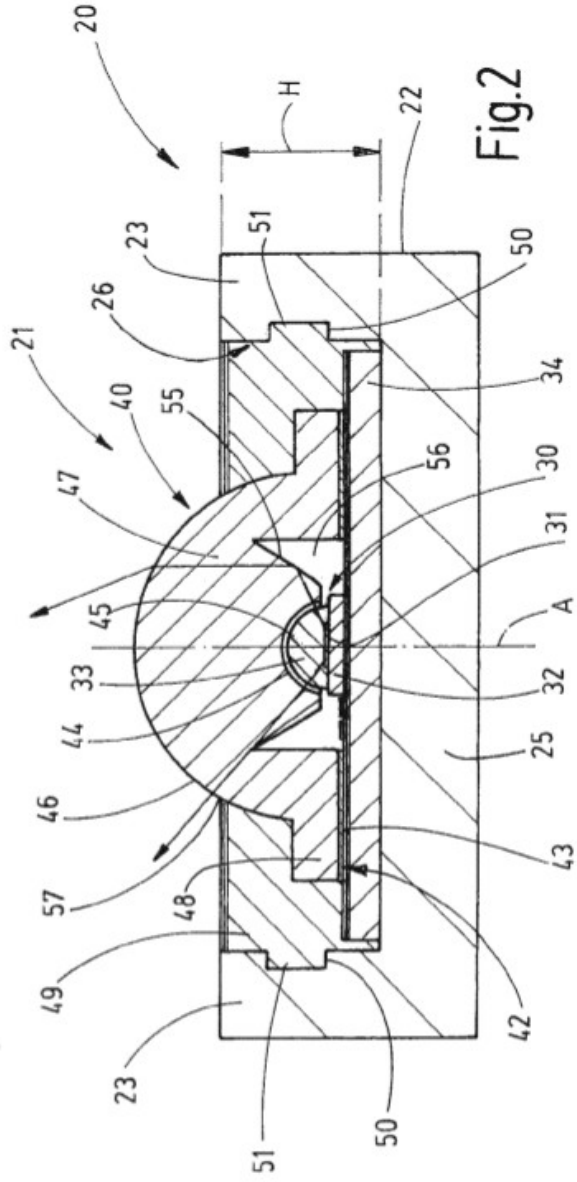
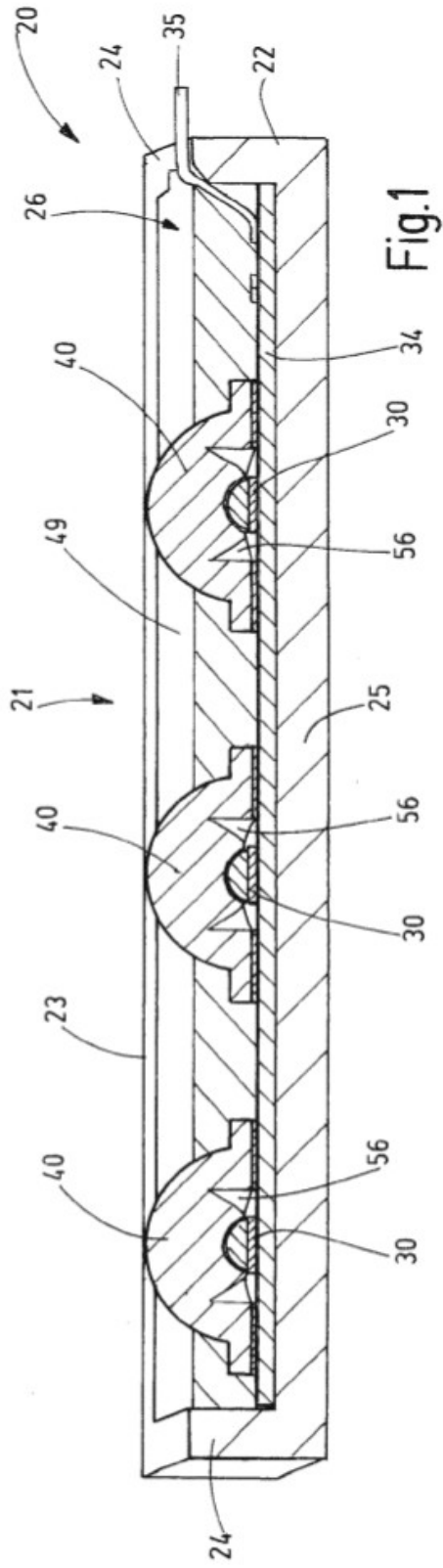
## ES 2 625 205 T3

	46	Superficie de salida de haz
	47	Zona central
	48	Reborde anular
	49	Cuerpo moldeado
5	50	Cavidad
	51	Saliente
	55	Superficie de conducción de haz
	56	Cámara
10	57	Borde
	60	Sección en forma de placa
	61	Sección de paso
15	A	Eje óptico
	H	Altura del cuerpo moldeado

**REIVINDICACIONES**

1. Luminaria (20) a prueba de explosión, con al menos un diodo emisor de luz (30), el cual está dispuesto en una cubeta (22), con una conducción de conexión (35) eléctrica, la cual está unida eléctricamente con el al menos un diodo emisor de luz (30), con un elemento óptico (40), el cual deja pasar la luz emitida por el diodo emisor de luz (30), el cual presenta un lado inferior (42), el cual está asignado a la base (25) de la cubeta (22), presentando el elemento óptico (40) un espacio de alojamiento (41) abierto hacia su lado inferior (42), en el cual está dispuesto el al menos un diodo emisor de luz (30), existiendo entre el diodo emisor de luz (30) y el elemento óptico (40) una ranura (45), con un cuerpo moldeado (49) producido a partir de un material vertible, el cual está dispuesto en la cubeta (22), el cual rodea solo una parte del elemento óptico (40) y que está unido en unión de materiales con la cubeta (22) y el elemento óptico (40), entrando la luz del al menos un diodo emisor de luz (30) por una superficie de entrada de haz (44) que limita con el espacio de alojamiento (41), en el elemento óptico (40) y saliendo por una superficie de salida de haz (46) del elemento óptico (40), que se presenta en la parte del elemento óptico (40), la cual queda libre del cuerpo moldeado (49), y estando dispuestos el al menos un diodo emisor de luz (30) o al menos algunos de varios diodos emisores de luz (30) sobre una placa de circuito impreso (34) común, caracterizada por que la placa de circuito impreso (34) presenta un núcleo de placa de circuito impreso, el cual presenta al menos una sección de borde acodada, la cual conforma una pared lateral (23, 24) de la cubeta (22).
2. Luminaria (20) a prueba de explosión según la reivindicación 1, caracterizada por que la luminaria (20) está configurada a modo de protección contra ignición del tipo "encapsulamiento a prueba de presión" o "encapsulado por moldeo".
3. Luminaria (20) a prueba de explosión según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que cada diodo emisor de luz (30) está dispuesto en un espacio de alojamiento (41) separado, del elemento óptico (40).
4. Luminaria (20) a prueba de explosión según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que en un espacio de alojamiento (41) del elemento óptico (40) hay dispuestos varios diodos emisores de luz (30), en particular a diferente distancia.
5. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que junto a la superficie de entrada de haz (44) hay configurada una superficie de conducción de haz (55) en el elemento óptico (40), que limita con una cámara (56) y en la cual se reflejan una parte de los haces de luz que entran en el elemento óptico (40) por la superficie de entrada de haz (44).
6. Luminaria (20) a prueba de explosión según la reivindicación 5, caracterizada por que la cámara (56) y el espacio de alojamiento (41) están unidos entre sí.
7. Luminaria (20) a prueba de explosión según la reivindicación 5 o 6, caracterizada por que la superficie de conducción de haz (55) se extiende inclinada con respecto al eje óptico (A) del diodo emisor de luz (30).
8. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por que la superficie de conducción de haz (55) está configurada como superficie cerrada anular.
9. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la placa de circuito impreso (34) conforma la base (25) de la cubeta (22).
10. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento óptico (40) o los elementos ópticos (40) están pegados sobre la placa de circuito impreso (34).
11. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la superficie de entrada de haz (44) y la superficie de salida de haz (46) del elemento óptico (40) presentan una separación constante entre sí.
12. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la superficie de salida de haz (46) es una superficie plana o una superficie curvada.
13. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento óptico (40) está asignado a varios diodos emisores de luz (30) y presenta para cada diodo emisor de luz (30) correspondientemente una superficie de salida de haz (46) delimitada por el cuerpo moldeado (49).
14. Luminaria (20) a prueba de explosión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cubeta (22) presenta en al menos una de sus paredes laterales (23) por el lado interior dirigido hacia el cuerpo moldeado (49), un saliente y/o una cavidad (50).

50



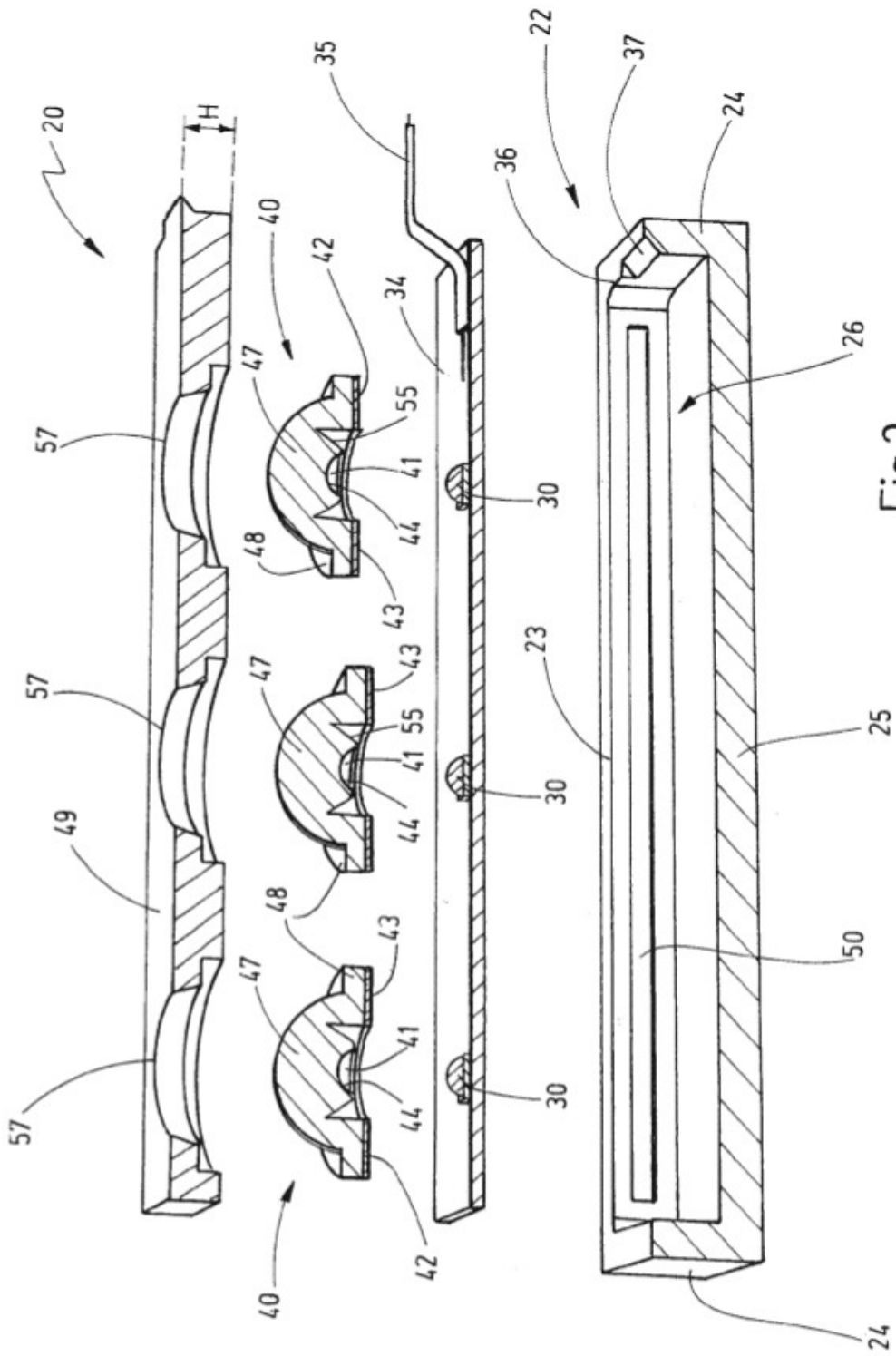
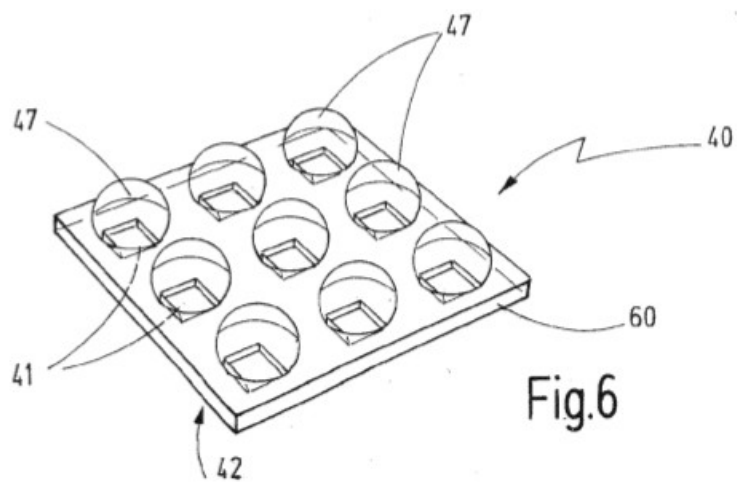
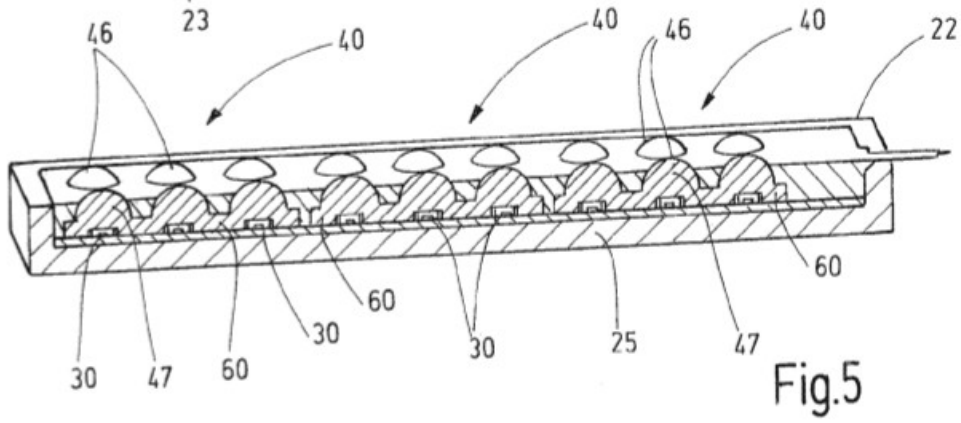
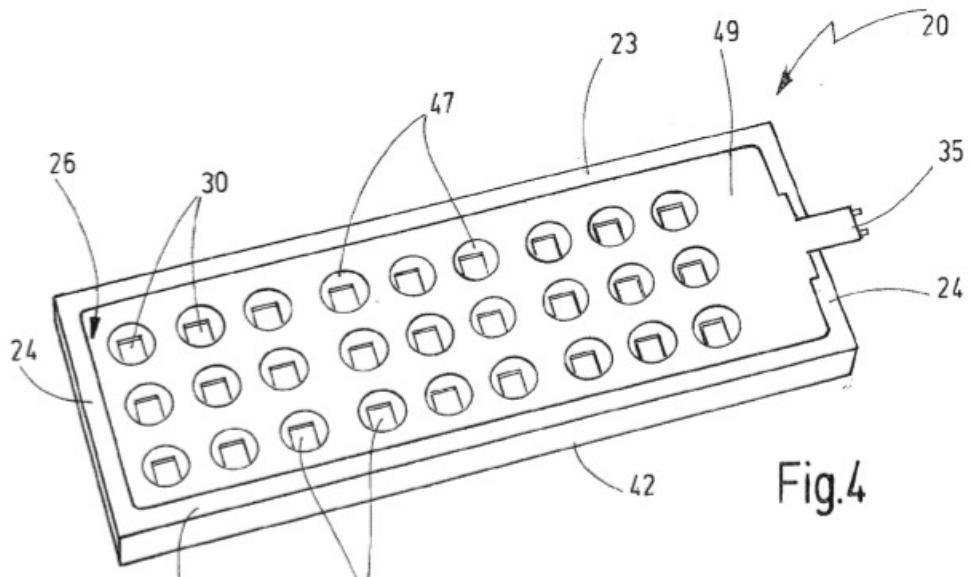


Fig.3



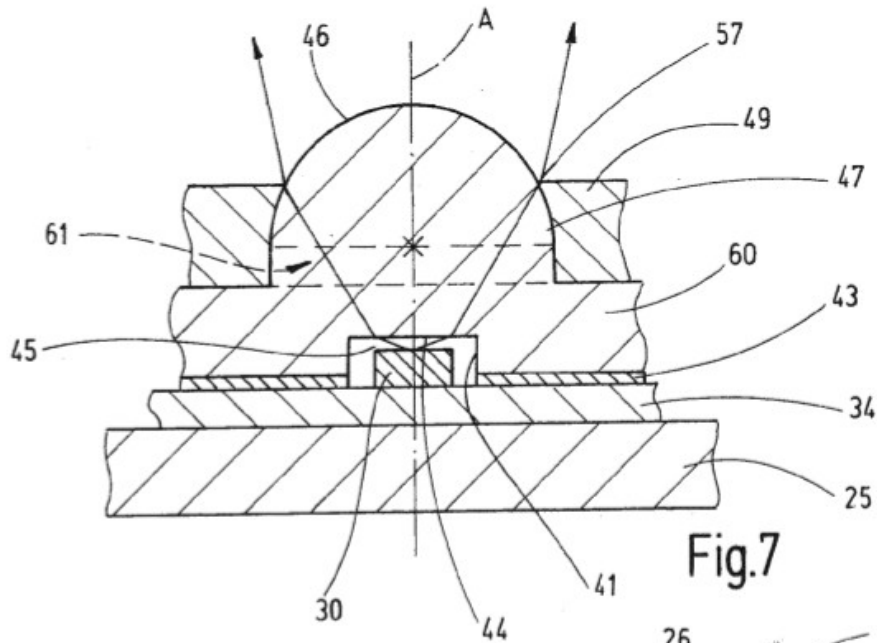


Fig.7

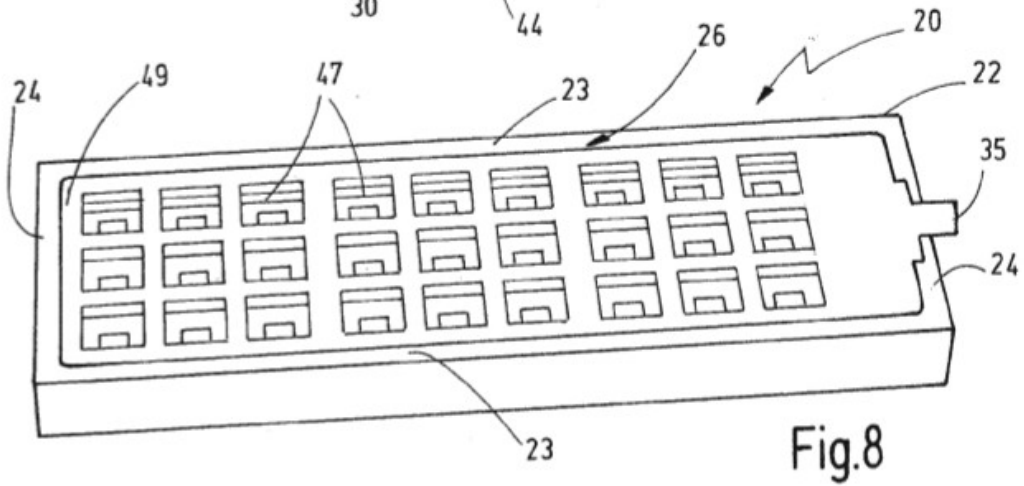


Fig.8

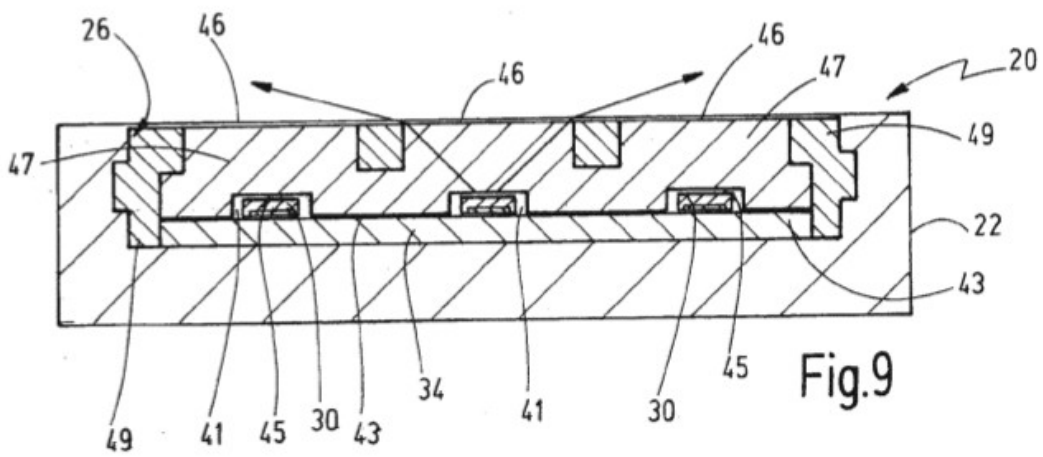


Fig.9

