

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 446**

51 Int. Cl.:

H05K 1/18	(2006.01)
H05K 3/34	(2006.01)
H01L 21/48	(2006.01)
H01L 23/498	(2006.01)
H01L 23/00	(2006.01)
H05K 3/12	(2006.01)
H01L 25/075	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2019 PCT/KR2019/006877**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2019 WO19240435**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2019 E 19820407 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2024 EP 3763174**

54 Título: **Placa de circuito impreso y método de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

14.06.2018 KR 20180068362

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.12.2024

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-roYeongtong-guSuwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**HA, TAEHYEUN y
PARK, TAEJE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 992 446 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

Placa de circuito impreso y método de fabricación de la misma

Campo técnico

5 La descripción se refiere a una placa de circuito impreso (PCB) y, más particularmente, a la PCB que utiliza una capa conductora de calor y electricidad y a un método de fabricación de la misma.

Técnica anterior

Un producto electrónico, en el que los componentes eléctricos están montados en una PCB que tiene diferentes materiales, recibe energía y funciona en consecuencia.

10 La PCB es una placa delgada en la que se sueldan componentes eléctricos tales como un circuito integrado, una resistencia o un interruptor. En la PCB se instala un circuito utilizado en la mayoría de los ordenadores y similares. En cuanto al tipo de PCB común, generalmente se utiliza una indicación definida por la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA), y la PCB se puede clasificar según el tipo de material aislante de una placa. Por ejemplo, la PCB se puede clasificar en fenol de papel, poliéster de papel, epoxi de papel, epoxi de papel de vidrio, epoxi a base de vidrio, epoxi de tela de vidrio y similares.

15 Cuando se monta una pluralidad de elementos en la PCB para componer un circuito a través de componentes eléctricos tales como un elemento de diodo emisor de luz (LED) o un elemento electrónico, la pluralidad de elementos puede verse afectada por una descarga electrostática o funcionar mediante una fuente de calor para provocar que un dispositivo electrónico tenga un error de funcionamiento.

20 Las técnicas de tecnología relacionada emplean refuerzo tal como un recubrimiento epoxi simple, un diseño de refuerzo de conexión a tierra y una adición de diodo de descarga electrostática (ESD) y similares en la tecnología óptica para resolver los problemas de descarga electrostática y generación de calor.

25 Cuando se instala o utiliza un elemento electrónico, es posible que se produzcan daños en el elemento electrónico debido a la descarga electrostática generada por la mano o el cuerpo del usuario. Además, es muy probable que el cuerpo del usuario se vea afectado por el calor generado en el elemento electrónico, o que la vida útil de una pieza de accionamiento se acorte por la generación de calor.

Si el problema de la descarga electrostática se resuelve con un diodo ESD, tal como un diodo de supresión de tensión transitoria (TVS), el coste del material puede aumentar y la dificultad de diseñar un circuito aumenta, lo que resulta en un aumento en el precio de la PCB.

30 En particular, en el caso de un producto electrónico, si se aplica una capa de protección a una superficie de un producto de dispositivo de visualización LED en la que se monta una pluralidad de LED sobre la PCB para impedir que se genere una descarga electrostática externa, la temperatura en el interior del LED puede aumentar, lo que puede provocar un acortamiento de la vida útil, y puede aumentar el coste de los componentes debido a la adición de un proceso de recubrimiento. Además, debido a la alta velocidad de conmutación y al alto consumo de energía del dispositivo de visualización LED, se pueden generar interferencias electromagnéticas (EMI) que pueden afectar al funcionamiento de un dispositivo periférico. La tecnología para reducir la EMI es esencial en el campo relacionado.

40 Por consiguiente, existe la necesidad de abordar los problemas mencionados anteriormente, tal como el problema de descarga electrostática que se produce en el interior y el exterior, así como un problema de calentamiento generado a partir de un componente electrónico. El documento JP2008205453A se refiere a una placa de montaje con una capa térmicamente conductora. El documento US2011088928 se refiere a un sustrato, que incluye una placa de metal, una película aislante formada sobre la superficie de la placa de metal y un patrón de circuito.

Descripción de la invención

Según un aspecto de la descripción, se proporciona un método de fabricación de una placa de circuito impreso según la reivindicación independiente 1.

45 Según otro aspecto de la descripción, se proporciona una placa de circuito impreso (PCB) según la reivindicación independiente 6.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos y ventajas anteriores y otros de ciertas realizaciones de la presente descripción serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

la fig. 1A es una vista para describir una placa de circuito impreso (PCB) según una realización;

50

la fig. 1B es una vista para describir una placa de circuito impreso (PCB) según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;

la fig. 2 es un diagrama de bloques para describir un método de formación de la PCB;

5 la fig. 3A es una vista para describir un método para formar una capa conductora en la PCB según una realización;

la fig. 3B es una vista para describir un método para formar una capa conductora en la PCB según una realización;

la fig. 3C es una vista para describir un método para formar una capa conductora en la PCB según una realización;

10 la fig. 4 es una vista que ilustra un ejemplo de la capa PSR que tiene un patrón fino y complicado;

la fig. 5 es una vista para describir una técnica de rotación de la técnica relacionada;

la fig. 6A es una vista para describir un método para formar un material conductor con una capa conductora a través de un método de serigrafía según una realización;

15 la fig. 6B es una vista para describir un método para formar un material conductor con una capa conductora a través de un método de serigrafía según una realización;

la fig. 6C es una vista para describir un método para formar un material conductor con una capa conductora a través de un método de serigrafía según una realización;

la fig. 7 es una vista para describir una estructura de la PCB que incluye una capa de serigrafía según una realización;

20 la fig. 8A es una vista para describir un método para formar un orificio pasante en la PCB según una realización;

la fig. 8B es una vista para describir un método para formar un orificio pasante en la PCB según una realización;

la fig. 8C es una vista para describir un método para formar un orificio pasante en la PCB según una realización.

25 **Mejor modo para llevar a cabo la invención**

De aquí en adelante, se describirán realizaciones de la descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, se puede entender que la descripción no se limita a las realizaciones descritas de aquí en adelante, sino que incluye diferentes modificaciones, equivalentes y/o alternativas de las realizaciones de la descripción. En relación con la explicación de los dibujos, se pueden utilizar números de referencia de dibujo similares para elementos constitutivos similares.

30 En la descripción, los términos "primero, segundo, etc." se utilizan para describir diversos elementos independientemente de su orden y/o importancia y para discriminar un elemento de otros elementos, pero no se limitan a los elementos correspondientes. Por ejemplo, un primer dispositivo de usuario y un segundo dispositivo de usuario pueden indicar diferentes dispositivos de usuario independientemente de su orden o importancia. Por ejemplo, sin apartarse del alcance descrito en la presente memoria, un primer elemento puede denominarse segundo elemento o, de manera similar, un segundo elemento puede denominarse primer elemento.

35 Se debe entender que un elemento (p. ej., un primer elemento) está "acoplado operativa o comunicativamente con/a" otro elemento (p. ej., un segundo elemento) es que cualquiera de tales elementos puede estar conectado directamente al otro elemento o puede estar conectado a través de otro elemento (p. ej., un tercer elemento). Por otro lado, cuando se menciona que un elemento (p. ej., un primer elemento) está "conectado directamente" o "accede directamente" a otro elemento (p. ej., un segundo elemento), se puede entender que no hay ningún otro elemento (p. ej., un tercer elemento) entre los otros elementos.

40 Los términos utilizados en la descripción se utilizan para describir una realización, pero no pueden pretender limitar el alcance de otras realizaciones. A menos que se defina específicamente de otro modo, una expresión singular puede abarcar una expresión plural. Todos los términos (incluyendo los términos técnicos y científicos) utilizados en la descripción podrían utilizarse como significados comúnmente comprendidos por los expertos en la técnica a la que pertenece la descripción. Los términos que se utilizan en la descripción y que se definen en un diccionario general pueden utilizarse como significados que sean idénticos o similares a los significados de los términos del contexto de la técnica relacionada, y no se interpretan de manera ideal o excesiva a menos que se hayan definido de manera clara y especial. Según las circunstancias, incluso los términos definidos en las realizaciones de la descripción no pueden interpretarse como excluyentes de las realizaciones de la descripción.

Más adelante, se describirán con más detalle diferentes realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. la fig. 1A es una vista para describir la PCB según una realización.

Con referencia a la fig. 1A, una PCB 100 tiene una estructura multicapa. La PCB 100 incluye un sustrato 110, una capa 120 formadora de electrodos, una capa 130 de fotorresistencia para soldadura (PSR), una capa conductora 140 y una capa 150 de elementos.

El sustrato 110 es un disco delgado que es un material de un semiconductor y también se denomina oblea. El sustrato 110 está hecho de papel fenólico (FR-2, FR-3, etc.), epoxi (FR-4, FR-5, G-2, G-11 y similares), poliamida, BT, metal, teflón, cerámica, libre de halógenos y similares. Un sustrato está hecho principalmente de FR-4, que es un aislante. FR-4 es una abreviatura de retardante 4 de llama y está hecho de fibra de vidrio y resina. FR4 es resistente al fuego, barato y tiene baja conductividad. Sin embargo, las realizaciones no se limitan a ello. En el caso de diseñar un circuito que utilice una frecuencia superalta (SHF), se puede utilizar un material distinto de FR-4 como sustrato. Además, se pueden combinar dos o más materiales, o el sustrato puede estar formado por un material flexible distinto del material anterior.

La capa 120 formadora de electrodos es una capa para formar cables eléctricos entre elementos de un circuito, y puede formarse sobre toda la superficie del sustrato 110 para formar electrodos entre elementos en todas las posiciones de la PCB 100. La capa 120 formadora de electrodos utiliza principalmente cobre, pero no se limita a ello. La capa 120 formadora de electrodos puede formarse sobre ambos lados del sustrato 110 con una estructura en capas.

La capa PSR 130 es una capa de máscara para impedir que se generen puentes durante la soldadura para montar elementos y para impedir la oxidación y contaminación de los circuitos expuestos. Generalmente, en el proceso de fabricación de la PCB, para proteger un circuito formado en la superficie de la PCB e impedir el fenómeno de puente de soldadura entre circuitos en el proceso de soldadura llevado a cabo para montar componentes en la PCB, se realiza un proceso de impresión de tinta de máscara de fotorresistencia para soldadura (PSR) en una superficie de la PCB antes de montar los componentes después de fabricar la PCB. Es decir, el proceso de impresión PSR es un proceso para mejorar el rendimiento de reconocimiento del área de montaje del chip en un proceso de tecnología de montaje superficial (SMT), que es un proceso posterior para la PCB en el que se forma un circuito interno. El proceso de impresión PSR juega un papel importante en la fabricación de un elemento de iluminación LED o PCB duro. Aunque se ha descrito que la capa PSR 130 está dispuesta en capas sobre todas las áreas de la capa 120 formadora de electrodos en los dibujos, la capa PSR 130 está dispuesta en capas y formada solo en un área donde los elementos electrónicos no están montados sobre la capa 120 formadora de electrodos.

La capa conductora 140 es una capa formada mediante la utilización de un material que tiene buenas características de conductividad térmica y eléctrica en un área donde no hay ningún electrodo presente. Se utiliza un disolvente de grafeno como material que tiene buena conductividad térmica y eléctrica y un excelente rendimiento de protección contra EMI.

El grafeno es un elemento que se ha estudiado activamente en los últimos años y se ha aplicado en diferentes campos industriales. El grafeno se fabrica mediante métodos mecánicos y físicos utilizando materiales a base de carbono. Tiene excelentes propiedades en términos de resistencia, conductividad eléctrica, características de conducción térmica, efecto de protección EMI, etc., en comparación con los materiales que se han utilizado en la industria convencional. Como el grafeno muestra excelentes propiedades con un precio bajo en consideración a los materiales que tienen el mismo propósito, se dice que el grafeno se utilizará para diversos propósitos. En particular, el grafeno se puede procesar en forma de polvo o en forma de tinta y, así, es adecuado para pintar sobre la superficie de un producto. El disolvente de grafeno puede formar una capa conductora de una manera adecuada para implementar un método de serigrafía o un patrón fino. Al formar una capa conductora sobre el patrón de capa PSR utilizando un método de serigrafía, se puede formar una capa conductora sin una capa aislante separada. Esto se describirá en detalle más adelante.

El elemento electrónico 150 es un elemento que se va a montar en la PCB 100. En la fig. 1A, se ha descrito que el elemento electrónico 150 está dispuesto en capas sobre una parte superior de la capa PSR 130, pero el elemento electrónico 150 forma un circuito entre elementos que están conectados directamente a la capa 120 formadora de electrodos y montados. En otras palabras, la capa PSR 130 y la capa conductora 140 se forman únicamente en áreas que excluyen un área donde se va a montar el elemento electrónico, y el elemento electrónico 150 está conectado directamente a la capa 120 formadora de electrodos en un área donde se montará el elemento.

El elemento electrónico 150 incluye un elemento micro LED, y puede incluir adicionalmente un dispositivo de suministro de energía tal como una fuente de alimentación de modo de conmutación (SMPS), pero no se limita a ello, y puede incluir una resistencia, un condensador, un inductor, un vibrador y similares.

Un micro LED entre los elementos montados en la PCB se define generalmente como un LED fabricado a un nivel de 10 a 100 um. Un LED fabricado a través de un crecimiento de película fina sobre un sustrato de zafiro o silicio con materiales inorgánicos como Al, Ga, N, P y As, e In tiene la desventaja de dañarse por golpes externos y flexiones. Sin embargo, es posible integrar menos de unos pocos um de elementos activos/pasivos en un dispositivo de

visualización plegable o flexible haciendo que el tamaño sea muy pequeño tal como un micro LED o fijándolos a un sustrato flexible.

5 Un dispositivo de visualización de próxima generación puede definirse como aquel que implementa un rendimiento distintivo en comparación con un dispositivo de visualización plano existente, tal como un dispositivo de visualización flexible. Un diodo orgánico emisor de luz (OLED) como el dispositivo de visualización de próxima generación puede mostrar una velocidad de respuesta más rápida en comparación con una pantalla de cristal líquido (LCD), tener poca imagen residual durante la reproducción de una imagen en movimiento, no requerir retroiluminación debido a la autoemisión e implementar un diseño delgado y una calidad de imagen más clara. Para reducir el consumo de energía de un dispositivo de visualización en un dispositivo portátil, se requieren píxeles de alta eficiencia.

10 En un dispositivo portátil, la miniaturización, el peso ligero y la reducción son puntos clave, y un dispositivo de visualización micro LED con alta visibilidad durante el día llama la atención. Además, el campo del microdispositivo de visualización es un dispositivo de visualización de montaje en la cabeza (HDM), unas gafas inteligentes y un dispositivo médico, etc., que requieren tecnología de conducción de alta resolución, y un dispositivo de visualización de gran tamaño para fines publicitarios y de transferencia de información requiere una instalación gratuita y un alto rendimiento de brillo. Para implementar un microdispositivo de visualización, se requiere una técnica de disposición de LED de alta densidad.

20 Como método para transferir el micro LED sobre la PCB 100, existe una transferencia directa y una transferencia de impresión. La transferencia directa es una técnica para unir directamente un material o una película fina que se va a transferir a un sustrato de destino, y la transferencia de impresión se define como una técnica para utilizar un medio intermedio, tal como un sello electrostático o un sello de unión. La técnica representativa para la transferencia directa y la transferencia de impresión es la siguiente:

25 La transferencia directa se refiere a un método en el que un nitruro de galio de tipo p (GaN) se separa en tamaños micrométricos mediante un proceso de grabado y luego se une directamente a la PCB 100 en la que se forma un elemento de conmutación fino, tal como un semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS). Si es necesario, se puede eliminar un sustrato de silicio o zafiro utilizado como sustrato de crecimiento, y se puede fabricar una pluralidad de elementos individuales de GaN de tamaño micrométrico separados por un único tamaño para controlar fácilmente una corriente de operación mediante la combinación con un elemento microelectrónico de conmutación. Este método es ventajoso porque los métodos de fabricación y transferencia de LED son fáciles, pero la gestión de la calidad de cada elemento es un factor muy importante.

30 Puede haber dos métodos en un método de transferencia de tipo de impresión. El primero es utilizar un cabezal electrostático. El principio de utilizar el cabezal electrostático es provocar la adhesión con el micro LED mediante un fenómeno de carga al aplicar una tensión a una parte del cabezal hecha de un material de silicio. Este método es ventajoso porque se puede transferir selectivamente un área deseada o un solo elemento, pero puede haber un problema de daños al micro LED debido al fenómeno de carga por la tensión aplicada a un cabezal durante la inducción electrostática. El segundo método es transferir el LED a la PCB 100 mediante la aplicación de un material polimérico a un cabezal de transferencia. En comparación con el método del cabezal electrostático, no hay problemas en cuanto al daño del LED, sin embargo, existe una desventaja ya que, en el proceso de transferencia, el micro LED puede transferirse de manera estable solo si la fuerza de adhesión del cabezal de transferencia elástico es mayor que la fuerza de adhesión de la PCB 100, y ya que se requiere un proceso adicional para formar un electrodo.

40 Otro ejemplo de un posible elemento electrónico adicional 150 montado en la PCB 100 es una fuente de alimentación de corriente continua (CC). La fuente de alimentación de CC se clasifica en gran medida en una fuente de alimentación lineal (LPS) y una fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS). El método SMPS, adecuado para peso ligero y miniaturización, se utiliza como una fuente de alimentación de corriente principal para productos electrónicos domésticos y PC.

45 La SMPS es una fuente de alimentación que utiliza un método de control por conmutación para convertir la energía de corriente alterna (CA) en energía de CC mediante la utilización de un transistor de conmutación o similar. En comparación con la fuente de alimentación lineal (LPS), la SMPS tiene una gran cantidad de ondas electromagnéticas, pero es ventajosa porque genera poco calor. Según una realización, al formar una capa conductora sobre la PCB, se puede descargar eficazmente el calor que se puede generar cuando se monta una fuente de alimentación mediante LPS. Según una realización, al formar una capa conductora sobre la PCB, se pueden bloquear eficazmente las ondas electromagnéticas que se pueden generar cuando se monta una fuente de alimentación mediante la SMPS. Sin embargo, el efecto de la realización no se limita a ello, e incluso cuando se monta una fuente de alimentación mediante la SMPS, se puede generar calor y descarga electrostática. Para controlar eficazmente el calor y la descarga electrostática, se puede formar la capa conductora.

55 Con referencia a la fig. 1A, la capa conductora 140 se forma ajustando la altura para que sobresalga más que el elemento electrónico 150 montado. Como la capa conductora 140 sobresale más que el elemento electrónico 150, en el proceso de montaje del elemento electrónico 150, la mano del usuario puede estar en contacto con la capa conductora 140 antes que la PCB, y existe un efecto de reducción de choque o ESD que puede ocurrir por fricción entre la mano y la PCB. La capa conductora 140 se puede formar más alta que el elemento electrónico 150 aplicando una cantidad mayor del material

conductor.

En una PCB ejemplar que no forma parte de la invención reivindicada, la altura de la capa conductora 140 puede ser inferior a la altura del elemento electrónico 150, como se ilustra en la fig. 1B. En este caso, se produce el efecto de que el usuario puede montar el elemento electrónico 150 sin interferencias debido a la fricción con la capa conductora 140.

5

La fig. 2 es un diagrama de bloques para describir un método de formación de la pcb.

La PCB 100 incluye el sustrato 110 y las capas apiladas por encima y por debajo del sustrato 110. En la PCB 100, una estructura en la que la capa 120 formadora de electrodos está dispuesta en capas sobre el sustrato 110 es una estructura básica.

10 La capa PSR 130 se forma en una primera área que excluye un área en donde se va a montar el elemento electrónico, de entre las áreas en la PCB 100 en la operación S210. Aquí, la primera área puede ser todas las áreas en la PCB 100 excepto un área en la que se monta el elemento electrónico, o un área parcial en la PCB 100 excepto un área en la que se monta el elemento electrónico. En este momento, la capa PSR 130 puede formarse en la PCB 100 en una estructura que incluye un patrón fino.

15 La capa conductora 140 se forma utilizando un material conductor en un área en donde se forma la capa PSR 130 en la operación S220. En otras palabras, la capa conductora 140 se forma en la misma estructura en todas las áreas en las que se forma la capa PSR 130, o se forma en un área parcial de entre las áreas en la que se forma la capa PSR 130. Según una realización, la capa conductora 140 puede formarse en parte en un área en donde no se forma la capa PSR 130 con el propósito de conexión a tierra como se describe más adelante.

20 Para formar la capa conductora 140, se utiliza un método de serigrafía para un material conductor. En el caso de recubrir un material conductor utilizando el método descrito anteriormente, a diferencia de la técnica de hilado de la técnica relacionada, no se requiere una capa aislante separada.

25 Después de que se forma la capa conductora 140, el elemento electrónico se monta en una segunda área en la PCB 100 en la operación S230. Aquí, la segunda área puede ser todas las áreas en la PCB 100 excepto la primera área, o puede ser un área parcial entre áreas distintas de la primera área. En otras palabras, el elemento electrónico se monta para conectarse directamente a la capa 120 formadora de electrodos, en un área donde la capa PSR 130 y la capa conductora 140 no están formadas, y forman un circuito.

Las FIGS. 3A, 3B y 3C son vistas para describir un método para formar una capa conductora en la PCB según una realización.

30 La fig. 3a es una vista que ilustra la capa psr 130 formada sobre la pcb 100. Con referencia a la fig. 3a, la capa 120 formadora de electrodos puede estar dispuesta en capas y formada sobre toda la superficie superior del sustrato 110. La capa psr 130 puede estar dispuesta en capas y formada con un patrón determinado sobre un área parcial excepto un área 160 en la que una pluralidad de elementos 150 están montados sobre la capa 120 formadora de electrodos para formar un electrodo.

35 La fig. 3b es una vista que ilustra que el elemento electrónico 150 está montado en la pcb 100 después de que se forma la capa psr 130. Con referencia a la fig. 3b, el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde no se forma la capa psr 130, y montado sobre la pcb 100. Según una realización, el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente de forma física a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde no se forma la capa psr 130, y montado sobre la pcb 100. Según una realización, el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente de forma eléctrica a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde no se forma la capa psr 130, y montado sobre la pcb 100. El elemento electrónico 150 montado sobre la pcb 100 puede generar calor a una temperatura alta a medida que se acciona el circuito y puede generar una descarga electrostática a través del contacto entre el cuerpo humano y la pcb 100 durante el montaje del elemento electrónico 150. Tal calor y descarga electrostática pueden provocar un acortamiento de la vida útil o una degradación del rendimiento del elemento electrónico 150. Así, se puede formar adicionalmente un material que tenga una alta conductividad térmica y eléctrica sobre la pcb 100 para descargar eficazmente el calor y la electricidad estática sobre la pcb 100. Además, se puede añadir un material que tenga una alta conductividad eléctrica a la pcb 100 para mejorar la interferencia electromagnética provocada por la conmutación de alta velocidad del elemento electrónico.

40
45
50 La fig. 3c es una vista que ilustra que el elemento electrónico 150 se monta después de que la capa conductora 140 se forma sobre la capa psr 130. Con referencia a la fig. 3c, la capa conductora 140 puede formarse sobre la capa psr 130 formada como se muestra en la fig. 3a para que no entre en contacto con la capa 120 formadora de electrodos. En este momento, la capa conductora 140 puede formarse en la misma área que la capa PSR 130, o puede formarse solo en una parte del área donde se forma la capa PSR 130, si es necesario. Como se describió anteriormente, al formar la capa conductora 140 sobre la capa PSR 130, es posible conducir de manera efectiva el calor generado debido al accionamiento del elemento electrónico 150 y la electricidad estática que puede ocurrir debido a diferentes razones y descargar la electricidad estática al exterior. Con referencia a la fig. 3C, el elemento

55

electrónico 150 puede estar conectado directamente a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde la capa conductora 140 y la capa PSR 130 no están formadas, y montado sobre la PCB 100. Según una realización, el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente de forma física a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde la capa conductora 140 y la capa PSR 130 no están formadas, y montado sobre la PCB 100. Según una realización, el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente de forma eléctrica a la capa 120 formadora de electrodos a través de un área donde la capa conductora 140 y la capa PSR 130 no están formadas, y montado sobre la PCB 100.

El patrón de la capa PSR 130 puede ser un patrón simple como se muestra en la fig. 3A, pero esto es meramente un ejemplo, y la capa PSR 130 puede tener un patrón fino y complejo como se muestra en la fig. 4. En este caso, podría haber un problema en el método de formación de la capa conductora 140 sobre el patrón de la capa PSR 130.

La fig. 5 ilustra un método de recubrimiento por rotación utilizado para formar una capa conductora para conducir calor y electricidad. El recubrimiento por rotación es un método de formación de película delgada en el que se deja caer una solución sobre un sustrato giratorio, y la mayor parte de la solución se elimina por la velocidad angular del sustrato y la película delgada permanece. El mecanismo de formación de película delgada es complicado, pero tiene una excelente reproducibilidad y es ventajoso en el proceso de secado, de modo que es posible producir un espacio grande de manera uniforme mediante el recubrimiento por rotación. Específicamente, como se ilustra en la fig. 5, un proceso de formación de una película delgada de grafeno sobre la PCB 100 utilizando el recubrimiento por rotación es el siguiente. La solución de óxido de grafeno se deja caer sobre la PCB 100 y se hace girar a alta velocidad en un entorno de gas nitrógeno. La capa conductora 140 se puede formar sobre la PCB 100 reduciendo la película delgada de grafeno oxidado sobre la PCB 100 formada a continuación.

Sin embargo, cuando la capa conductora se forma mediante el método de recubrimiento por rotación, la capa conductora 140 no puede formarse sino no sólo en un área donde se forma la capa PSR 130, sino también en un área de la capa 120 formadora de electrodos en la que no se forma la capa PSR 130 para montar el elemento electrónico 150. La capa conductora 140 utiliza un material que tiene una alta conductividad térmica y eléctrica, tal como grafeno, y si la capa conductora 140 se forma sobre la capa 120 formadora de electrodos, es posible que no se conecte un circuito normalmente, incluso después de montar el elemento electrónico 150. Por lo tanto, si se utiliza el método de recubrimiento por rotación, se debe formar una capa aislante adicional entre la capa PSR 130 y la capa conductora 140.

Es decir, en la técnica relacionada, se requiere tiempo y coste adicionales para un proceso para formar una capa aislante adicional. Además, al realizar el recubrimiento por rotación, se desperdicia material conductor porque inevitablemente se forma una capa incluso en un área que no es necesaria.

Según la invención, se aplica directamente sobre la capa PSR 130 un material conductor que tiene una excelente conductividad térmica y eléctrica mediante un método de serigrafía. Según la invención, se reducen el tiempo y el coste, ya que no es necesario un proceso para formar una capa aislante adicional y no se desperdicia el material conductor porque no se forma innecesariamente una capa sobre un área que no necesita el material conductor.

Las FIGS. 6A, 6B y 6C son vistas para describir un método de formación de un material conductor con una capa conductora a través de un método de serigrafía.

La fig. 6a es una vista para describir un proceso de fabricación de la placa 600 de serigrafía y un proceso de impresión del material conductor utilizando la placa 600 de serigrafía. En primer lugar, el proceso de fabricación de la placa 600 de serigrafía que se muestra en la fig. 6A puede incluir una operación de fijación firme de un hilo de fibra de seda, un hilo de fibra química general o una malla tejida o similar a un marco de fijación. Además, el proceso puede incluir la aplicación de un líquido fotosensible 610 de manera uniforme sobre toda la superficie de la placa 600 de serigrafía y el secado de la misma. Además, el proceso puede incluir una operación de poner en contacto una película en la que se fotografía una imagen de un patrón arbitrario o de diferentes caracteres con la capa de recubrimiento recubierta con una solución de recubrimiento y una operación de irradiación de luz. A continuación, al pulverizar agua sobre la capa de recubrimiento recubierta con una solución de recubrimiento que se va a lavar, es posible descubrir únicamente la parte de la imagen.

La fig. 6b ilustra un proceso de impresión de un material conductor utilizando la placa 600 de serigrafía fabricada. Según una realización, la placa 600 de serigrafía fabricada puede ser acercada a la superficie de la pcb sobre la que se forma la capa PSR 130 sobre la capa 120 formadora de electrodos, y el material conductor 10 puede ser aplicado sobre la placa 610 de serigrafía que está cerca de la PCB. Cuando el material conductor 10 es empujado utilizando una escobilla de goma, el material conductor 10 dispersado por la escobilla de goma se transmite a una parte descubierta 620, es decir, la parte en la que se forma una forma o un carácter, y puede ser impreso sobre la superficie de la PCB 100 (el primer proceso). Finalmente, se coloca una máscara sobre la que se forma el patrón de impresión deseado sobre la PCB 100 sobre la que se imprime el material conductor 10, el material conductor se seca, se expone y se revela (el segundo proceso), y la capa conductora 140 puede formarse finalmente sobre la superficie de la PCB 100.

Como otro método de impresión de material conductor, la placa 600 de serigrafía hecha de un hilo de fibra de seda, un hilo de fibra química general o una malla tejida o similar está dispuesta directamente sobre la superficie de la PCB, el material conductor 10 se aplica a la placa de serigrafía, el material conductor 10 se empuja hacia la superficie de la PCB 100 utilizando la escobilla de goma de modo que el material conductor 10 se imprima sobre la superficie de la PCB (el primer proceso) y, luego, una máscara sobre la que se forma finamente un patrón de impresión de la capa 140 de material conductor que se va a imprimir sobre la PCB se coloca sobre la PCB sobre la que se imprime el material conductor 10. Luego, el material conductor se seca, se expone y se revela (el segundo proceso) y, finalmente, la capa conductora se puede formar sobre la superficie de la PCB.

Es decir, el primer método es un método de impresión en el que la capa conductora 140 se forma sobre la superficie de la PCB utilizando la placa 600 de serigrafía en la que se forma una parte descubierta sobre la serigrafía. El segundo método es un método de impresión de material conductor en el que la capa conductora 140 se forma sobre la superficie de la PCB utilizando la placa 600 de serigrafía en la que no se forma la pantalla descubierta. En el caso del primer método, se puede omitir un proceso de revelado utilizando una máscara. Sin embargo, con el propósito de adquirir un patrón de impresión fino o para formar un patrón tal como otro orificio (por ejemplo, un orificio pasante que se describirá más adelante) en un patrón de impresión formado por un material conductor, se puede añadir el proceso de revelado utilizando una máscara como se describió anteriormente.

La placa 600 de serigrafía tiene un grosor limitado debido a la limitación del material de la misma. Por consiguiente, en el método de impresión de material conductor como se describió anteriormente, el proceso de impresión del material conductor 10 sobre la PCB (el primer proceso) puede repetirse una pluralidad de veces para ajustar el grosor de la capa conductora 140. Es decir, principalmente, el material conductor 10 se deposita sobre la superficie de la PCB utilizando la placa 600 de serigrafía y se seca, y en segundo lugar, el material conductor 10 se deposita sobre la superficie de la PCB y se seca. El primer proceso puede realizarse repetidamente hasta que se alcance el grosor deseado de la capa conductora 140. Si se obtiene el grosor deseado de la capa conductora objetivo 140 repitiendo el primer proceso, la capa conductora 140 que tiene un grosor y una forma deseados puede formarse sobre la superficie de la PCB realizando el proceso de teñido, exposición y revelado (el segundo proceso) como se describió anteriormente.

Según técnicas relacionadas, como método para formar la capa conductora del patrón fino, se puede utilizar un método de impresión por chorro de tinta, además del método que utiliza la serigrafía. En el método de impresión por chorro de tinta, para formar la capa conductora, se puede pulverizar material conductor desde una boquilla fina y recubrirlo, sin contacto físico directo. Específicamente, un elemento piezoeléctrico en la parte trasera de la boquilla se dobla cuando recibe una corriente eléctrica, de modo que el material conductor puede ser expulsado fuera de la boquilla. El material conductor expulsado puede recubrirse sobre la capa PSR en la PCB. Mediante este método, la PCB puede formar una capa conductora que tiene una estructura de patrón fino a través del método de impresión por chorro de tinta, incluso si no se incluye una capa aislante separada.

En el caso del método de impresión por inyección de tinta, puede ocurrir que un cabezal de inyección de tinta se obstruya cuando las partículas de tinta (o del material conductor) para expulsión son grandes. Para impedir esto, la capa de grafeno se puede despegar utilizando exfoliación en fase líquida (LPE), la capa de grafeno se puede separar mediante una ultracentrífuga y todas las partículas que tengan un tamaño (ahora > 1 um) que puedan obstruir los cabezales de impresión por inyección de tinta se pueden filtrar para eliminarlas. Luego, la lámina de grafeno se puede utilizar como material para fabricar tinta de polímero de grafeno y se puede imprimir utilizando impresión por inyección de tinta.

Según técnicas relacionadas, como método para formar una capa conductora de un patrón fino, se puede utilizar un método de fotolitografía, además del método que utiliza una serigrafía o el método de impresión por inyección de tinta.

Aunque la capa PSR 130 incluye un patrón fino a través de los procesos descritos anteriormente, la PCB 100 puede dispersar el calor y la electricidad estática sin una capa aislante separada al recubrir selectivamente un material conductor que tiene una conductividad térmica y eléctrica alta solo en el área superior donde se forma la capa PSR 130. Sin embargo, esto es meramente ejemplar, y una estructura en la que se forma la capa conductora 140 puede ser diversa. Por ejemplo, la capa conductora 140 puede estar parcialmente dispuesta en capas incluso en un área donde no se forma la capa PSR 130, además de estar dispuestas en capas solo en la parte superior de la capa PSR 130. Es decir, la PCB es ventajosa porque no se requiere una capa aislante adicional, ya que la capa conductora está dispuesta en capas en la parte superior de la capa PSR, pero también se puede formar un material conductor en un área donde no se forma ninguna capa PSR con el propósito de formar una conexión a tierra.

Específicamente, la PCB 100 puede tener una estructura de dos capas en la que la capa conductora 140 está formada en las superficies superior e inferior, respectivamente, para la conexión de patrones de la capa PSR con la PCB 100 formada en las superficies superior e inferior entre ellas. Se puede formar un orificio de conexión a tierra predeterminado en un extremo de la PCB 100, y dentro del orificio de conexión a tierra, la capa conductora 140 formada en la superficie superior y la superficie inferior de la PCB 100 pueden estar conectadas entre sí, y el material conductor idéntico a la capa conductora 140 puede estar formado en forma de puente para permitir

la conexión a tierra.

5 Aquí, la parte de conexión en forma de puente se puede formar mediante soldadura por puntos de un extremo de la parte donde se forma el orificio de conexión a tierra. La soldadura por puntos es un método de apilar materiales conductores y aplicar una corriente a través de un electrodo superior y un electrodo inferior, y luego unir solo una parte del orificio de conexión a tierra previsto en la PCB 100 mediante la aplicación del método de soldadura por puntos como se describió anteriormente, el material conductor se funde instantáneamente para formar la parte de conexión, y la parte de conexión a tierra se puede formar fácilmente.

La fig. 7 ilustra la PCB 100 en una estructura multicapa que incluye la capa 170 de serigrafía, según una realización.

10 Con referencia a la fig. 7, la capa 120 formadora de electrodos puede formarse en ambos lados del sustrato 110 con una estructura en capas, y la capa PSR 130 puede formarse sobre la capa 120 formadora de electrodos. La estructura en capas sobre el sustrato 110 de la PCB 100 ya se ha descrito con referencia a la fig. 1 y no se describirá más a fondo.

15 La capa de serigrafía está formada principalmente por material de color blanco y puede estar formada sobre la capa PSR 130 y la capa conductora 120. En la capa 170 de serigrafía, se escriben caracteres, números, símbolos o similares sobre la PCB para facilitar el montaje y una mejor comprensión del circuito. Es decir, la capa 170 de serigrafía puede mostrar un símbolo de posición o una región de cada elemento.

20 Con referencia a la fig. 7, el elemento electrónico 150 se ilustra como estando dispuesto en capas sobre una parte superior de la capa 170 de serigrafía, pero el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente a la capa 120 formadora de electrodos para formar un circuito entre los elementos montados. Es decir, la capa PSR 130, la capa conductora 140 y la capa 170 de serigrafía pueden estar formadas solamente en una región excepto la región donde se va a montar el elemento, y el elemento electrónico 150 puede estar conectado directamente a la capa 120 formadora de electrodos en una región donde se va a montar el elemento.

25 Para controlar de manera más efectiva el calor y la descarga electrostática, se puede formar un orificio pasante en la PCB 100. Las FIGS. 8A a 8C son vistas para describir un método para formar un orificio pasante en la PCB según una realización.

30 Un orificio perforado en la PCB (en lo sucesivo denominado "orificio pasante") generalmente se refiere a un orificio pasante ciego formado en una superficie y a un orificio pasante formado en una capa interna durante la fabricación de una PCB multicapa. El orificio pasante permite que se intercambie una señal eléctrica entre una superficie superior y una superficie inferior de una capa formadora de electrodos o entre una capa interior y una capa exterior. Un orificio pasante generalmente se procesa mediante un método de perforación o punzonado en un disco, y luego se procesa una placa de cobre en la periferia interior del orificio pasante para que tenga conductividad, y luego se llena con tinta aislante un espacio vacío dentro del orificio pasante. El orificio pasante se forma para la conexión eléctrica entre cada chip o entre componentes en la PCB. El orificio pasante se puede formar solo en una capa donde se requiere una conexión sin penetrar la superficie de la PCB de doble cara o multicapa, permitiendo de este modo la aplicación de una corriente eléctrica con la placa de cobre dispuesta en capas sobre la PCB.

40 Con referencia a la fig. 8A, la PCB puede conectar la capa conductora 140 (o una capa de grafeno) con la capa 120 formadora de electrodos (o una placa con capas de cobre) a través de un orificio pasante, para aumentar la eficiencia de la conductividad térmica y eléctrica de la capa conductora 140.

45 La fig. 8a ilustra la pcb 100 dispuesta en la capa más interior de la pcb de construcción en la que el sustrato 110 sobre el que están dispuestas en capas la capa 120 formadora de electrodos ordinarios y la capa psr 130 se corta en un estándar predeterminado. La pcb tiene un estándar predeterminado según un producto sobre el que se va a montar la pcb. En general, una placa de trabajo se puede cortar en una estructura cuadrada de un tamaño apropiado para que sea adecuada para las características del proceso.

50 La fig. 8b es una vista que ilustra el orificio pasante 700 que se está formando en la pcb 100. El método de perforación del orificio pasante 700 puede incluir la fusión de una superficie de la capa 120 formadora de electrodos y el sustrato 110 irradiando un haz láser a una superficie de la pcb 100 procesada con la capa psr 130 y evaporando y recogiendo los materiales fundidos generados en el proceso. En este momento, el haz láser puede ser uno obtenido excitando los electrones del estado de conexión a tierra aplicando energía eléctrica a un oscilador lleno, por ejemplo, de dióxido de carbono para amplificar la luz inducida y disipada.

La capa PSR 130 puede reducir la reflexión del haz láser y aumentar la tasa de absorción en el proceso posterior, mejorando de este modo la redondez del proceso realizado a través del orificio, reduciendo el consumo de energía del equipo láser y mejorando la adhesión entre la capa 120 formadora de electrodos y la capa PSR 130.

55

- 5 El orificio pasante 700 puede formarse en un área correspondiente a una posición en donde se va a montar el elemento electrónico, con el fin de disipar de manera eficiente el calor generado por el montaje del elemento electrónico. En la fig. 8B, se ilustra como ejemplo la formación del orificio pasante 700 en un área correspondiente a una posición en donde un elemento electrónico está conectado a la capa 120 formadora de electrodos y montado, y el orificio pasante 700 puede formarse en diferentes posiciones. La fig. 8C es una vista que ilustra que la capa conductora 140 está formada sobre la PCB 100 que tiene el orificio pasante 700. La capa conductora 140 formada de un material conductor puede formarse para cubrirse sobre la superficie donde se forma el orificio pasante, y se pueden prever una pluralidad de tapones conductores dentro del orificio pasante para disipar el calor generado en el elemento electrónico hacia el exterior.
- 10 El orificio pasante 700, como se ilustra en las FIGS. 8B y 8C, son orificios pasantes ciegos. Los orificios pasantes ciegos 820 que se procesan mediante este método tienen la ventaja de que la densidad del circuito puede mejorarse significativamente en comparación con un orificio pasante a través del cual se penetra completamente la PCB 800.
- 15 Sin embargo, la estructura descrita anteriormente es sólo una realización y no se limita a ella. Por ejemplo, el orificio pasante puede formarse en forma de orificio pasante para que conecte el sustrato 110 y la capa conductora 140 después de haber sido dispuesto en capas hasta la capa conductora 140, en lugar de una forma de orificio pasante ciego 700.
- Si bien la descripción se ha mostrado y descrito con referencia a diferentes realizaciones de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar diferentes cambios en la forma y los detalles en la misma sin apartarse del alcance de la descripción como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

20

REIVINDICACIONES

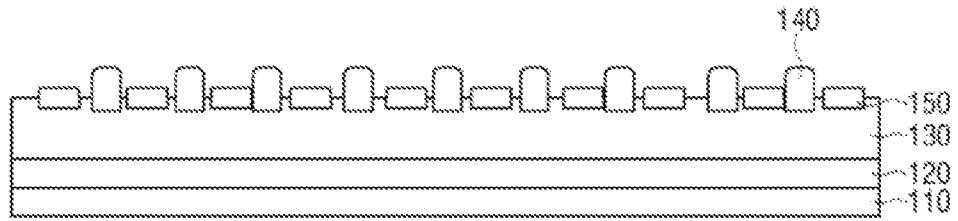
1. Un método de fabricación de una placa de circuito impreso, PCB (100), comprendiendo el método:
 - disponer un sustrato (110);
 - formar una capa (120) de electrodos sobre el sustrato (110);
 - 5 formar una capa (130) de fotorresistencia para soldadura, PSR, de manera estampada sobre una primera área de un lado superior de la capa (120) de electrodos;
 - formar una capa conductora (140) sobre la capa PSR (130) de manera estampada basándose en un método de serigrafía; y
 - 10 montar una pluralidad de elementos (150) sobre una segunda área del lado superior de la capa (120) de electrodos, siendo la segunda área diferente de la primera área,
 - en donde la capa conductora (140) es una película de grafeno,
 - en donde la capa (120) de electrodos está configurada para estar conectada directamente con la pluralidad de elementos a través de la segunda área, sin estar conectada con la capa conductora (140), y
 - 15 en donde la pluralidad de elementos (150) comprende además uno o más microdiodos emisores de luz conectados directamente de forma física a la capa (120) de electrodos en la segunda área donde no se forma la capa PSR (130), y
 - en donde una altura de la capa conductora (140) desde la superficie de la PCB (100) es mayor que una altura de uno o más de la pluralidad de elementos (150) desde la superficie de la PCB (100).
2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - 20 formar un orificio pasante (700) que penetra la capa PSR (130) para conectar la capa conductora (140) y la capa (120) de electrodos.
3. El método de la reivindicación 1, en donde el sustrato (110) comprende un material flexible.
4. El método de la reivindicación 1, comprende, además:
 - conectar la capa conductora (140) con una capa de conexión a tierra de la PCB (100).
- 25 5. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - formar una capa conductora adicional para conducir calor y electricidad estática en una tercera área diferente de la primera área y de la segunda área.
6. Una placa de circuito impreso, PCB (100), que comprende:
 - un sustrato (110) para montar una pluralidad de elementos (150);
 - 30 una capa (120) de electrodos formada sobre un sustrato (120);
 - una capa (130) de fotorresistencia para soldadura, PSR, formada de manera estampada sobre una primera área de un lado superior de la capa (120) de electrodos;
 - una capa conductora (140) formada sobre la capa PSR de manera estampada; y
 - una pluralidad de elementos montados sobre una segunda área del lado superior de la capa de electrodos,
 - 35 en donde la capa conductora es una película de grafeno,
 - en donde la capa de electrodos está configurada para conectarse directamente con la pluralidad de elementos a través de la segunda área, sin estar conectada con la capa conductora, y
 - en donde la pluralidad de elementos comprende además uno o más microdiodos emisores de luz conectados directamente de forma física a la capa de electrodos en la segunda área donde no se forma la capa PSR, y
 - 40 en donde una altura de la capa conductora (140) desde la superficie de la PCB (100) es mayor que una altura de uno o más de la pluralidad de elementos (160) desde la superficie de la PCB (100),
 - en donde la capa conductora (140) se forma basándose en un método de serigrafía.

7. La PCB (100) de la reivindicación 6, que comprende además:

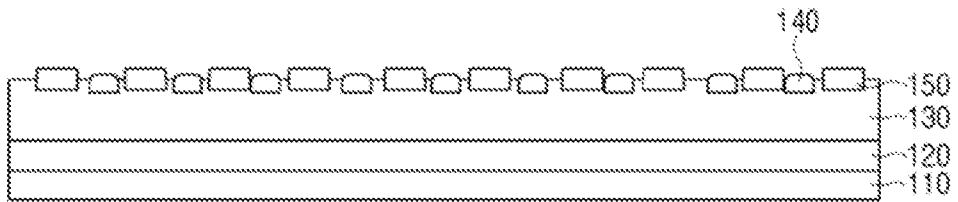
un orificio pasante (700) que penetra la capa PSR (130) para conectar la capa conductora (140) y la capa (120) de electrodos.

8. La PCB (100) según la reivindicación 6, en donde el sustrato (110) comprende un material flexible.

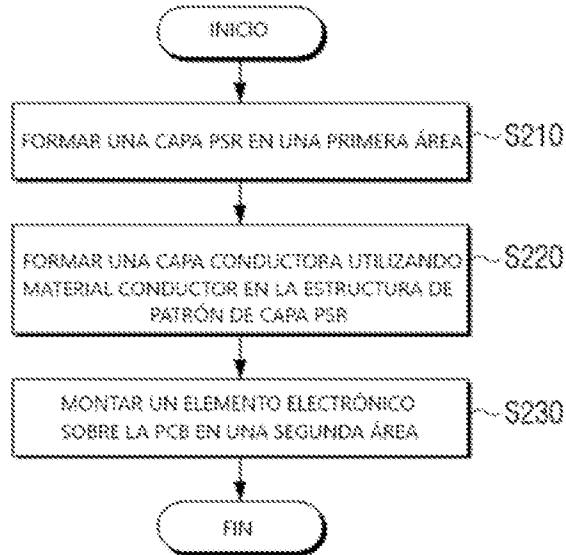
[Fig. 1A]



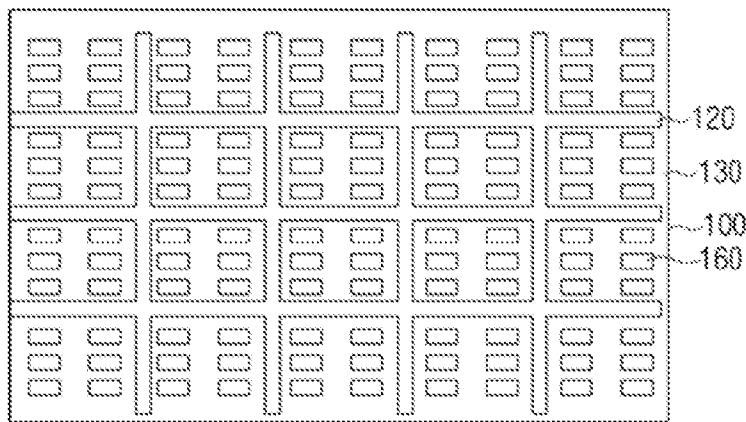
[Fig. 1B]



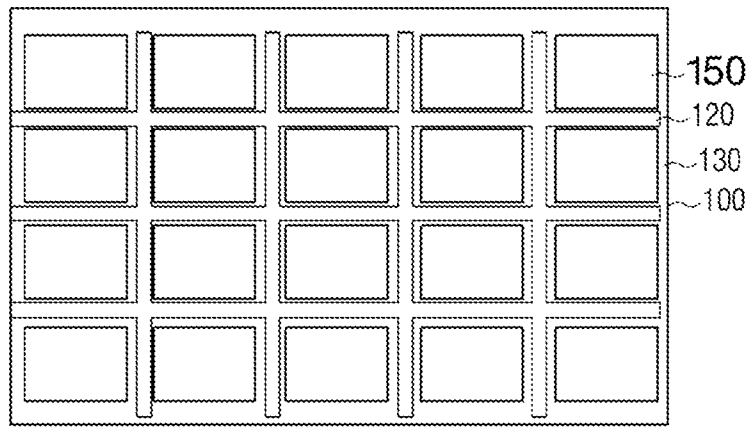
[Fig. 2]



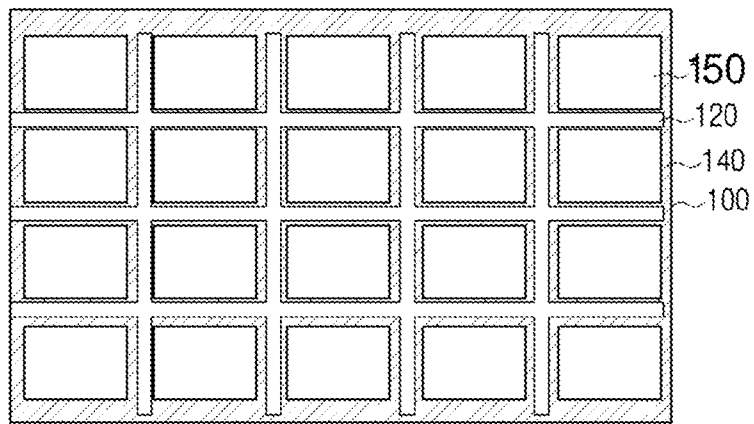
[Fig. 3A]



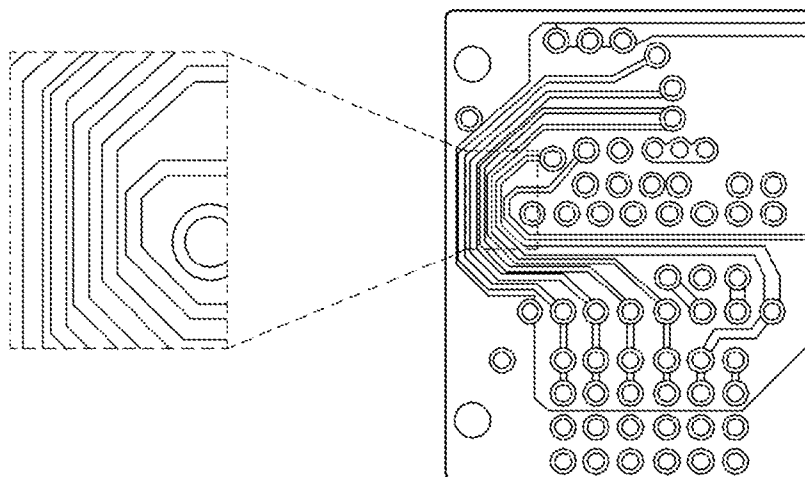
[Fig. 3B]



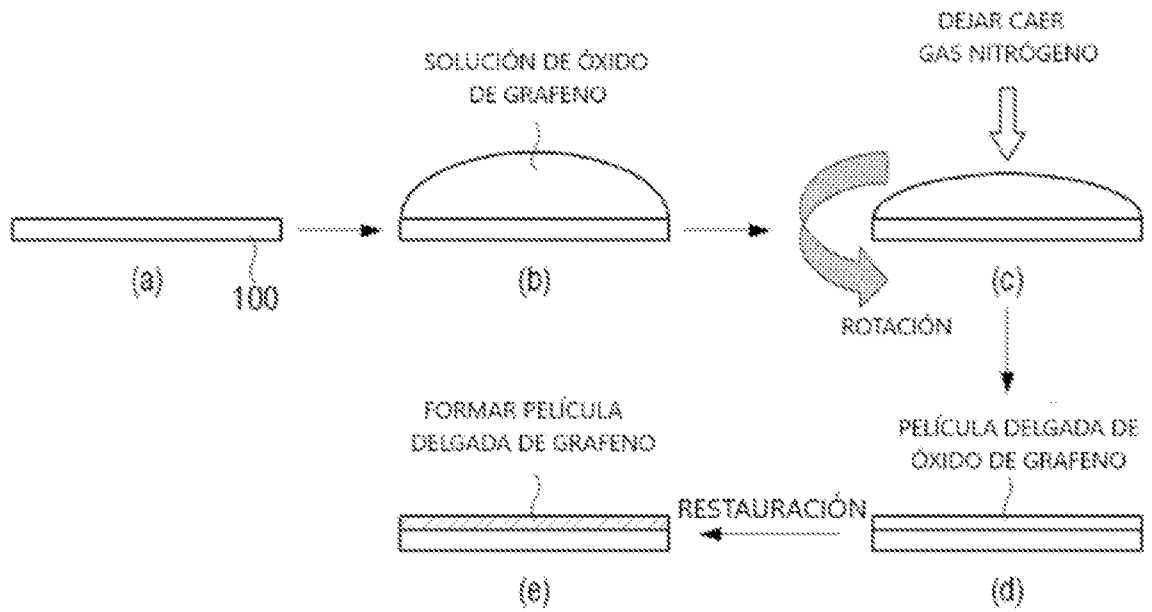
[Fig. 3C]



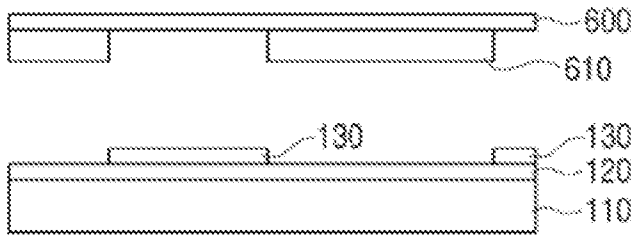
[Fig. 4]



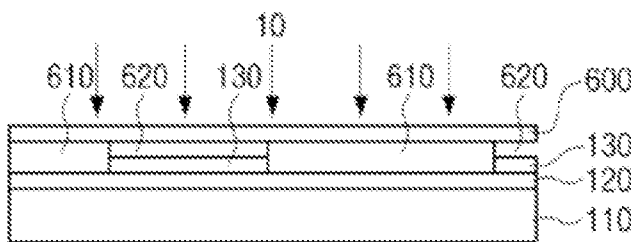
[Fig. 5]



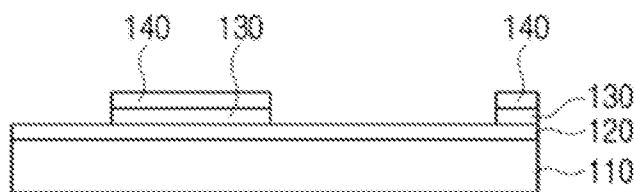
[Fig. 6A]



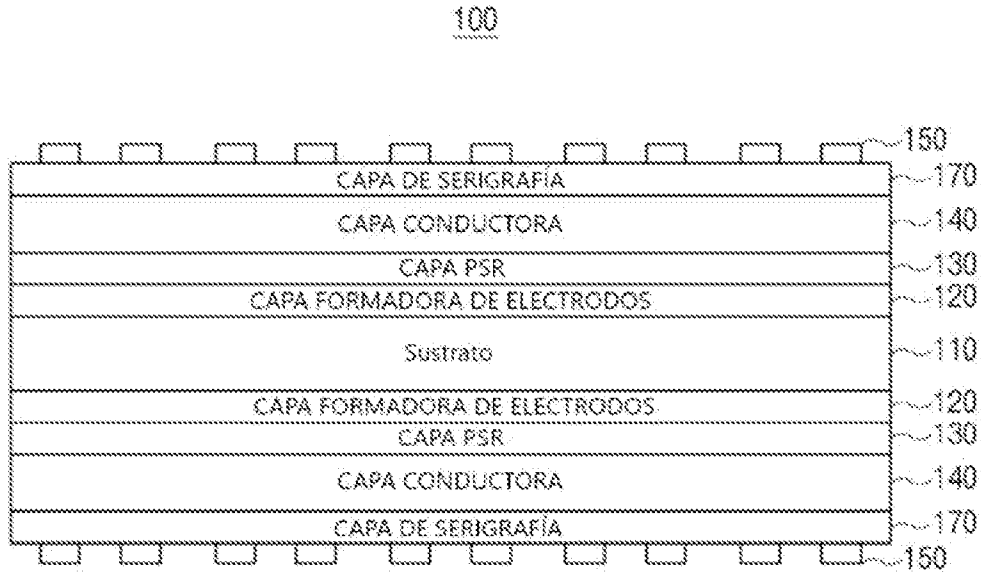
[Fig. 6B]



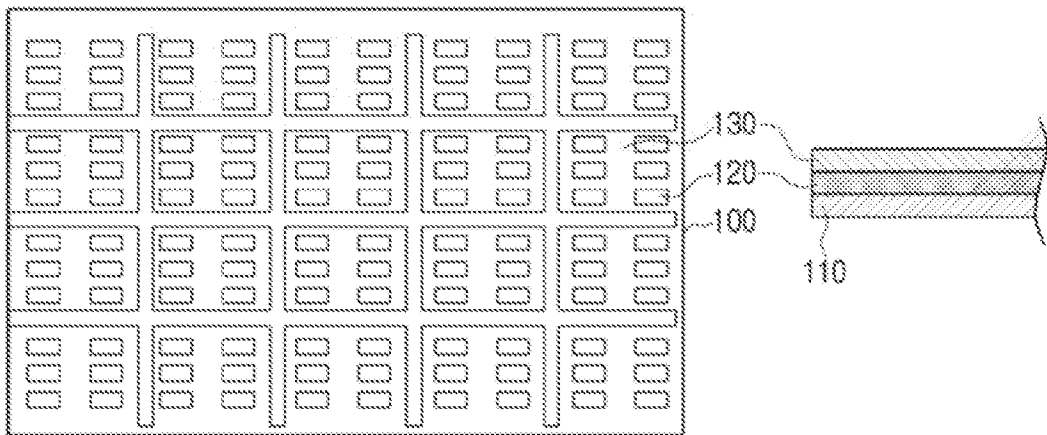
[Fig. 6C]



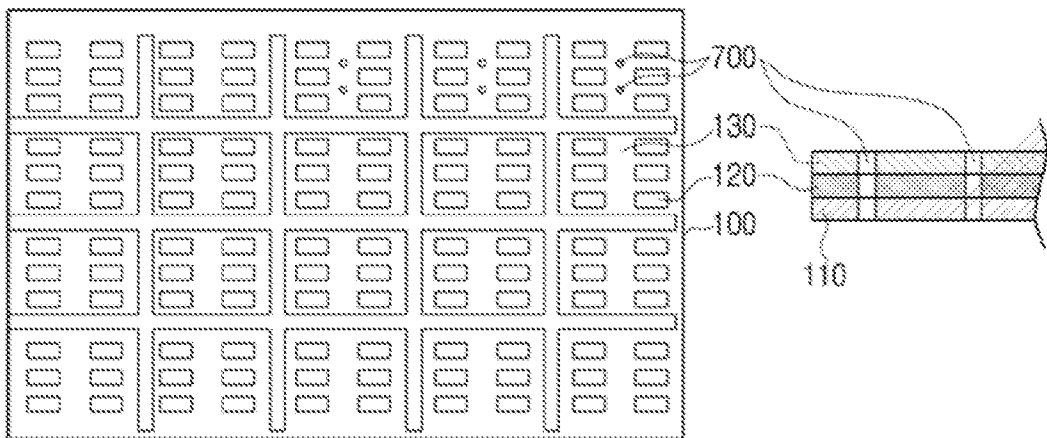
[Fig. 7]



[Fig. 8A]



[Fig. 8B]



[Fig. 8C]

