



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 682**

51 Int. Cl.:
F21K 7/00 (2006.01)
H05K 1/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06742515 .7**
96 Fecha de presentación : **08.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1861651**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54 Título: **Dispositivo de iluminación plano.**

30 Prioridad: **15.03.2005 DE 10 2005 011 857**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.08.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.08.2009

73 Titular/es: **Alcan Technology & Management Ltd.**
Badische Bahnhofstrasse 16
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es: **Layer, Hans y**
Werner, Martin

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Dispositivo de iluminación plano.

La invención se refiere a un dispositivo de iluminación plano y a un procedimiento de fabricación del mismo.

Se conocen módulos optoelectrónicos en los que varios elementos de iluminación están dispuestos sobre un sustrato. Un problema en este caso consiste en que, debido al calentamiento, los elementos de iluminación pueden hacerse funcionar tan sólo con una corriente relativamente pequeña de alrededor de 10 a 50 mA. Por tanto, la cantidad de luz irradiada por los elementos de iluminación es pequeña.

Se desprende del documento DE 100 33 502 A1 un módulo optoelectrónico en el que están fijados unos componentes semiconductores emisores de luz sobre un sustrato buen conductor del calor. El lado inferior del sustrato está fijado sobre un cuerpo de soporte metálico que posee una alta capacidad calorífica y una buena conductividad del calor. La fijación entre los componentes semiconductores y el sustrato se realiza con buena conducción del calor, y lo mismo ocurre con la fijación entre el sustrato y el cuerpo de soporte. El sustrato puede consistir en silicio, el cual es un material ligero y disponible a un precio relativamente bajo y presenta una excelente conducción del calor. El módulo completo está cubierto por un cuerpo de vidrio que presenta una cavidad que deja al descubierto la superficie del sustrato y en la que están dispuestos los componentes semiconductores.

El documento US 2003/0193055 revela un sustrato de soporte plano para diodos luminiscentes, cuyo plano de núcleo está formado por un sustrato de metal y sobre cuya superficie están montados los medios luminiscentes sobre una capa aislante.

Asimismo, se conoce por el documento EP 1 788 640 un sustrato de soporte en forma de lámina sobre el cual descansan LEDs dispuestos sobre pistas conductoras.

El cometido de la presente invención consiste en indicar un dispositivo de iluminación que posea un rendimiento relativamente alto y una larga vida útil y que, además, sea de constitución relativamente sencilla, así como un procedimiento para la fabricación del mismo.

Este problema se resuelve por medio de un dispositivo de iluminación con las características de la reivindicación 1 y por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 31.

La ventaja esencial del presente dispositivo de iluminación, que posee preferiblemente la forma de un entapizado luminoso o un panel luminoso, consiste en que es de constitución especialmente sencilla y puede manejarse e instalarse como un entapizado de gran superficie o como paneles individuales. El procedimiento para fabricar el dispositivo de iluminación según la invención se puede ejecutar también de manera relativamente sencilla y barata. Esto puede atribuirse a la especial estructura del dispositivo de iluminación según la invención.

Dado que los distintos elementos de iluminación o diodos emisores de luz están dispuestos de modo que se efectúa una excelente transmisión o derivación de calor hacia la lámina metálica que sirve de soporte, los distintos elementos de iluminación pueden hacerse funcionar, según su número, con una tensión de funcionamiento de, por ejemplo, 20 V. La tensión de funcionamiento está así en el rango de tensiones pequeñas según las normas VDE. Por tanto, se mantiene ventajosamente pequeño el coste del aislamiento.

De manera especialmente sencilla y ventajosa, las láminas de aluminio sometidas a laminación de endurecimiento, que sirven de lámina de soporte, son provistas superficialmente de una capa aislante, especialmente una capa de barniz cubriente, que actúa como aislante, y son impresas en varias capas por el procedimiento de impresión en huecograbado con una tinta conductora, preferiblemente una tinta conductora de plata, para producir las diferentes pistas conductoras y las superficies de contacto de terminal, así como con una tinta conductora adicional, preferiblemente una tinta conductora de grafito, para producir las resistencias adicionales. Este procedimiento puede ejecutarse también con especial sencillez y es barato. En una pasada de impresión en huecograbado se imprimen aquí en la tinta conductora de plata tanto las pistas conductoras que sirven para la alimentación y evacuación de corriente y para la distribución de corriente en la superficie del dispositivo de iluminación como las superficies de conexión para los componentes emisores de luz. Dado que, de manera ventajosa, se imprimen también por medio del procedimiento de impresión en huecograbado las superficies de las resistencias adicionales que consisten preferiblemente en tinta conductora de grafito y que se alimentan a través de líneas de entrada y de salida consistentes preferiblemente en plata, la pequeña tolerancia necesaria de las resistencias adicionales se encuentra ventajosamente bastante por debajo del 10% a causa de la alta uniformidad del procedimiento de impresión en huecograbado. La pérdida de potencia necesaria de las resistencias adicionales se consigue por medio de la configuración de las superficies de resistencia impresas con un área relativamente grande. Los elementos de iluminación emisores de luz se pegan a las superficies de contacto de terminal correspondientes, preferiblemente con un pegamento conductor que contiene plata, o bien se sueldan a estas superficies. El pegamento conductor citado que contiene placa posee un coeficiente de conducción de calor muy pequeño, de modo que se efectúa una buena evacuación de calor desde los elementos de iluminación emisores de luz hasta la lámina de soporte metálica.

En una ejecución preferida de la invención como entapizado luminoso se disponen entre las líneas de alimentación y descarga de corriente unas respectivas ramas paralelas con cuatro o más circuitos en serie conectados en serie, constituidos cada uno de ellos por un elemento de iluminación emisor de luz y una resistencia adicional, para compensar las diferentes curvas características de paso de los elementos de iluminación.

Después de su fijación a las superficies de contacto de terminal correspondientes, los distintos elementos de iluminación emisores de luz se inmovilizan adicionalmente y se estabilizan mecánicamente de manera ventajosa por medio de un revestimiento de estabilización.

Dado que la superficie de la lámina de soporte metálica se puede ocupar prácticamente sin costes adicionales con estructuras de pistas conductoras mediante el procedimiento de impresión en huecograbado, se tiene que en una ejecución preferida de la invención se imprimen también de manera ventajosa pistas conductoras adicionales de compensación de potencial en paralelo con las líneas de alimentación y descarga de corriente. Normalmente, a través de estas pistas conductoras de compensación del potencial no circula ninguna corriente, ya que todos los elementos de iluminación emisores de luz, que están conectados en serie entre una línea de alimentación de corriente y una línea de descarga de corriente, están al mismo potencial. Si falla un elemento de iluminación emisor de luz, circula entonces una corriente transversal que sigue alimentado con corriente a los elementos de iluminación emisores de luz conectados en serie con el elemento de iluminación emisor de luz que ha fallado. Se tiene así que, de manera ventajosa, no falla toda la serie de elementos de iluminación emisores de luz, sino que falla solamente un elemento de iluminación emisor de luz.

Una ventaja esencial del procedimiento según la invención consiste también en que, a causa de la aplicación de las pistas conductoras, las líneas de alimentación de corriente, las líneas de descarga de corriente, las superficies de contacto de terminal, eventualmente las pistas conductoras de compensación del potencial y las superficies de resistencia adicional por medio del procedimiento de impresión en huecograbado, se puede trabajar a un coste sensiblemente más bajo en comparación con procedimientos que emplean placas de circuito impreso grabadas por corrosión o placas de circuito impreso fabricadas por serigrafía, consiguiéndose al mismo tiempo, debido al empleo de una lámina de aluminio como lámina de soporte metálica, la necesaria distribución del calor para que el calor generado de manera puntiforme en los elementos de iluminación emisores de luz sea derivado hacia la superficie del lado posterior de la lámina de aluminio y distribuido en dicha superficie.

En otra ejecución preferida de la invención se refuerza la lámina de soporte metálica flexible por medio de una robusta pieza de interconexión, con lo que pueden fabricarse paneles luminiscentes autoportantes. En este caso, se pega sobre la lámina de soporte metálica una pieza de interconexión configurada preferiblemente en forma de nido de abeja, hecha de un material también metálico, cubriéndose el lado contrario con un plástico ópticamente transparente o con un plástico opaco que provoca una distribución difusa de la luz. Los elementos de iluminación emisores de luz, las pistas conductoras y las resistencias quedan protegidos así mecánica y eléctricamente de una manera ventajosa y se obtiene un elemento de emparedado (sandwich) estable con lado posterior de evacuación de calor y lado delantero de emisión de luz, cuyo elemento puede yuxtaponerse con otros elementos de emparedado de configuración correspondiente para crear grandes superficies luminiscentes.

En lo que sigue se explican la invención y su ejecución con más detalle en relación con las figuras. Muestran:

La figura 1, una sección a través de la zona de un elemento de iluminación emisor de luz del dispositivo de iluminación según la invención;

La figura 2, una vista desde arriba de un dispositivo de iluminación según la invención que comprende varios elementos de iluminación emisores de luz y que está configurado como un entapizado luminoso, para explicar la disposición de las superficies de contacto de terminal y las superficies de resistencia adicional y el tendido de pistas conductoras; y

La figura 3, un dispositivo de iluminación según la invención configurado como un panel luminoso con construcción de emparedado.

Según la figura 1, que muestra una sección a través de la zona de un elemento de iluminación 1 emisor de luz, preferiblemente un diodo emisor de luz, de un dispositivo de iluminación 10, éste está constituido sustancialmente por una lámina de soporte metálica 2, que posee preferiblemente la forma de una lámina de aluminio, una capa aislante 3, que es preferiblemente una capa de barniz, pistas conductoras 4, superficies de contacto de terminal 8, superficie de resistencia adicional 5, diodos emisores de luz (LED) 1 y un revestimiento de estabilización 6.

En la realización del procedimiento según la invención se aplica primero superficialmente sobre la lámina de aluminio 2, que se ha sometido preferiblemente a una laminación de endurecimiento y que posee un espesor de aproximadamente $7\text{ }\mu\text{m}$, una capa de barniz aislante 3 que consiste preferiblemente en poliuretano y tiene un espesor de $10\text{ }\mu\text{m}$. Es imaginable que la capa de barniz aislante 3 se aplique en forma de dos o más capas para impedir defectos de aislamiento producidos por agujeros. Es posible también conseguir el aislamiento por medio de una banda de papel o una lámina de plástico pegada sobre la lámina de aluminio.

ES 2 324 682 T3

Sobre la superficie de la capa de barniz aislante 3 se imprimen preferiblemente en varias capas por el procedimiento de impresión en huecograbado diferentes pistas o superficies eléctricamente conductoras que consisten preferiblemente en tintas conductoras y sirven para la fabricación de las líneas 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente, de las pistas conductoras 4 para la distribución de corriente hacia la superficie del dispositivo de iluminación 10, de las superficies de contacto de terminal 8 para los diodos emisores de luz 1 y de las superficies de resistencia adicional 5. Las líneas 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente, las pistas conductoras 4 y las superficies de contacto de terminal 8 consisten de manera especialmente preferida en una tinta conductora de plata impresa en un paso del procedimiento de impresión en huecograbado. Las superficies de resistencia adicional 5 consisten preferiblemente en una tinta conductora de grafito impresa en un paso separado del procedimiento de impresión en huecograbado.

Las superficies de resistencia adicional 5 se producen solapando a las pistas conductoras correspondientes 4 en el paso separado del procedimiento de impresión en huecograbado, con lo que se obtienen buenas uniones eléctricas.

A continuación, se fijan los terminales 7 de los diodos emisores de luz 1 a las superficies de contacto 8 de terminales de las pistas conductoras 4. A este fin, se llevan los terminales 7 en una operación de equipamiento a la posición correcta con respecto a las superficies de contacto de terminal 8 y se les fija o pega a éstas con ayuda de un pegamento conductor, produciéndose una buena unión eléctrica y una unión de una buena conductividad calorífica. Como alternativa, los terminales 7 de los diodos 1 pueden soldarse también a las superficies de contacto de terminal 8.

En la posición correcta la parte de cuerpo 8 conductora de calor de los diodos 1, que consiste preferiblemente en cobre, está asentada sobre una superficie de contacto de terminal 8 situada debajo, de modo que en la dirección de la flecha 11 se efectúa una buena evacuación de calor desde la parte de cuerpo 9 hasta la lámina de aluminio 2 a través de la pista conductora 4 y la capa de barniz 3.

Las superficies de contacto de terminal 8 pueden formarse también directamente por medio de una zona parcial de las pistas conductoras 4.

Para la estabilización e inmovilización mecánica de los diodos 1 se aplica convenientemente un revestimiento de estabilización 6 sobre la zona de fijación de dichos diodos 1, cuidándose de que los diodos 1 se incrusten en cada caso en el material del revestimiento 6 únicamente hasta que quede al descubierto su lado delantero 12 emisor de luz. El revestimiento de estabilización 6 cubre al mismo tiempo también los respectivos contactos entre los terminales 7 de los diodos 1 y las superficies de contacto de terminal correspondientes 8. La aplicación del revestimiento estabilizador 6 es especialmente ventajosa, ya que se establece a través de éste una sólida interconexión entre los diodos 1 y la lámina de aluminio 2, cuya interconexión es rígida en comparación con la lámina de aluminio 2, que es en sí flexible. De este modo, no se introducen directamente en los sitios de contacto radios de doblado que se originan a consecuencia de alabeos durante el manejo del dispositivo de iluminación 10, sino que dichos radios, tal como se representa por medio de las flechas 13, se introducen en la lámina de aluminio 2. Los sitios de contacto quedan así sensiblemente aliviados de esfuerzos.

Según la figura 2, entre las líneas paralelas 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente discurren unas ramas paralelas yuxtapuestas que comprenden cada una de ellas en serie varios circuitos en serie (por ejemplo, cuatro) constituidos en cada caso por una superficie de resistencia adicional 5 y un diodo 1. La superficie de resistencia adicional 5 y el diodo 1 de los circuitos en serie están unidos en cada caso a través de una respectiva pista conductora 4. Los circuitos en serie de una rama están unidos también unos con otros y con la línea 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente a través de pistas conductoras 4.

Los puntos 16 de las pistas conductoras 4 de las ramas que están yuxtapuestas en la dirección de las líneas 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente y que están situados cada uno de ellos entre dos circuitos en serie correspondientes de las ramas pueden estar unidos preferiblemente entre ellos, por los motivos mencionados al principio, por medio de líneas de compensación de potencial 4'' que discurren paralelamente a las líneas 4' de alimentación de corriente y de descarga de corriente.

Para la fabricación de un dispositivo de iluminación robusto 10' que pueda manejarse como un panel luminiscente, se fija, preferiblemente se pega, según la figura 3, al lado de la lámina de aluminio 2 que queda alejado de los diodos 1, una pieza de interconexión metálica 14 configurada preferiblemente en forma de nido de abeja, la cual consiste convenientemente en aluminio. En el lado de los diodos 1 puede aplicarse después una cubierta 15 ópticamente transparente u opaca para la distribución difusa de la luz, que consista preferiblemente en un material plástico. De esta manera, se obtiene un dispositivo de iluminación 10' en construcción de emparedado con un lado posterior de aluminio de evacuación de calor y un lado delantero de emisión de luz, en donde los diodos 1, las pistas conductoras 4, las superficies de contacto de terminal 8, los terminales 7 de los diodos 1 y las superficies de resistencia adicional 5 están dotados de una buena protección mecánica y eléctrica.

Símbolos de referencia

1 Elemento de iluminación

ES 2 324 682 T3

2	Lámina de soporte
3	Capa aislante
5	4 Pista conductora
	4' Línea de alimentación de corriente y de descarga de corriente
	4'' Línea de compensación de potencial
10	5 Superficie de resistencia adicional
	6 Revestimiento de estabilización
15	7 Terminal
	8 Superficies de contacto de terminal
	9 Parte de cuerpo
20	10 Dispositivo de iluminación
	10' Dispositivo de iluminación
25	11 Flecha
	12 Lado delantero
	13 Flecha
30	14 Pieza de interconexión
	15 Cubierta
35	16 Punto

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación plano con elementos de iluminación emisores de luz dispuestos sobre un soporte, los cuales están unidos, para el suministro de corriente, con líneas de alimentación de corriente y de descarga de corriente, presentando el soporte la forma de una lámina metálica (2), **caracterizado** porque la lámina metálica está cubierta con una capa aislante (3) sobre la cual están dispuestos entre las respectivas líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente unos circuitos en serie constituidos en cada caso por un elemento de iluminación (1) y una superficie de resistencia adicional (5), y porque un respectivo elemento de iluminación (1) y una respectiva superficie de resistencia adicional (5) de un circuito en serie, así como los circuitos en serie y las líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente, están unidos entre ellos a través de pistas conductoras (4).

2. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre las líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente están yuxtapuestos varios circuitos en serie.

3. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre las líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente están yuxtapuestas varias ramas que comprenden cada uno de ellas varios circuitos en serie dispuestos uno tras otro y constituidos en cada caso por un elemento de iluminación (1) y una superficie de resistencia adicional (5).

4. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 3, **caracterizado** porque están previstas unas líneas de compensación de potencial (4'') que unen mutuamente los respectivos puntos yuxtapuestos (16) de las pistas conductoras (4) de las ramas que están dispuestos entre circuitos en serie constituidos en cada caso por un elemento de iluminación (1) y una superficie de resistencia adicional (5).

5. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la lámina metálica (2) es una lámina de aluminio.

6. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la lámina de aluminio posee un espesor de aproximadamente $70\ \mu\text{m}$.

7. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la capa aislante (3) es una capa de barniz superficialmente aplicada.

8. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la capa de barniz (3) consiste en poliuretano.

9. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque la capa de barniz tiene un espesor de aproximadamente $10\ \mu\text{m}$.

10. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque la capa de barniz está aplicada en forma de dos o más capas superpuestas a fin de evitar defectos de aislamiento originados por agujeros.

11. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la capa aislante (3) está formada por una lámina de plástico pegada sobre la lámina metálica (2).

12. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la capa aislante (3) está formada por una banda de papel pegada sobre la lámina metálica (2).

13. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque las pistas conductoras (4), las líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente y eventualmente las líneas de compensación de potencial (4'') se han impreso sobre la superficie de la capa aislante (3) por un procedimiento de impresión en huecograbado.

14. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque las pistas conductoras y las líneas (4') de alimentación de corriente y de evacuación de corriente consisten en una tinta conductora.

15. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la tinta conductora es una tinta conductora de plata.

16. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque las superficies de resistencia adicional (5) se han impreso sobre la superficie de la capa aislante (3) por el procedimiento de impresión en huecograbado.

17. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 16, **caracterizado** porque las superficies de resistencia adicional (5) y las pistas conductoras (4) se han impreso de manera que se solapan entre ellas.

ES 2 324 682 T3

18. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 16 ó 17, **caracterizado** porque las superficies de resistencia adicional consisten en una tinta conductora adicional.

19. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque la tinta conductora adicional es una tinta conductora de grafito.

20. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque los terminales (7) de los elementos de iluminación (1) están pegados con un pegamento conductor o soldados a unas respectivas superficies de contacto de terminal (8) dispuestas en pistas conductoras (4).

21. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 20, **caracterizado** porque las superficies de contacto de terminal (8) se han impreso juntamente con las pistas conductoras correspondientes (4) por un procedimiento de impresión en huecogrado.

22. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado** porque los elementos de iluminación (1) son diodos emisores de luz.

23. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado** porque la parte de cuerpo (9) de un elemento de iluminación inmovilizado (1) está asentada sobre una superficie de terminal de contacto (8) que se encuentra debajo de ella, con lo que se efectúa una buena evacuación de calor de la parte de cuerpo (9) a la lámina metálica (2).

24. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado** porque está dispuesto sobre los elementos de iluminación (1), para la estabilización y la fijación mecánica de los mismos, un revestimiento de estabilización (6) que cubre también las zonas de los terminales (7) de los elementos de iluminación (1) y las superficies de contacto de terminal (8), pero que deja libre el lado delantero emisor de luz de los elementos de iluminación (1).

25. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, **caracterizado** porque en el lado de la lámina metálica (2) que queda alejado de los elementos de iluminación (1) está fijada una pieza de interconexión metálica estabilizadora (14).

26. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 25, **caracterizado** porque la pieza de interconexión (14) está configurada en forma de nido de abeja.

27. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 25 ó 26, **caracterizado** porque la pieza de interconexión consiste en aluminio.

28. Dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, **caracterizado** porque en el lado del dispositivo de iluminación que queda enfrente de la pieza de interconexión (14) está fijada una cubierta (15).

29. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 28, **caracterizado** porque la cubierta (15) consiste en un material transparente u opaco.

30. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 29, **caracterizado** porque la cubierta (15) consiste en un material plástico.

31. Procedimiento para fabricar un dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30, **caracterizado** porque se aplica la capa aislante sobre la lámina metálica (2) y porque se imprimen sobre la capa aislante (3) por el procedimiento de impresión en huecogrado las pistas conductoras (4), las líneas (4') de alimentación y descarga de corriente, las superficies de contacto de terminal (8) y eventualmente las líneas de compensación de potencial (4'').

32. Procedimiento según la reivindicación 31, **caracterizado** porque se imprimen en una o varias capas las pistas conductoras (4), las líneas (4') de alimentación y descarga de corriente, las superficies de contacto de terminal (8) y eventualmente las líneas de compensación de potencial (4'').

33. Procedimiento según la reivindicación 32, **caracterizado** porque como material para las pistas conductoras (4), las líneas (4') de alimentación de corriente y de descarga de corriente, las superficies de contacto de terminal (8) y eventualmente las líneas de compensación de potencial (4'') se imprime una tinta conductora, preferiblemente una tinta conductora de plata.

34. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 33, **caracterizado** porque las superficies de resistencia adicional (5) se imprimen por separado en una o varias capas por el procedimiento de impresión en huecogrado.

35. Procedimiento según la reivindicación 34, **caracterizado** porque se imprimen las superficies de resistencia adicional (5) y las pistas conductoras (4) de manera que se solapen entre ellas.

ES 2 324 682 T3

36. Procedimiento según la reivindicación 34 ó 35, **caracterizado** porque se imprimen las superficies de resistencia adicional (5) en una o varias capas.

5 37. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, **caracterizado** porque como material para las superficies de resistencia adicional (5) se emplea una tinta conductora adicional, preferiblemente una tinta conductora de grafito.

10 38. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 37, **caracterizado** porque como capa aislante (3) se aplica superficialmente una capa de barniz que consiste preferiblemente en poliuretano y tiene preferiblemente un espesor de alrededor de 10 μm .

39. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 38, **caracterizado** porque se aplica la capa aislante (3) en forma de una o varias capas superpuestas a fin de evitar defectos de aislamiento originados por agujeros.

15 40. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 37, **caracterizado** porque como capa aislante (3) se pega sobre la lámina metálica (2) una lámina de plástico o una banda de papel.

20 41. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 40, **caracterizado** porque los terminales (7) de los elementos de iluminación (1) se pegan con un pegamento conductor o se sueldan a respectivas pistas conductoras (4) o a superficies de contacto de terminal (8) dispuestas en pistas conductoras (4).

25

30

35

40

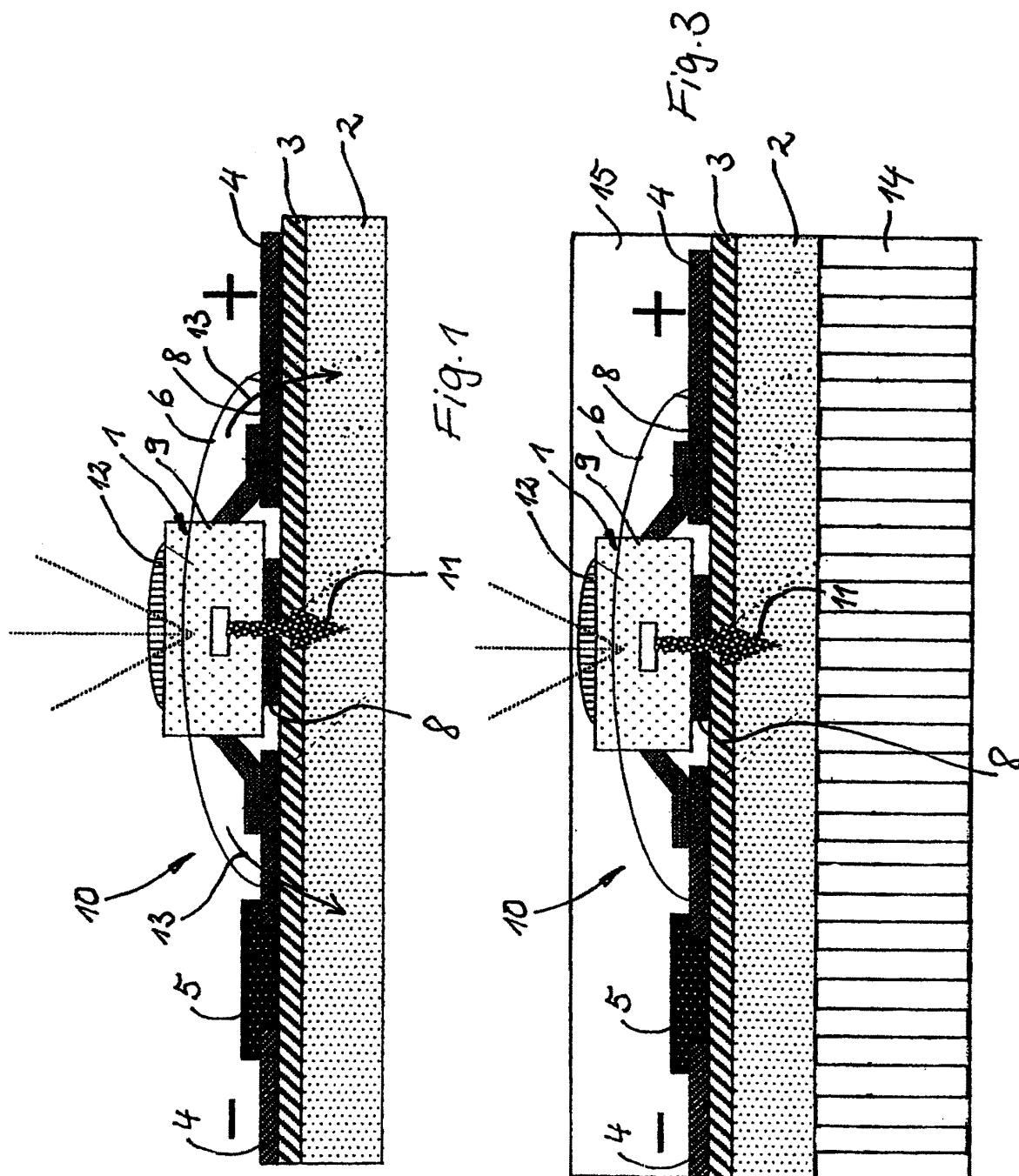
45

50

55

60

65



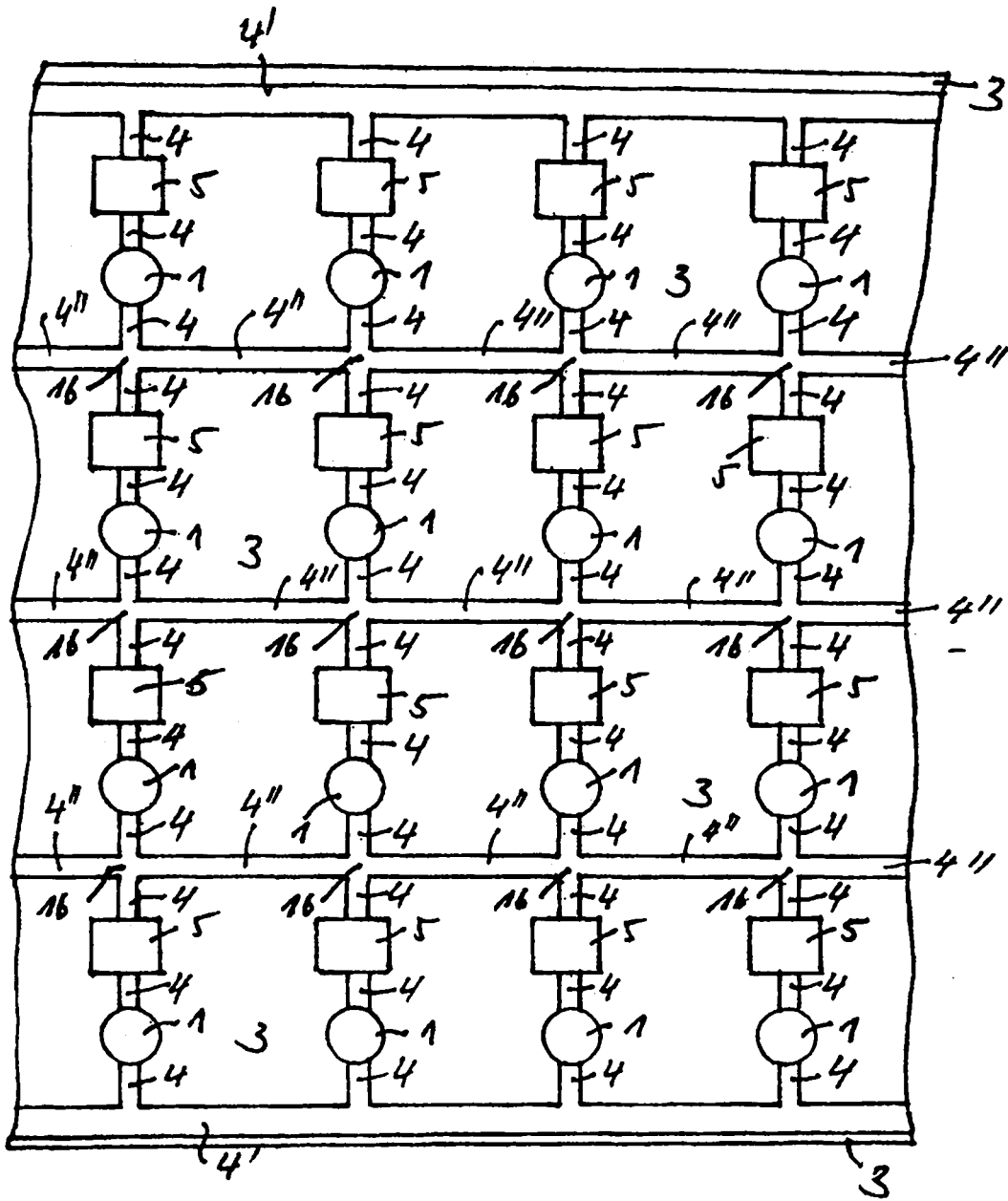


Fig. 2