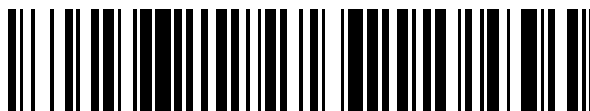


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 716**

51 Int. Cl.:

**H01L 33/00** (2010.01)

**H01L 33/62** (2010.01)

**H01L 33/54** (2010.01)

**H01L 33/48** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2015** **E 15179271 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 2980869**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodos electroluminiscentes y circuitos integrados obtenidos por este procedimiento**

30 Prioridad:

**02.08.2014 FR 1457551**

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

**03.03.2020**

73 Titular/es:

**LINXENS HOLDING (100.0%)**

**37, rue des Closeaux  
78200 Mantes-la-Jolie, FR**

72 Inventor/es:

**EYMARD, ERIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 745 716 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**

Procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodos electroluminiscentes y circuitos integrados obtenidos por este procedimiento

La invención se refiere al campo de la fabricación de dispositivos de iluminación con diodos electroluminiscentes.

5 Más específicamente, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de circuitos integrados (« dice » en inglés) que comprende diodos electroluminiscentes. Para cada diodo electroluminiscente, un circuito integrado comprende un ánodo y un cátodo aislados eléctricamente entre sí e integrados sobre o en una estructura aislante. El diodo electroluminiscente está entonces conectado eléctricamente entre el ánodo y el cátodo, por ejemplo mediante hilos conductores (técnica de « wire bonding » en inglés), mediante tecnología de chip invertido (« flip chip » en inglés) o  
10 mediante una combinación de estas dos técnicas.

Se conoce, por ejemplo por el documento EP2755246A2, un circuito integrado de este tipo en el que la estructura aislante está moldeada sobre el ánodo y el cátodo, dejando una abertura para un diodo electroluminiscente. El ánodo y el cátodo están realizados mediante la tecnología de « rejillas de conexión » (« lead frame » en inglés). La abertura alrededor del diodo electroluminiscente se llena luego con una resina que protege a la vez el diodo electroluminiscente y sus hilos conductores de conexión, y que difunde la luz emitida por el diodo electroluminiscente.  
15

También se conoce por los documentos WO2014113045A1 y KR1020120063703A el hecho de realizar tales circuitos mediante técnicas comúnmente utilizadas en el campo de la fabricación de circuitos impresos flexibles. Se conoce igualmente por el documento US2009/108282A1 un procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodos electroluminiscentes en el que un diodo es conectado con ayuda de hilos que pasan por agujeros ciegos realizados por láser.  
20

Un objeto de la invención es fabricar circuitos integrados de diodos electroluminiscentes por procedimientos diferentes a los mencionados anteriormente.

Este objetivo se logra al menos en parte con un procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodo electroluminiscente según la reivindicación 1.

25 Gracias a este procedimiento, el ánodo y el cátodo se encuentran bajo el circuito integrado, es decir sobre su cara opuesta a la cara que ilumina y el circuito integrado puede ser así directamente transferido y conectado sobre dispositivos tales como, por ejemplo, cintas de iluminación o módulos a integrar en las lámparas. Por otra parte, las diferentes etapas del procedimiento son fácilmente puestas en práctica en un procedimiento continuo y en particular la etapa de perforación del sustrato y de la primera lámina de material conductor que puede ser realizada de manera simplificada por punzonado, por ejemplo.  
30

El procedimiento según la invención comprende eventualmente una y/o la otra de las siguientes características, consideradas independientemente entre sí o en combinación:

- el diodo electroluminiscente está conectado al ánodo y al cátodo mediante hilos eléctricamente conductores que pasan por los pozos de conexión;

35 - se realiza un pozo de conexión eléctricamente conductor unido eléctricamente con el ánodo o el cátodo, se realiza al menos un terminal de conexión sobre la primera cara principal del sustrato, unido eléctricamente al pozo de conexión, y se conecta el diodo electroluminiscente a este terminal de conexión con un hilo conductor;

- se realiza una pista de material conductor que forma una forma geométrica cerrada sobre la primera cara del sustrato y la resina se distribuye sobre el diodo electroluminiscente en el interior de la forma geométrica cerrada.

40 La invención también se refiere a un circuito integrado obtenido por este procedimiento, así como a un conjunto de circuitos integrados realizados sobre un mismo sustrato y conectados eléctricamente entre pistas conductoras situadas en al menos una de las caras principales primera y segunda del sustrato. La invención describe un procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodo electroluminiscente según la reivindicación 1. Otras características opcionales de la presente invención son mencionadas en las reivindicaciones dependientes.

45 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada y de los dibujos adjuntos en los que:

Las figs. 1a a 1g representan esquemáticamente, en corte, diferentes etapas de un ejemplo de procedimiento de realización de un circuito integrado conforme a la invención;

50 Las figs. 2a y 2b, representan esquemáticamente, respectivamente, visto desde abajo y visto desde arriba, un conjunto de circuitos integrados en diferentes etapas del procedimiento ilustrado por las figuras 1a a 1g;

La fig. 3 representa esquemáticamente en perspectiva, un ejemplo de un circuito integrado realizado conforme al procedimiento ilustrado por las figs. 1a a 1g, 2a y 2b.

En estas figuras, se utilizan las mismas referencias para designar elementos idénticos o similares.

5 La invención se ilustra a continuación con la ayuda de un ejemplo de modo de realización particular de un circuito integrado 100.

10 Como se muestra en la fig. 1a, en un procedimiento continuo, se proporciona un sustrato dieléctrico 1 que es flexible y se estratifica al mismo tiempo con una primera lámina 3 eléctricamente conductora. El sustrato 1 está constituido, por ejemplo, de vidrio epoxi, o de PVC o de poliimida o cualquier otro material dieléctrico flexible adecuado. El sustrato dieléctrico tiene la forma de una banda que se extiende sustancialmente en dos direcciones y que tiene un grosor limitado por una primera 5 y una segunda 7 caras principales. La primera lámina 3 está constituida, por ejemplo, de una aleación de cobre (en este caso, el conjunto del sustrato 1 y de la primera lámina 3 constituyen un estratificado cobreado - « copper clad » en inglés). La primera lámina 3 recubre esencialmente la primera cara 5 del sustrato 1.

El conjunto del sustrato 1 y de la primera lámina 3 se perfora a continuación de parte a parte, a través del grosor del conjunto, para hacer vías o pozos 9 de conexión (véase la fig. 1b).

15 Después de la perforación, se deposita una segunda lámina 11 conductora eléctricamente, por ejemplo uniéndola mediante pegado sobre la segunda cara del sustrato 7. Esta segunda lámina 11 obtura así los pozos 9 de conexión para formar agujeros ciegos. Por ejemplo, también está constituida de una aleación de cobre (véase la fig. 1c).

Los patrones 13 son realizados a continuación sobre la primera 3 y segunda 11 láminas por técnicas de fotolitografía y de grabado. Al final de estas etapas (véase la fig. 1d), se obtiene un circuito impreso que comprende esencialmente:

- 20
- una red de terminales 15 de conexión grabados en la primera lámina 3,
  - una red de barreras 17 (por ejemplo, cada una circular) grabadas en la primera lámina 3, que permiten contener una resina como se explicará más adelante, y
  - una red de ánodos y cátodos 19 grabados en la segunda lámina 11.

25 Las barreras 17 están constituidas cada una respectivamente por una pista de material conductor que constituye una forma geométrica cerrada. Esta forma geométrica es, por ejemplo, circular, pero podrían considerarse otras formas (por ejemplo, oblonga o alargada para cubrir toda una serie de diodos electroluminiscentes).

30 La primera lámina 3 recibe a continuación, por ejemplo, por técnicas de fotolitografía y de galvanoplastia, una o más capas 21 de material conductor (por ejemplo, 3 µm de níquel y 100 nm de plata) para metalizar primero los pozos de conexión 9 y unir así eléctricamente las primera 3 y segunda láminas 11 conductoras (véase la fig. 1e). Ventajosamente, la última capa 21 depositada constituye una superficie reflectante de color apropiado para reflejar la luz (plateada, por ejemplo).

35 Uno o más diodos electroluminiscentes 23 y Zehner son pegados y conectados a los terminales de conexión de la primera lámina 3 (véase la fig. 1f). La pasta adhesiva 25 utilizada para pegar los diodos 23 se recuece ventajosamente antes de conectarlos a los terminales 15 de conexión. La conexión de cada diodo 23 se realiza, por ejemplo, utilizando hilos conductores 27 (hilos de oro de 25 micras de diámetro, por ejemplo). Alternativamente, esta conexión se puede realizar mediante la técnica del « chip invertido ».

40 Cada circuito integrado 100 así producido recibe a continuación una resina 29 de encapsulación (véase la fig. 1g). Esta resina 29 protege allí donde se encuentran los diodos electroluminiscentes 23 y su conexión, y también permite que la luz se difunda. La resina 29 se deposita sobre cada circuito integrado 100 en una cantidad adaptada para formar una lente 31 de forma apropiada. La barrera 17 limita la zona sobre la cual la resina 29 puede extenderse. Así, se puede definir la forma de la lente 31 ajustando en particular

- el diámetro de la barrera 17,
- la cantidad de resina 29 depositada sobre cada circuito integrado 100, y
- la viscosidad de la resina 29.

45 La resina 29 es recocida para solidificarla.

El color de la luz emitida por el circuito integrado 100 puede ajustarse añadiendo a la resina 29 aditivos tales como fósforo.

## ES 2 745 716 T3

Como se muestra en las figs. 2a y 2b, los circuitos integrados 100 así obtenidos en la banda 200 mediante el proceso continuo descrito anteriormente pueden individualizarse a continuación antes de transferirse a dispositivos más complejos.

5 Alternativamente, se pueden conservar circuitos integrados sobre una banda 200, conectados eléctricamente entre sí, para formar módulos más complejos que se integrarán en dispositivos tales como lámparas.

Un ejemplo de un circuito integrado obtenido por este procedimiento se muestra en la fig. 3. Este comprende dos diodos electroluminiscentes 23 así como un diodo Zehner 33. En este caso, los pozos 9 de conexión entre los terminales 15 de conexión, por un lado, y el ánodo y el cátodo 19, por otro lado, están hechos fuera del perímetro definido por la barrera 17 para la resina 29.

10 Alternativamente, es posible usar un sustrato 1 con una lámina conductora solo en la segunda cara 7, realizándose la conexión de los diodos 23, 33 al ánodo del cátodo 19 mediante hilos de conexión 27 soldados directamente al fondo de los pozos. 9, a través del sustrato 1.

15 Alternativamente, los terminales 15 de conexión, por un lado y/o el ánodo y el cátodo 19 por otro lado, se pueden obtener en forma de rejilla de conexión (« lead frame ») antes de ser transferidos sobre una de la primera 5 y segunda 7 caras del sustrato 1.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de fabricación de circuitos integrados de diodos electroluminiscentes (23), que comprende las etapas siguientes:
- 5 - se proporciona de forma continua un sustrato (1) dieléctrico flexible que tiene una primera (5) y una segunda (7) caras principales, opuestas entre sí con respecto al grosor del sustrato (1), incluyendo este sustrato una primera lámina (3) de material eléctricamente conductor sobre la primera (5) cara principal,
- se realizan al menos dos pozos (9) de conexión que se extienden entre la primera (5) y la segunda (7) caras principales, por perforación a través del sustrato (1) y de la primera lámina (3) de material eléctricamente conductor,
- 10 - se deposita una segunda lámina (11) de material eléctricamente conductor, sobre la primera cara principal (7) del sustrato (1), obturando esta segunda lámina (11) de material eléctricamente conductor los pozos (9) de conexión,
- se realiza al menos un ánodo y un cátodo (19) en la segunda lámina (11) de material eléctricamente conductor, ubicado sobre la segunda (7) cara principal del sustrato (1),
- se conecta al menos un diodo electroluminiscente (23) entre el ánodo y el cátodo (19),
- 15 - se encapsula el diodo electroluminiscente (19) en una resina (29), situada sobre la primera cara (5) principal del sustrato (1), mientras que el ánodo y el cátodo (19) están situados sobre la segunda cara (7) principal del sustrato (1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el diodo electroluminiscente (23) está conectado al ánodo y al cátodo (19) mediante hilos (27) conductores eléctricamente que pasan por los pozos (9) de conexión.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se realiza un pozo (9) de conexión eléctricamente conductor unido eléctricamente con el ánodo o el cátodo (19), se realiza al menos un terminal (15) de conexión sobre la primera cara (3) principal del sustrato (1), unido eléctricamente al pozo (9) de conexión y se conecta el diodo electroluminiscente (23) a este terminal (15) de conexión con un hilo conductor (27).
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 3, en el que se forma una pista (17) de material conductor que constituye una forma geométrica cerrada sobre la primera cara (3) del sustrato (1) y en el que se dispensa la resina (29) sobre el diodo electroluminiscente (23) en el interior de la forma geométrica cerrada.
- 25 5. Circuito integrado de diodo electroluminiscente, fabricado según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende
- un sustrato dieléctrico (1) flexible que tiene una primera (5) y una segunda (7) caras principales opuestas entre sí con respecto al grosor del sustrato (1), incluyendo este sustrato una primera lámina (3) eléctricamente conductora sobre la primera (5) cara principal,
- 30 - extendiéndose al menos dos pozos de conexión (9) a través del sustrato (1) y la primera lámina (3) de material eléctricamente conductor,
- al menos un ánodo y un cátodo (19) realizados en una lámina (11) de material eléctricamente conductor, ubicada sobre la segunda (7) cara principal del sustrato (1),
- al menos un diodo electroluminiscente (23) conectado entre el ánodo y el cátodo (19),
- 35 - una lente (31) de resina (29) que encapsula el diodo electroluminiscente (23), estando situada la resina (29) sobre la primera (5) cara principal del sustrato (1), mientras que el ánodo y el cátodo (19) están situados sobre la segunda (7) cara principal del sustrato (1).
6. Circuito integrado según la reivindicación 5, en el que el diodo electroluminiscente (23) está situado sobre la primera cara (5) principal del sustrato (1).
- 40 7. Circuito integrado según la reivindicación 5 o 6, en el que el diodo electroluminiscente (23) está conectado al ánodo y al cátodo (19) mediante hilos (27) eléctricamente conductores que pasan por los pozos (9) de conexión.
8. Circuito integrado según la reivindicación 5 o 6, que comprende un pozo (9) de conexión eléctricamente conductor unido eléctricamente con el ánodo o el cátodo (19), y al menos un terminal (15) de conexión sobre la primera (5) cara principal del sustrato (1), unido eléctricamente al pozo (9) de conexión, estando conectado el diodo electroluminiscente (23) a este terminal (15) de conexión con un hilo conductor (17).
- 45 9. Circuito integrado según la reivindicación 5 a 8, que comprende una pista (17) de material conductor que constituye una forma geométrica cerrada realizada sobre la primera cara (5) del sustrato (1) y en el que la resina (29) es dispensada sobre el diodo electroluminiscente (23) en el interior de la forma geométrica cerrada para formar la lente (31).

10. Conjunto de circuitos integrados según una de las reivindicaciones 5 a 9, encontrándose sobre un mismo sustrato (1) y conectados eléctricamente entre sí por pistas conductoras que se encuentran sobre al menos una de la primera (5) y segunda (7) caras principales del sustrato (1).

