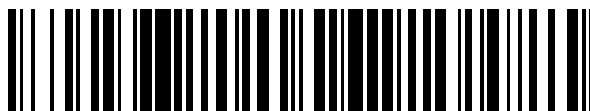


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 478**

51 Int. Cl.:

**H05K 3/30** (2006.01)  
**H05K 1/02** (2006.01)  
**H05K 13/04** (2006.01)  
**H05K 13/08** (2006.01)  
**H05K 3/32** (2006.01)  
**H05K 3/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2014 E 14708789 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2807905**

54 Título: **Procedimiento de equipamiento para soporte de circuito**

30 Prioridad:

**28.02.2013 AT 1552013**

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

**12.02.2016**

73 Titular/es:

**A.B. MIKROELEKTRONIK GESELLSCHAFT MIT  
BESCHRÄNKTER HAFTUNG (100.0%)  
Josef-Brandstätter-Str. 2  
5020 Salzburg, AT**

72 Inventor/es:

**KARCH, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 559 478 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 equipamiento para soporte de circuito

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un soporte de circuito equipado con al menos un LED (LED SMD) montado en superficie con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Para la realización de aplicaciones ópticas a base de componentes de LED (LED SMD) montados en superficie, es necesario un montaje muy preciso de los componentes LED SMD sobre un soporte de circuito. Ejemplos son faros delanteros, luces de circulación diurna, intermitentes, luces adaptativas de automóviles, cuyas fuentes de luz son LED.

10 En este caso, los LED SMD deben montarse en posición a uno o varios puntos de referencia definidos del soporte de circuito, sobre estos puntos de referencia puede alinearse entonces un sistema óptico (por ejemplo, lentes adicionales).

Los componentes LED SMD se colocan hasta el momento en el denominado procedimiento "recoger y colocar" sobre los soportes de circuito y a continuación se sueldan en el procedimiento de "reflujo". En este caso, la posición final del área emisora de luz del LED se determina por los siguientes factores:

- 15 - las tolerancias en el componente LED (por ejemplo, la posición del área emisora de luz al contorno exterior del LED o a la ubicación de las almohadillas de conexión del LED),
- las tolerancias en el soporte de circuito, que determinan la posición de las almohadillas de soldadura (por ejemplo, ubicación del circuito impreso al contorno del soporte de circuito y/o un agujero de perforación, posición de la máscara resistente a la soldadura respecto a una ubicación del circuito impreso),
- 20 - el movimiento del LED SMD en el proceso de soldadura por reflujo, originado por el "descenso" de la pasta de soldadura en la zona de precalentado y las fuerzas de humectación de la soldadura durante la fundición en la zona pico (flotación).

25 Las precisiones de posicionamiento del área emisora de luz de componentes LED SMD que pueden conseguirse con este procedimiento están solo teniendo en cuenta las tolerancias de los LED SMD y del soporte de circuito (aún sin considerar el efecto del proceso de soldadura por reflujo) ya en más de +/- 110 µm.

Los efectos del proceso de soldadura por reflujo generan imprecisiones de posicionamiento adicionales, especialmente en el ámbito de la exactitud de posicionamiento angular e inclinado de los componentes LED SMD.

Queda excluida una aplicación de los LED SMD mediante procedimientos sinterizados de plata corrientes, puesto que estos procedimientos están unidos a tiempos de proceso inaceptablemente largos de más de 10 segundos.

30 Se conocen procedimientos para el equipamiento de un soporte de circuito con LED SMD por los documentos US 2010/0053929, US 2008/0284311, US 2013/245988 y WO 2009/031903 A1.

Por el documento EP 1 003 212 A2 se deduce un procedimiento para la fabricación de un soporte de circuito equipado con LED SMD, en el que se detecta ópticamente la posición de un área emisora de luz y se monta el LED SMD en el soporte de circuito dependiendo de la posición detectada del área emisora de luz del LED SMD.

35 El objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento de acuerdo con el género con el que puedan compensarse las tolerancias presentes inevitablemente en los LED SMD y los soportes de circuito, especialmente pueda alcanzarse una mayor precisión durante el posicionamiento y montaje de LED SMD sobre soportes de circuito.

Este objetivo se resuelve por un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

40 Por el montaje del al menos un LED SMD en el soporte de circuito dependiendo de la posición del área emisora de luz en el LED SMD es posible eliminar esas imprecisiones, que tienen su origen en tolerancias en el componente LED y en el soporte de circuito. Por ello, pueden conseguirse tolerancias durante el posicionamiento de los LED SMD en el soporte de circuito de menos de +/- 100 µm. Ensayos de la solicitante han demostrado que pueden conseguirse incluso tolerancias inferiores o iguales a +/- 50 µm.

45 En otras palabras, por el procedimiento de acuerdo con la invención es posible eliminar en su mayor parte o incluso completamente tolerancias inherentes al componente de LED SMD y soporte de circuito. Es decir, las tolerancias que pueden conseguirse están limitadas en el procedimiento de acuerdo con la invención fundamentalmente solo por la precisión del procedimiento de detección utilizado para el área emisora de luz del LED SMD. Según los requisitos de proyecto puede elegirse, por lo tanto, dependiendo de la estructura del LED SMD y del soporte de  
50 circuito, un procedimiento de detección suficientemente preciso y con ello conseguirse la realización de las tolerancias prescritas en el proyecto. En otras palabras, pueden compensarse las mayores tolerancias de componentes más baratos o más sencillos por el empleo de un procedimiento de detección más preciso. Puede conseguirse un procedimiento de detección más preciso por que se utiliza una cámara óptica más exacta y/o se utiliza un dispositivo de "recoger y colocar" más exacto.

La detección del área emisora de luz del al menos un LED SMD puede realizarse, por ejemplo, por el uso de una cámara óptica, que reconoce el contorno característico del área emisora de luz.

Formas de realización ventajosas de la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes.

5 La invención puede emplearse, por ejemplo, en soportes de circuito, que se utilizan para faros delanteros, luces de circulación diurna, intermitentes, luces adaptativas de automóviles, cuyas fuentes de luz son LED.

El punto de referencia o puntos de referencia pueden estar formados, por ejemplo, en forma de agujeros (agujeros redondos u alargados). De manera adicional o alternativa, pueden emplearse estructuras grabadas o impresas.

10 Por ejemplo, puede estar previsto que el montaje del LED SMD se realice en el soporte de circuito dependiendo de la posición del punto central del área emisora de luz del LED SMD. Por eso, esto es especialmente ventajoso, porque la alineación de un sistema óptico dispuesto por lo general en la trayectoria del haz del LED SMD se realiza en cuanto al punto central del área emisora de luz del LED SMD.

15 De manera especialmente preferente, está previsto que al menos uno de los puntos de referencia se utilice para el posicionamiento (y preferentemente para la sujeción) de un sistema óptico para el LED SMD. En el estado de la técnica, debe alinearse el soporte de circuito equipado con el LED SMD relativo al sistema óptico en un paso de procedimiento propio durante el montaje. Esto puede suprimirse en la forma de realización especialmente preferente descrita, puesto que por el uso de al menos uno de los puntos de referencia para el posicionamiento del sistema óptico esto ya está alineado correctamente. En caso de que el al menos un punto de referencia no solo se utilice para el posicionamiento del sistema óptico, sino también para la sujeción del sistema óptico en el soporte de circuito (en este caso, el al menos un punto de referencia está formado, por ejemplo, como agujero de montaje para el sistema óptico), se produce la mayor precisión. En algunas aplicaciones, puede ser aceptable prever lugares de sujeción separados para el sistema óptico, que están alineados con respecto al al menos un punto de referencia.

20

25 Para poder orientar el al menos un LED SMD más adelante en el o los punto(s) de referencia del soporte de circuito, debe registrarse la ubicación de los puntos de referencia del soporte de circuito. Esto puede realizarse, por ejemplo, de tal manera que una cámara óptica salga de puntos de referencia presentes y calcule respectivamente la desviación a la posición deseada, que se produce desde la tolerancia inmanente al componente. Preferentemente, se utiliza la ubicación de esos puntos de referencia, que también se utilizan más adelante para el posicionamiento de un sistema óptico para el LED SMD.

30 Por lo general, se ponen a disposición LED SMD en una correa de suministro, de la que se extraen bolsos dispuestos desde la correa de suministro con ayuda de un sistema de "recoger y colocar" correspondiente al estado de la técnica, por ejemplo, con ayuda de un aspirador (pipeta de vacío). En el estado de la técnica, se detectan los contornos del LED SMD o la ubicación de las almohadillas de conexión después de la extracción de la correa de suministro por el lado inferior. Esto no es posible en la invención, puesto que, en este caso, es determinante la ubicación del área emisora de luz que se encuentra en el lado superior del LED SMD. En el empleo de un sistema de pipeta de vacío, debe realizarse, por eso, la detección del área emisora de luz antes del contacto por el aspirador.

35 En LED SMD puestos a disposición de manera diferente, esta exigencia no debe darse necesariamente.

En el empleo de un sistema de pipeta de vacío, la invención puede llevarse a cabo como sigue:

40 Con ayuda de una cámara, que está posicionada o puede desplazarse en tal ubicación de manera que puede mirar dentro de los distintos bolsos de la correa de suministro, se detecta la ubicación del área emisora de luz del LED SMD que va a extraerse. Preferentemente, se compara la posición detectada con una posición deseada del LED SMD en el bolso, en la que se dispondría el LED SMD alineado de manera centrada en el bolso en la dirección de marcha de la correa de suministro (dirección Y, dirección X = dirección perpendicular a la dirección Y en el plano de la correa de suministro). Se calculan desviaciones de la posición detectada del área emisora de luz a la posición deseada con respecto a la dirección X e Y del punto central del área emisora de luz, así como de la ubicación angular del área emisora de luz. En otras palabras, se calcula la ubicación casual del LED SMD en el bolso de la correa de suministro y se compara con la posición deseada.

45

La detección de la posición del área emisora de luz se vuelve más sólida, por que el LED SMD se ilumina con una fuente de luz que presenta una longitud de onda adaptada al espectro LED. Con ello, puede aumentarse el contraste entre el área emisora de luz y el área restante del LED SMD. La longitud de onda adaptada puede situarse, por ejemplo, en un intervalo de 400 a 500 nm, preferentemente en un intervalo de 420 a 490 nm.

50 Esta ubicación casual ya no debería modificarse durante la extracción del bolso por la pipeta de vacío. Para garantizar esto, también puede resultar ventajoso calcular la posición Z (dirección Z = perpendicular a la dirección X e Y) del área emisora de luz o del LED SMD, puesto que entonces el contacto por la pipeta de vacío puede realizarse ligeramente de tal manera que durante el contacto no llega a ninguna modificación de posición del LED SMD.

55 Puesto que por el cálculo de la ubicación de los puntos de referencia se conoce la ubicación del soporte de circuito, con ayuda de la desviación calculada del área emisora de luz del LED SMD, la pipeta de vacío puede direccionarse

de tal manera que en la dirección X e Y, así como también por un giro alrededor de un eje perpendicular al LED SMD corrigen las desviaciones presentes y, de esta manera, orientan en ubicación correcta el LED SMD con respecto al área emisora de luz. No debe tenerse en cuenta una inclinación del LED SMD, puesto que puede no presentar ningún ángulo por la sujeción en la pipeta de vacío respecto al eje de la pipeta de vacío.

- 5 A continuación, se describen dos procedimientos alternativos con los que pueden montarse LED SMD orientados en ubicación correcta en el soporte de circuito:

En el primer procedimiento para el montaje del al menos un LED SMD en el soporte de circuito, se dispone material sinterizado de plata en el al menos un LED SMD después de la orientación realizada y se sinteriza en plata al menos un LED SMD.

- 10 Preferentemente, el soporte de circuito que va a equiparse y/o el LED SMD se lleva a una temperatura a la que se sinteriza el material sinterizado durante y por la presión del LED SMD provisto con material sinterizado.

Para posibilitar un tiempo de proceso suficientemente corto, el tamaño de partícula del material sinterizado de plata debería ser inferior de aproximadamente 100 nm, preferentemente inferior de aproximadamente 60 nm. Con ello, se consigue un sinterizado dentro de un tiempo de contacto de menos de 1 a 5 segundos después del comienzo de la presión. Por ejemplo, puede utilizarse un material sinterizado con un tamaño de partícula en un intervalo de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 40 nm. El material sinterizado de plata con el tamaño de partícula deseado puede adquirirse en distintos proveedores.

- 15

La disposición del material sinterizado de plata sobre el LED SMD puede realizarse, por ejemplo, por aplicación de una pasta del material sinterizado de plata y de un agente separador orgánico adecuado sobre el LED SMD.

- 20 La pasta puede realizarse, por ejemplo, sin modificación de la ubicación del LED SMD relativa a la pipeta de vacío por inmersión de las almohadillas de conexión en un depósito preparado de pasta.

De manera alternativa, puede aplicarse el material sinterizado de plata mediante una "película de transferencia de tintes" sobre el LED SMD. En este caso, el material sinterizado de plata existe en forma de película. Películas de este tipo pueden adquirirse comercialmente.

- 25 Por el sinterizado puede no llegarse a ninguna modificación posterior de la orientación en ubicación correcta del LED SMD, puesto que los LED SMD pueden sujetarse por la pipeta de vacío hasta que está concluido el proceso de sinterizado. Puede no realizarse una inclinación de los LED SMD, puesto que se presionan por la pipeta de vacío sobre la superficie del soporte de circuito.

- 30 El segundo procedimiento para el montaje del al menos un LED SMD en el soporte de circuito se basa en un procedimiento de soldadura por reflujo.

A este respecto, la pasta de soldadura se aplica (preferentemente se imprime) sobre el soporte de circuito. A continuación, se aplica un adhesivo sobre el soporte de circuito (preferentemente dependiendo de la posición detectada del área emisora de luz del al menos un LED SMD). El LED SMD se coloca en el soporte de circuito. A continuación, se endurece el adhesivo al menos parcialmente. Entonces puede realizarse una soldadura por reflujo de la pasta de soldadura.

- 35

Por el empleo del adhesivo puede evitarse una flotación del LED SMD durante la soldadura por reflujo.

De manera especialmente preferente, se emplea como adhesivo un adhesivo que puede endurecerse por rayos UV. En este caso, puede realizarse el endurecimiento al menos parcialmente del adhesivo por exposición a luz UV. De manera incluso más preferente, se emplea un adhesivo híbrido, que puede endurecerse por rayos UV y por temperatura. Este puede reendurecerse en el horno durante la soldadura.

- 40

Puede realizarse una iluminación individual de cada uno de los diferentes LED SMD, pero preferentemente se realiza una iluminación simultánea de todos los LED SMD para la reducción del tiempo del ciclo.

Otras ventajas y detalles de la invención se producen mediante las figuras así como la descripción de figuras correspondiente. En todas las figuras se utilizan las mismas referencias para los mismos componentes.

- 45 Las figuras 1 a 3 muestran composiciones de prueba que sirven para comprobar la precisión de posición de cada uno de los diferentes LED SMD 2. El soporte 1 de circuito presenta superficies 5 eléctricamente conductivas que están aisladas entre sí por áreas 6 de aislamiento. Por conexiones 7 pueden abastecerse de energía eléctrica las superficies 5 conductivas.

- 50 La figura 1 muestra un soporte 1 de circuito que está equipado con seis LED SMD 2. Pueden reconocerse dos puntos 3 de referencia, que sirven, por una parte, para el cálculo de la desviación de la posición deseada para los LED SMD 2 en el soporte 1 de circuito y, por otra, también se utilizan para la sujeción de un sistema óptico no representado para los LED SMD 2. La orientación del sistema óptico se realiza por puntos de referencia separados que no están representados en esta figura.

5 El montaje se realizó en la figura 1 con un procedimiento de "recoger y colocar" y soldadura por reflujo según el estado de la técnica. Los LED SMD 2 están orientados en sí mediante sus contornos exteriores relativos a los puntos 3 de referencia. Por el procedimiento de soldadura por reflujo se ha llegado a una difuminación de los LED SMD 2, de manera que ya no se ha establecido ninguna alineación ordenada de los contornos exteriores de los LED SMD 2. En general, no se realiza una orientación en cuanto a las áreas 4 emisoras de luz de los LED SMD 2.

10 La figura 2 muestra un soporte 1 de circuito equipado con seis LED SMD 2, consistiendo la diferencia con la figura 1 en que los LED SMD 2 están montados en el soporte 1 de circuito en ubicación correcta con respecto al contorno exterior, pero no se realiza ningún montaje dependiendo de las áreas 4 emisoras de luz de los LED SMD 2. Tampoco este soporte 1 de circuito cumple los requisitos con respecto a la precisión de posición de las áreas 4 emisoras de luz.

15 Por el contrario, la figura 3 muestra un ejemplo de realización de la invención en el que los LED SMD 2 se montaron en el soporte 1 de circuito en cuanto a sus áreas 4 emisoras de luz en ubicación correcta relativa a los puntos 3 de referencia del soporte 1 de circuito. Este soporte 1 de circuito cumple los requisitos con respecto a la precisión de posición de las áreas 4 emisoras de luz.

15 La figura 4 muestra un procedimiento de acuerdo con la invención que comprende los pasos de

- Cálculo de la desviación respecto a la posición deseada en dirección X y dirección Y del punto de referencia 3 l para todos los puntos 3 i de referencia (figura 4a)
  - Cálculo de la desviación respecto a la posición deseada en dirección X, Y y una ubicación angular del área 4 emisora de luz de los LED SMD 2 que van a extraerse y en dirección Z de los LED SMD 2 que van a extraerse (figura 4b)
  - Montaje de los LED SMD 2 en el soporte 1 de circuito en ubicación correcta con respecto a los puntos 3 i de referencia del soporte 1 de circuito (figura 4c).
- 20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un soporte (1) de circuito equipado con al menos un LED (LED SMD) montado en superficie, posicionándose el al menos un LED SMD (2) orientado a uno o varios puntos (3) de referencia del soporte (1) de circuito en el soporte (1) de circuito, detectándose ópticamente la posición de un área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD(2) en el LED SMD (2) y montándose el al menos un LED SMD (2) en el soporte (1) de circuito dependiendo de la posición detectada del área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD (2), **caracterizado porque** para la detección de la posición del área (4) emisora de luz el LED SMD (2) se ilumina con una fuente de luz que presenta una longitud de onda adaptada al espectro LED.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la posición del área (4) emisora de luz se determina en las tres dimensiones (X, Y, Z) y la ubicación angular se determina de manera relativa a un eje de rotación perpendicular al plano del LED SMD (2).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el montaje del al menos un LED SMD (2) en el soporte (1) de circuito se realiza dependiendo de la posición del punto central del área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD (2).
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos uno de los puntos (3) de referencia se utiliza para el posicionamiento (y preferentemente para la sujeción) de un sistema óptico para el al menos un LED SMD (2).
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** para el montaje del al menos un LED SMD (2) en el soporte (1) de circuito se dispone material sinterizado de plata en el al menos un LED SMD (2) después de la orientación realizada y se sinteriza el al menos un LED SMD (2) (preferentemente durante y/o por presión del al menos un LED SMD (2) sobre el soporte (1) de circuito).
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el material sinterizado de plata se utiliza con un tamaño de partícula de menos de aproximadamente 100 nm, preferentemente menos de aproximadamente 60 nm.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el material sinterizado de plata se elige con un tamaño de partícula en un intervalo de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 40 nm.
8. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** para el montaje del al menos un LED SMD (2) en el soporte (1) de circuito
- 30 - se aplica (preferentemente se imprime) pasta de soldadura sobre el soporte (1) de circuito,  
 - se aplica un adhesivo sobre el soporte (1) de circuito (preferentemente dependiendo de la posición detectada del área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD (2)),  
 - se endurece el adhesivo al menos parcialmente después del posicionamiento realizado del al menos un LED SMD (2) en el soporte (1) de circuito,  
 - se realiza una soldadura por reflujo de la pasta de soldadura.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la detección del área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD (2) se realiza por el uso de una cámara óptica que reconoce el contorno característico del área (4) emisora de luz.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el área (4) emisora de luz del al menos un LED SMD (2) se encuentra en el lado superior del LED SMD (2).
- 40

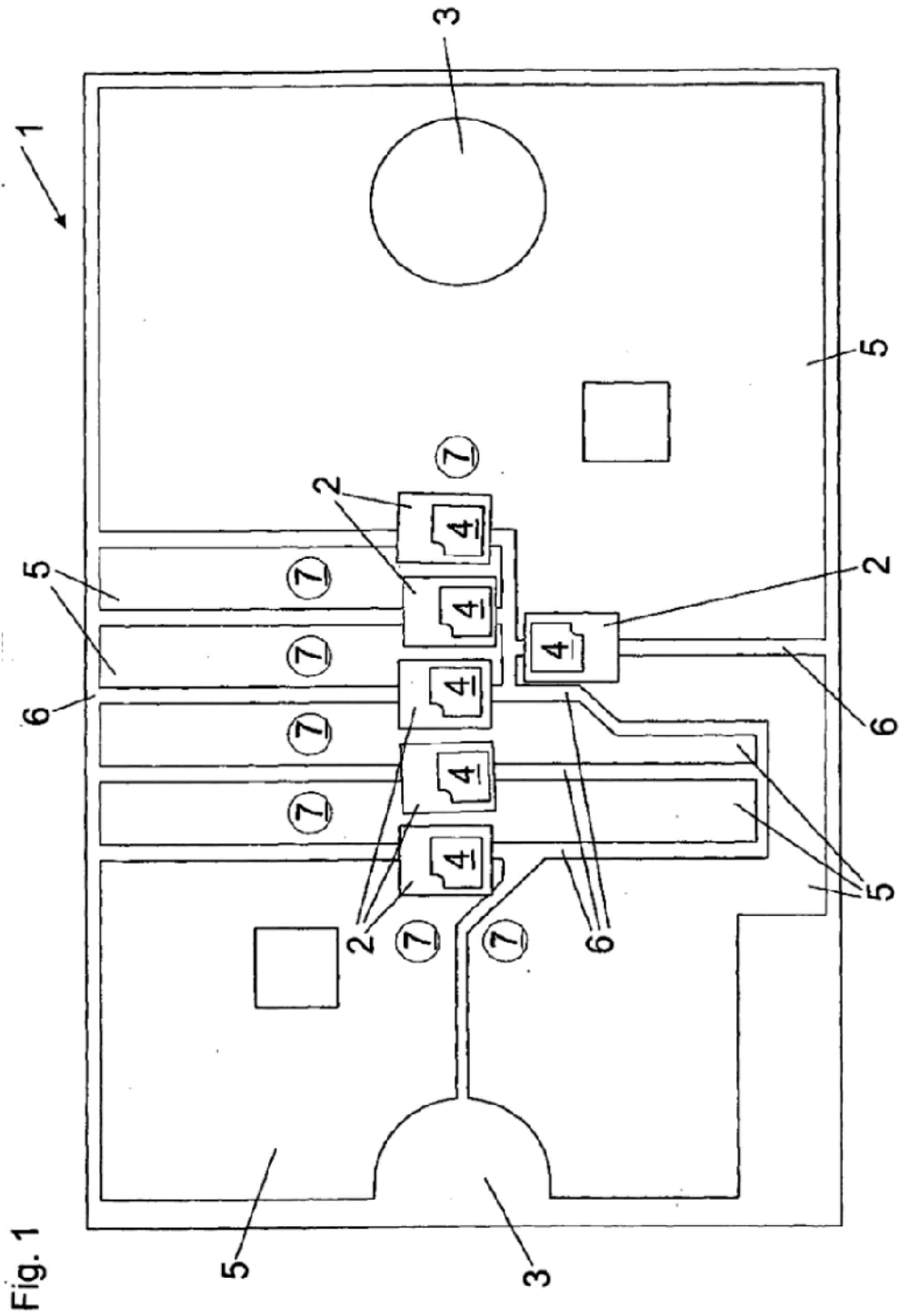


Fig. 1

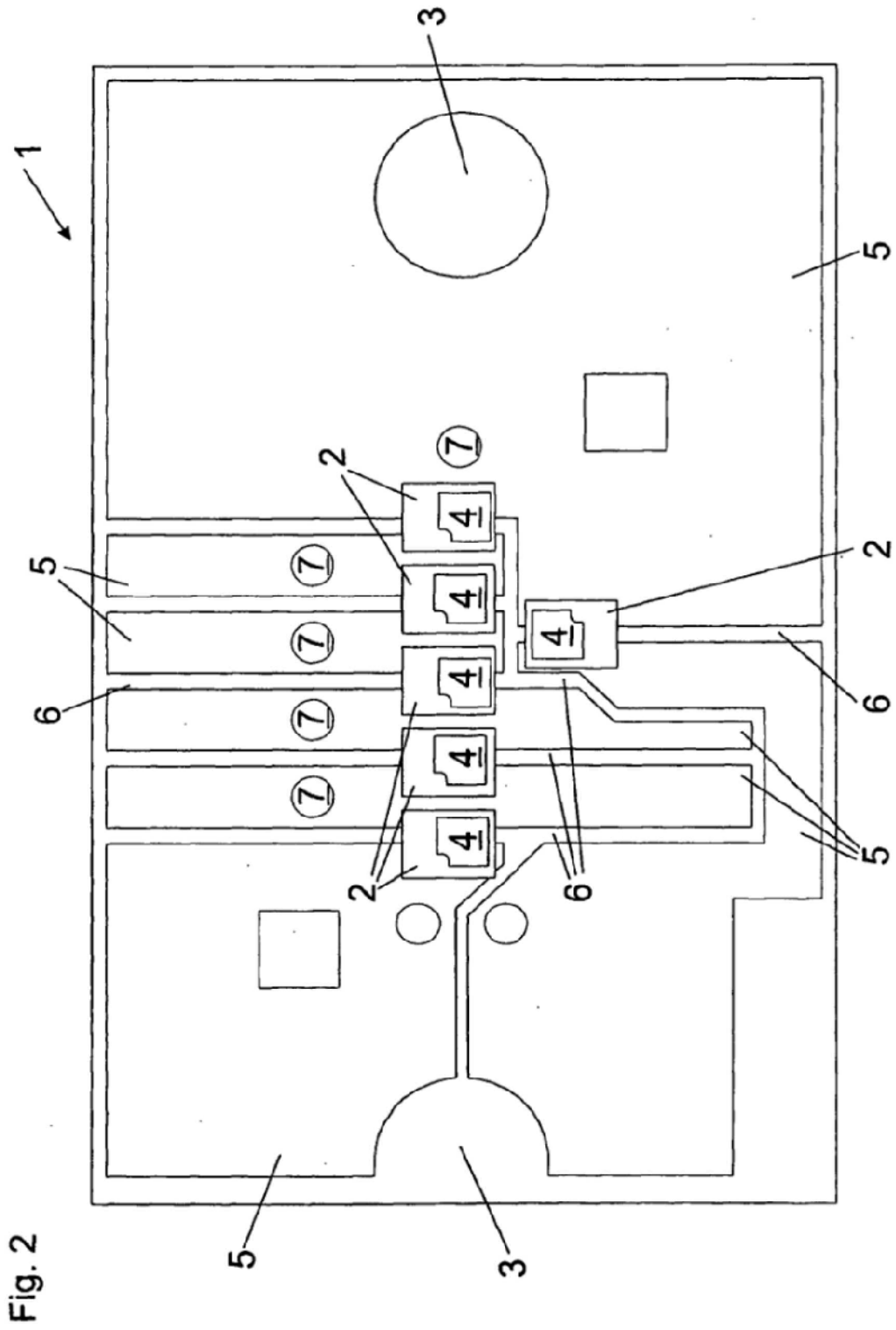


Fig. 2



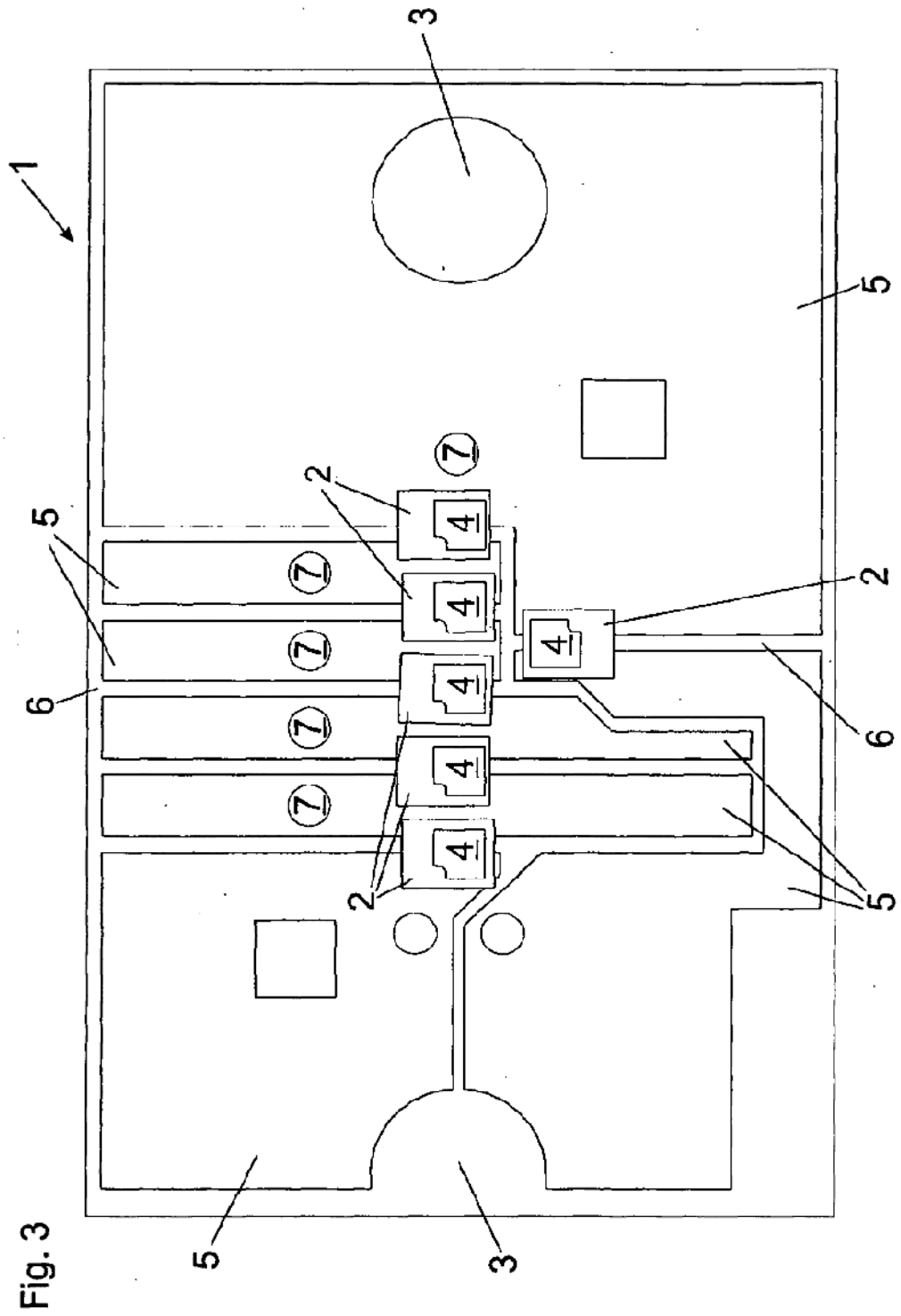


Fig. 3

Fig. 4a

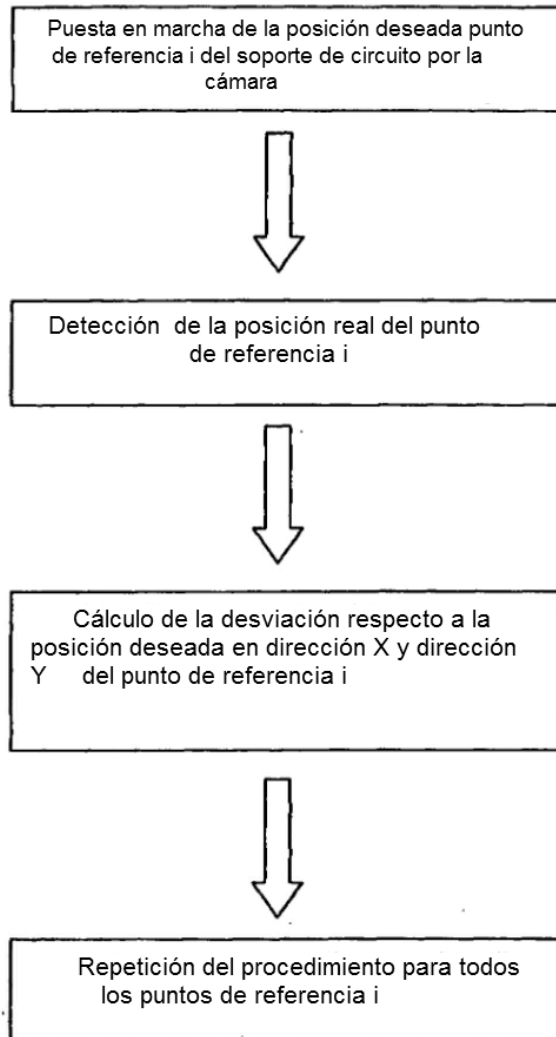


Fig. 4b

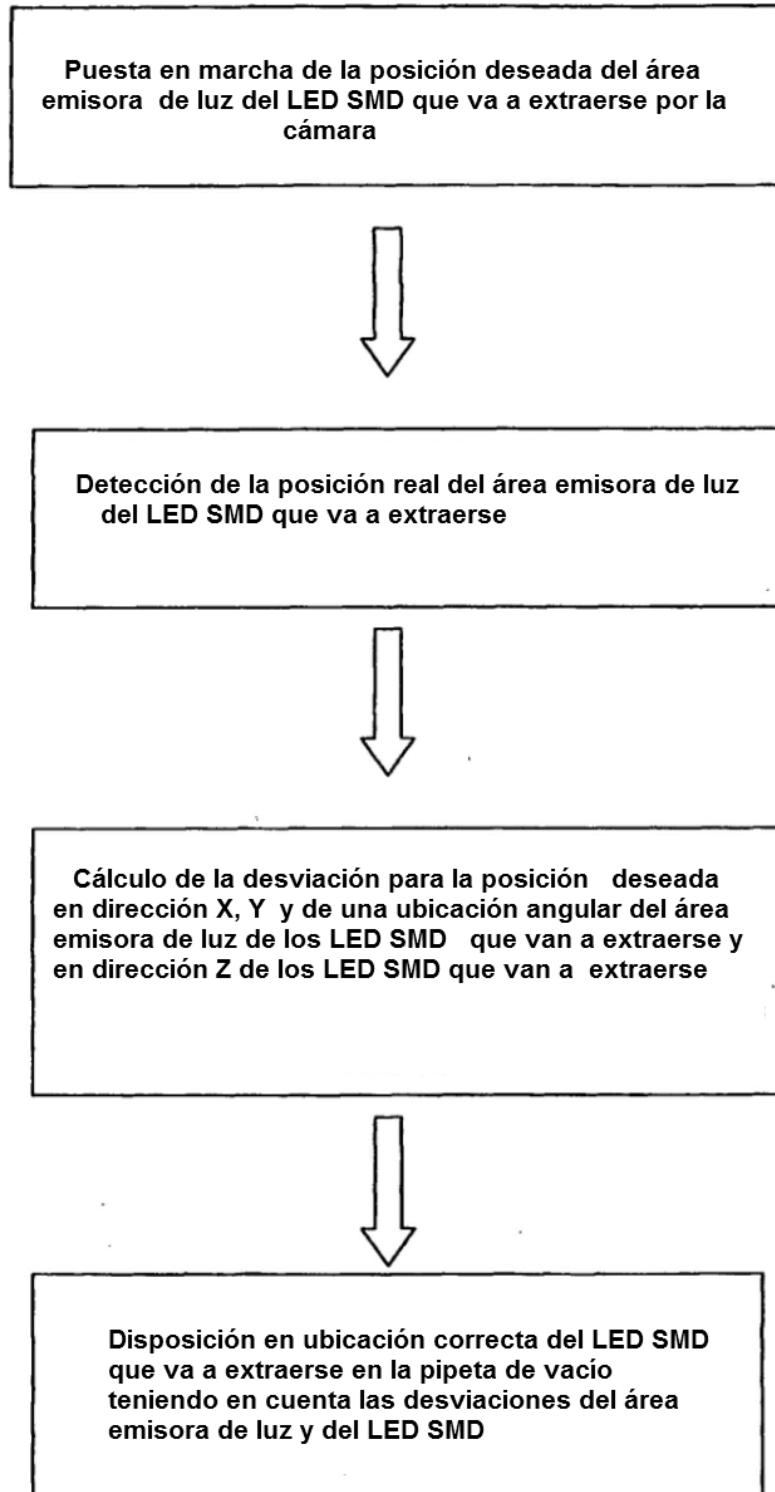


Fig. 4c

