

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 004**

51 Int. Cl.:

H02M 1/00 (2006.01)

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 23/495 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2013 PCT/CN2013/073950**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14019384**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013 E 13824822 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2802064**

54 Título: **Módulo de suministro de potencia y método para empaquetar módulos de suministro de potencia**

30 Prioridad:

30.07.2012 CN 201210268316

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

19.05.2017

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:

**DUAN, ZHIHUA y
HOU, ZHAOZHENG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 613 004 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

Módulo de suministro de potencia y método para empaquetar módulos de suministro de potencia

Campo técnico

5 Formas de realización de la presente invención se refieren a tecnologías electrónicas y, en particular, a un módulo de suministro de potencia y a un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia.

Antecedentes

10 Muchos componentes de un módulo de suministro de potencia incluyen un conmutador de potencia, un circuito integrado (Integrated Circuit, abreviado IC) con dispositivos pasivos. Los dispositivos pasivos incluyen un dispositivo magnético, un resistor y un condensador. El dispositivo magnético puede ser un inductor. Un conmutador de potencia utilizado comúnmente es un transistor de efecto de campo semiconductor de óxido de metal (MOSFET Metallic Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, abreviado MOSFET) o un transistor bipolar de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor, abreviado IGBT), y el IC puede ser un chip excitador, un chip de control PWM o una combinación de un chip excitador y un chip de control PWM. Actualmente, los fabricantes de suministros de potencia y los fabricantes de semiconductores, en soluciones de envase e integración para módulos de suministro de potencia, utilizan la mayoría de las veces una estructura en la que están integrados un MOSFET, un IC y dispositivos pasivos. Un PCB u otro bastidor de plomo utilizan una manera de interconexión adhesiva de alambre de oro o alambre de cobre. Como un conmutador, el MOSFET es controlado o accionado por el IC para realizar modulación de la anchura del impulso sobre un suministro de potencia de entrada, y una vez realizada la filtración por un inductor y un condensador, se emite una tensión requerida por una carga.

20 Por ejemplo, el documento EP 2 482 312 A2 se refiere a un módulo de suministro de potencia y a un método de envase e integración del mismo. El módulo de suministro de potencia incluye un bastidor de plomo, un elemento pasivo, un circuito integrado IC, y un conmutador de potencia Transistor de Efecto de Campo Semiconductor de Óxido de Metal MOSFET. El elemento pasivo está soldado sobre el bastidor de plomo utilizando una tecnología de montaje en la superficie. El IC es un chip volante y está montado y estañado sobre el bastidor de plomo.

25 Además, el documento US 5.839.184 se refiere a un método para crear un inductor en el paquete para un circuito integrado. El inductor se forma utilizando uno o más conductores unidos como el núcleo del inductor y arrollando una serie de bobinas alrededor del núcleo en conexión o bien con los terminales de unión del propio circuito integrado o a otros conductores de unión para conexión fuera del chip del circuito integrado.

30 Además, el documento WO 2008/011459 A2 se refiere a un dispositivo electrónico con uno o más chips semiconductores con un inductor montado sobre o debajo de los chips. El inductor incluye un cuerpo ferromagnético y un alambre arrollado alrededor del cuerpo para formar al menos una porción de un bucle. Los extremos del alambre están conectados a los chips. El conjunto se fija a un sustrato, que puede ser un bastidor de cobre. El dispositivo puede ser encapsulado en compuesto de moldeo, de manera que el inductor se puede doblar como un propagador de calor, mejorando las características térmicas del dispositivo.

35 Además, el documento US 2007/0074386 A1 se refiere a un método de formación de un módulo de potencia localizado sobre un sustrato conductor proporcionando circuitería de conversión de potencia. El método de proporcionar la circuitería de conversión de potencia incluye formar un dispositivo magnético colocando un núcleo magnético próximo a un sustrato conductor con una de sus superficies mirando hacia el sustrato conductor, y colocar un chip conductor próximo a una superficie del núcleo magnético. El método de formación del dispositivo magnético incluye también acoplar eléctricamente extremos del clip conductor al sustrato conductor para formar cooperativamente un arrollamiento con él alrededor del núcleo magnético. El método de proporcionar la circuitería de conversión de potencia incluye también proporcionar al menos un conmutador sobre el sustrato conductor. El método de formación del módulo de potencia incluye también depositar un medio de encapsulación alrededor de la circuitería de conversión de potencia.

45 Además, el documento EO 1 091 404 A1 se refiere a un bastidor de plomo para uso en el envase de un circuito que tiene un componente discreto, y a un método de fabricación del mismo. En una forma de realización, el bastidor de plomo incluye una estructura de soporte de plomo y una pluralidad de conductores rompibles que están acoplados a la estructura de soporte de plomo. La pluralidad de conductores rompibles se extiende hacia dentro desde la estructura de soporte de plomo hasta localizaciones predeterminadas que corresponden a terminales del componente discreto.

50 Actualmente, un dispositivo magnético en un módulo de suministro de potencia es generalmente un dispositivo magnético montado en la superficie que incluye un material de núcleo magnético. El dispositivo magnético montado en la superficie tiene una inductancia pequeña y no puede cumplir requerimientos de densidad de potencia y eficiencia del suministro de potencia, de manera que se deteriora la fiabilidad del módulo de suministro de potencia. Una inductancia del dispositivo magnético de arrollamiento que incluye el material de núcleo magnético es grande;

sin embargo, un dispositivo magnético de arrollamiento que ha sido empaquetado se utiliza en el módulo de suministro de potencia, lo que conduce a un riesgo alto de rotura de la unión soldada, una probabilidad alta de fallo y baja fiabilidad.

Sumario

5 Formas de realización de la presente invención proporcionan un módulo de suministro de potencia y un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia, para reducir una probabilidad de fallo de un dispositivo magnético de arrollamiento en el módulo de suministro de potencia y mejorar la fiabilidad del módulo de suministro de potencia,

De acuerdo con un aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un módulo de suministro de potencia, que incluye:

10 un bastidor de plomo, un circuito integrado, dispositivos pasivos, y dos chip semiconductores desnudos, donde

al menos un dispositivo magnético en los dispositivos pasivos es un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico; y

15 un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo, de manera que un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al circuito integrado y a los dispositivos pasivos, excepto todos los dispositivos magnéticos por medio del bastidor de plomo, donde una fuente de uno de los dos chips semiconductores desnudos está conectado eléctricamente a una puerta del otro chip semiconductor desnudo; y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a la fuente de un chip semiconductor desnudo directamente, y el otro extremo del
20 arrollamiento eléctrico está conectado, además, eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente.

De acuerdo con otro aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona, además, un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia, que incluye:

25 montar en la superficie dos chips semiconductores desnudos, dispositivos pasivos, excepto un dispositivo magnético, y un circuito integrado sobre un bastidor de plomo;

montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo, un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico;

30 conectar eléctricamente una fuente de uno de los dos chips semiconductores desnudos a una puerta del otro chip semiconductor desnudo y conectar eléctricamente un extremo del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo, y conectar eléctricamente el otro extremo del arrollamiento eléctrico a la fuente del chip semiconductor desnudo directamente, y además conectar eléctricamente el otro extremo del arrollamiento eléctrico a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente; y

35 después de que se ha realizado el empaquetado plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están montados los componentes en la superficie, cortar el bastidor de plomo para obtener un módulo de suministro de potencia individual.

40 En las soluciones técnicas de las forma de realización de la presente invención, al menos un dispositivo magnético en un módulo de suministro de potencia es un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico en un proceso de envase del módulo de suministro de potencia en lugar de empaquetar independientemente un dispositivo magnético empaquetado. Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente a un chip semiconductor desnudo directamente y no tiene que conectarse eléctricamente al chip semiconductor desnudo por medio de un bastidor de plomo. El dispositivo magnético en el módulo de suministro de potencia previsto en las formas de realización de la presente invención es un dispositivo magnético discreto, que reduce la tensión mecánica de una conexión eléctrica entre el dispositivo magnético y el bastidor de plomo, mejora la actuación de disipación del calor y reduce la probabilidad de
45 fallo del dispositivo magnético. Mientras tanto, un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente, lo que reduce adicionalmente los cables de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reduce la impedancia, y mejora la eficiencia del módulo de suministro de potencia.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un módulo de suministro de potencia de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama estructural esquemático de otro módulo de suministro de potencia de acuerdo con una

forma de realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia de acuerdo con una forma de realización de la presente invención; y

La figura 4 es un diagrama de flujo de la etapa 32 en la figura 3.

5 Descripción de formas de realización

10 Un módulo de suministro de potencia proporcionado en una forma de realización de la presente invención incluye un bastidor de plomo, un circuito integrado, dispositivos pasivos, y al menos un chip semiconductor desnudo. El chip semiconductor desnudo puede ser un MOSFET, o un IGBT, o una combinación de un IGBT y un MOSFET. El módulo de suministro de potencia proporcionado en la forma de realización de la presente invención puede montarse sobre un cuadro madre PCB por medio del bastidor de plomo.

15 Al menos un dispositivo magnético en los dispositivos pasivos es un dispositivo magnético discreto que incluye un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico. El módulo de suministro de potencia proporcionado en la forma de realización de la presente invención tiene al menos un dispositivo magnético discreto, y el dispositivo magnético discreto es un dispositivo magnético obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico en un proceso de empaquetado del módulo de suministro de potencia no es empaquetado en el exterior, y no es un dispositivo magnético empaquetado independientemente. Un material del arrollamiento eléctrico puede ser metal, tal como oro, aluminio o cobre, y puede ser de cualquier anchura y espesor adecuados.

20 Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al bastidor de plomo, de manera que un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al circuito integrado y los dispositivos pasivos, excepto todos los dispositivos magnéticos, por medio del bastidor de plomo. El otro extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por medio del bastidor de plomo.

25 El arrollamiento eléctrico puede estar conectado eléctricamente al bastidor de plomo y el chip semiconductor desnudo por soldadura, por unión o por adhesión con un adhesivo conductor, que no está limitado a estas tres maneras. Con preferencia, el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio; un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo por unión o adhesión, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente por unión o adhesión. La conexión eléctrica se realiza por unión o adhesión, que puede reducir los cables de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reducir parámetros parásitos, reducir las pérdidas, y mejorar la eficiencia del suministro de potencia.

30 El circuito integrado está conectado al chip semiconductor desnudo y a los dispositivos pasivos por medio del bastidor de plomo.

35 Además, el módulo de suministro de potencia puede incluir dos chips semiconductores desnudos, y una fuente de un chip semiconductor desnudo está conectada eléctricamente a una puerta del otro chip semiconductor desnudo; y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a la fuente de un chip semiconductor desnudo directamente, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado, además, eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente.

40 En el módulo de suministro de potencia proporcionado en esta forma de realización, al menos un dispositivo magnético es un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico en un proceso de empaquetado del módulo de suministro de potencia, en lugar de empaquetar un dispositivo magnético independientemente. Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente a un chip semiconductor desnudo directamente y no tiene que ser conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por medio de un bastidor de plomo. El dispositivo magnético en el módulo de suministro de potencia proporcionado en la forma de realización de la presente invención es un dispositivo magnético discreto, que reduce la tensión mecánica de una conexión eléctrica entre el dispositivo magnético y el bastidor de plomo, mejora la actuación de disipación del calor, y reduce la probabilidad de fallo del dispositivo magnético. Mientras tanto, un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente, lo que reduce adicionalmente los cables de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reduce la impedancia y mejora la eficiencia del módulo de suministro de potencia.

55 La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un módulo de suministro de potencia de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El módulo de suministro de potencia proporcionado en esta forma de realización incluye un dispositivo magnético, y el dispositivo magnético es un dispositivo magnético discreto obtenido montando dos seminúcleos magnéticos y un arrollamiento eléctrico. Un núcleo magnético del dispositivo magnético discreto incluye dos seminúcleos magnéticos dispuestos acoplados, y el arrollamiento eléctrico está dispuesto en el

espacio entre los dos seminúcleos magnéticos acoplados. Con preferencia, una parte saliente, tal como un cilindro saliente, está dispuesto en un centro de una superficie de cada seminúcleo magnético, y los otros dos núcleos magnéticos están dispuestos por acoplamiento por medio de las partes salientes centrales.

5 Como se muestra en la figura 1, el dispositivo magnético discreto en esta forma de realización incluye un seminúcleo magnético 21, un seminúcleo magnético 22, y un arrollamiento eléctrico 23. Una parte saliente está dispuesta en un centro de cada uno del seminúcleo magnético 21 y el seminúcleo magnético 22, y el seminúcleo magnético 21 y el seminúcleo magnético 22 están dispuestos por acoplamiento por medio de las partes salientes centrales. El arrollamiento eléctrico 23 está dispuesto en el espacio entre el seminúcleo magnético 21 y el seminúcleo magnético 22 que están acoplados juntos. Por lo tanto, el arrollamiento eléctrico 23 está envuelto por el seminúcleo magnético 21 y el seminúcleo magnético 22. Un extremo 231 del arrollamiento eléctrico 23 está conectado eléctricamente al bastidor de plomo 1, es decir, que un extremo 231 del arrollamiento eléctrico 23 está conectado eléctricamente a un circuito integrado 5 y a dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético, por medio del bastidor de plomo 1.

15 Como se muestra en la figura 1, el módulo de suministro de potencia incluye dos chips semiconductores desnudos en cascada, y una fuente de un chip semiconductor desnudo 3 está conectado eléctricamente a una puerta de un chip semiconductor desnudo 4. El otro extremo 232 del arrollamiento eléctrico 23 está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo 3 y al chip semiconductor desnudo 4 directamente, el otro extremo 232 del arrollamiento eléctrico 23 está conectado eléctricamente a la fuente del chip semiconductor desnudo 3 directamente, y, además, está conectado eléctricamente a la puerta del chip semiconductor desnudo 4 directamente. El chip semiconductor desnudo 3 y el chip semiconductor desnudo 4 están conectados, además, eléctricamente al circuito integrado 5 por medio del bastidor de plomo.

25 El dispositivo magnético discreto en esta forma de realización no está fabricado independientemente, sino obtenido por montaje en un proceso de empaquetado de módulos. Un seminúcleo magnético con una parte saliente central se monta primero sobre el bastidor de plomo, y una superficie del seminúcleo magnético, sin una parte saliente se dispone sobre el bastidor de plomo, y luego se tiende el arrollamiento eléctrico sobre el seminúcleo magnético. Luego, se conecta un extremo del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo, y se conecta el otro extremo eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente. Luego se acopla una parte saliente central del otro seminúcleo magnético a la parte saliente del seminúcleo magnético que había sido montado, para cerrar un circuito magnético del arrollamiento eléctrico.

30 La figura 2 es un diagrama estructural esquemático de otro módulo de suministro de potencia de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En el módulo de suministro de potencia proporcionado en esta forma de realización, se obtiene un dispositivo magnético discreto montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico, y el arrollamiento eléctrico es arrollado alrededor de un exterior del núcleo magnético.

35 Como se muestra en la figura 2, se arrolla un arrollamiento eléctrico 62 alrededor de un exterior de un núcleo magnético 61, y el núcleo magnético arrollado con el arrollamiento eléctrico 62 forma un dispositivo magnético discreto por montaje. Un extremo 621 del arrollamiento eléctrico 62 está conectado eléctricamente a un bastidor de plomo 1, es decir, que un extremo 621 del arrollamiento eléctrico 62 está conectado eléctricamente a un circuito integrado 5 y a dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético, por medio del bastidor de plomo 1.

40 Como se muestra en la figura 2, el módulo de suministro de potencia incluye dos chips semiconductores desnudos en cascada, y una fuente de un chip semiconductor desnudo 3 está conectada eléctricamente a una puerta de un chip semiconductor desnudo 4. El otro extremo 622 del arrollamiento eléctrico 62 está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo 3 y el chip semiconductor desnudo 4 directamente, es decir, que el otro extremo 622 del arrollamiento eléctrico 62 está conectado eléctricamente a la fuente del chip semiconductor desnudo 3 directamente y, además, está conectado eléctricamente a la puerta del chip semiconductor desnudo 4 directamente. El otro extremo 622 del arrollamiento eléctrico 62 está conectado a la porción superior de un chip semiconductor desnudo, y la porción inferior del chip semiconductor desnudo está conectada al bastidor de plomo utilizando estaño de soldar, y se conecta a un arrollamiento eléctrico en una porción inferior del núcleo magnético 61. El dispositivo magnético discreto en esta forma de realización no se fabrica independientemente, sino que se obtiene por montaje en un proceso de empaquetado del módulo. Se monta en primer lugar un núcleo magnético, cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico sobre el bastidor de plomo, y luego se conecta un extremo expuesto del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo, y se conecta eléctricamente el otro bastidor de plomo al chip semiconductor desnudo directamente.

55 Con preferencia, en las formas de realización que corresponden a la figura 1 y la figura 2, el arrollamiento eléctrico puede ser un alambre en forma de tira metálica con una o más vueltas. Cuando el arrollamiento eléctrico tiene múltiples vueltas, las vueltas se conectan entre sí en serie o en paralelo, y un extremo de cada vuelta está conectado eléctricamente al bastidor de plomo por ajuste de presión mecánica.

Con preferencia, en las formas de realización que corresponden a la figura 1 y la figura 2, el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio; y un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo

por unión o por adhesión, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión directamente.

Con preferencia, en las formas que corresponden a la figura 1 y la figura 2, el chip semiconductor desnudo es un dispositivo semiconductor vertical.

- 5 En las formas de realización anteriores, se puede obtener un bastidor de plomo utilizando una técnica de estampación conocida en la técnica, o puede ser un grafo predeterminado obtenido utilizando una placa conductora decapada, o se puede obtener con referencia a la técnica de estampación y una técnica de decapado. Por lo tanto, una estructura del bastidor de plomo en las formas de realización puede ser una estructura metálica continua o discontinua. La estructura del bastidor de plomo incluye cualquier forma y espesor adecuados e incluye, además, una capa de revestimiento metálica sobre el bastidor de plomo, tal como capa de revestimiento de plata, o capa de revestimiento de níquel-oro, o una capa de revestimiento de níquel-paladio-oro. Como ejemplo, un material del cuerpo del bastidor de plomo incluye cobre, aluminio y aleación de aluminio, ferroníquel, y similares. El bastidor de plomo es inicialmente una de muchas unidades de una matriz de bastidores de plomo que se conectan entre sí utilizando una barra de unión. En una técnica para empaquetar una estampa semiconductor fabricada, la matriz de bastidores de plomo se puede cortar o troquelar de manera que se realiza el empaquetado por separado. Además, la estructura del bastidor de plomo puede tener múltiples áreas de terminales de la matriz, en las que se puede formar un terminal de soporte de la estampa, DAP, y un conductor puede estar coplanar o no coplanar con una superficie del terminal de soporte de la estampa DAP.

- 20 En las formas de realización anteriores, un material de empaquetado de módulos utilizado para empaquetar el módulo de suministro de potencia puede incluir un material adecuado, tal como un material compuesto de resina epóxido reticulada multifuncional. El material de empaquetado de módulos se ablanda a partir de una forma de torta de material fijo a alta temperatura hasta un estado coloidal, en el que coexisten sólidos y líquidos, se transfiere y se inyecta en un molde para configuración con un bastidor de plomo colocado en el molde, y se solidifica y configura después de una reacción de reticulación.

- 25 La figura 3 es un diagrama de flujo de un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El método de empaquetado proporcionado en esta forma de realización incluye:

Etapa 31: Montar en la superficie al menos un chip semiconductor desnudo, dispositivos pasivos, excepto un dispositivo magnético, y un circuito integrado sobre un bastidor de plomo.

- 30 Etapa 32: Montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo, un dispositivo magnético discreto montado usando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico.

- 35 El dispositivo magnético discreto es un dispositivo magnético obtenido montando el núcleo magnético y el arrollamiento eléctrico en un proceso para empaquetar el módulo de suministro de potencia, no es empaquetado exteriormente, y no es un dispositivo magnético empaquetado independientemente. Un material del arrollamiento eléctrico anterior puede ser metal, tal como oro, aluminio o cobre, y puede ser de cualquier anchura y espesor adecuados.

Etapa 33: Conectar eléctricamente un extremo del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo, y conectar eléctricamente el otro extremo del arrollamiento eléctrico a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente.

- 40 Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al bastidor de plomo, de manera que un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al circuito integrado y los dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético por medio del bastidor de plomo. El otro extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente, y no tiene que conectarse eléctricamente al chip semiconductor desnudo por medio del bastidor de plomo.

- 45 El arrollamiento eléctrico puede estar conectado eléctricamente al bastidor de plomo y al chip semiconductor desnudo por soldadura, por unión o por adhesión con un adhesivo conductor, pero no está limitado a estas maneras. Con preferencia, el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio; y un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado al bastidor de plomo por unión o por adhesión, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente por unión o por adhesión. La conexión eléctrica se realiza por unión o adhesión, lo que puede reducir los cables de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reducir parámetros parásitos, reducir pérdidas y mejorar la eficiencia del suministro de potencia.

- 55 Etapa 34: Después de que se ha realizado el empaquetado plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están

montados los componentes en la superficie, cortar el bastidor de plomo para obtener un módulo de suministro de potencia individual.

5 Con preferencia, el arrollamiento eléctrico puede ser un alambre en forma de tira metálica con una o más vueltas. Cuando el arrollamiento eléctrico tiene múltiples vueltas, las vueltas se conectan entre sí en serie o en paralelo y un extremo de cada vuelta es conectado eléctricamente al bastidor de plomo por ajuste a presión mecánica.

Con preferencia, el chip semiconductor desnudo es un dispositivo semiconductor vertical.

10 De acuerdo con el método de empaquetado proporcionado en esta forma de realización, un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico se monta en la superficie sobre un bastidor de plomo en lugar de montar en la superficie un dispositivo magnético empaquetado independientemente sobre el bastidor de plomo. Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto se conecta eléctricamente a un chip semiconductor desnudo directamente en lugar de conectarlo eléctricamente al chip semiconductor desnudo por medio del bastidor de plomo. El dispositivo magnético en el módulo de suministro de potencia proporcionado en la forma de realización de la presente invención es un dispositivo magnético discreto, que reduce la tensión mecánica de una conexión eléctrica entre el dispositivo magnético y el bastidor de plomo y mejora la actuación de disipación del calor. Mientras tanto, un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente, lo que reduce adicionalmente los cables de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reduce la impedancia y mejora la eficiencia del módulo de suministro de potencia.

20 La figura 4 es un diagrama de flujo de la etapa 32 en la figura 3. En esta forma de realización, dos seminúcleos magnéticos y el arrollamiento eléctrico se utilizan para ensamblar el dispositivo magnético discreto, y el método de empaquetado proporcionado en esta forma de realización es un método para empaquetar el módulo de suministro de potencia proporcionado en la figura 1. Como se muestra en la figura 4, la etapa 32 incluye:

Etapa 321: Montar en la superficie un seminúcleo magnético sobre el bastidor de plomo

Etapa 322: Tender el arrollamiento eléctrico sobre el seminúcleo magnético

25 Etapa 323: Disponer el otro seminúcleo magnético por acoplamiento sobre el seminúcleo magnético que ha sido montado en la superficie sobre el bastidor de plomo.

30 Un proceso de empaquetado específico es el siguiente: preparar el bastidor de plomo, revestir una pasta de soldar sobre el bastidor de plomo, montar en la superficie el chip semiconductor desnudo y los dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético sobre el bastidor de plomo, y realizar un lavado; luego realizar, sobre el bastidor de plomo, dispensación para montar el circuito integrado y el seminúcleo magnético, y montar en la superficie el circuito integrado y el seminúcleo magnético con una parte saliente central sobre el bastidor de plomo, donde la parte saliente central del seminúcleo magnético mira hacia arriba; llenar las porciones inferiores del circuito integrado y el seminúcleo magnético con un adhesivo de relleno u solidificar las porciones inferiores; tender el arrollamiento eléctrico sobre el seminúcleo magnético, y conectar, respectivamente, los dos extremos del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo y el chip semiconductor desnudo por unión; conectar el circuito integrado y el chip semiconductor desnudo por unión; realizar la dispensación sobre la parte saliente central del seminúcleo magnético que ha sido montado en la superficie sobre el bastidor de plomo, y montar en la superficie una parte saliente central del otro seminúcleo magnético sobre la parte saliente central que ha sido montada en la superficie sobre el bastidor de plomo, de manera que los dos seminúcleos magnéticos se disponen por acoplamiento; y después de que se ha realizado el empaquetado plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están montados los componentes en la superficie, cortar el bastidor de plomo para obtener un módulo de suministro de potencia individual.

45 Además, la presente invención puede utilizar también un núcleo magnético, cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico para ensamblar el dispositivo magnético discreto. En este caso, la etapa 32 puede ser específicamente montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo, el núcleo magnético, cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico. Un proceso de empaquetado específico es el siguiente: preparar el bastidor de plomo, revestir una pasta de soldar sobre el bastidor de plomo, montar en la superficie el chip semiconductor desnudo y los dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético sobre el bastidor de plomo, y realizar el lavado; luego realizar, sobre el bastidor de plomo, la dispensación para montar el circuito integrado y el núcleo magnético, y montar en la superficie el circuito integrado y el núcleo magnético, cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico sobre el bastidor de plomo; conectar, respectivamente, los dos extremos del arrollamiento eléctrico al bastidor de plomo y el chip semiconductor desnudo por unión; conectar el circuito integrado y el chip semiconductor desnudo por unión; y después de que se ha realizado empaquetado de plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están montados componentes en la superficie, cortar el bastidor de plomo para obtener un módulo de suministro de potencia individual. El método de empaquetado anterior puede ser un método para empaquetar el módulo de suministro de potencia proporcionado en la figura 2.

De acuerdo con el método de empaquetado proporcionado en las formas de realización, un dispositivo magnético

discreto obtenido ensamblado un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico se montan en la superficie sobre un bastidor de plomo, en lugar de montar en la superficie un dispositivo magnético empaquetado independientemente sobre el bastidor de plomo. Un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente a un chip semiconductor desnudo directamente y no tiene que conectarse eléctricamente a un chip semiconductor desnudo por medio del bastidor de plomo. El dispositivo magnético en un módulo de suministro de potencia previsto en las formas de realización de la presente invención es un dispositivo magnético discreto, que reduce la tensión mecánica de una conexión eléctricamente el dispositivo magnético y el bastidor de plomo y mejora la actuación de disipación de calor. Mientras tanto, un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo directamente, lo que reduce, además, los cable de conexión entre dispositivos internos del módulo de suministro de potencia, reduce la impedancia y mejora la eficiencia del módulo de suministro de potencia.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Un módulo de suministro de potencia, que comprende un bastidor de plomo (1), un circuito integrado (5), dispositivos pasivos, y dos chip semiconductores desnudos (3, 4), donde
- 5 al menos un dispositivo magnético en los dispositivos pasivos es un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético (21, 22) y un arrollamiento eléctrico (23); y
- un extremo (231) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al bastidor de plomo (1), de manera que un extremo (231) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al circuito integrado (5) y a los dispositivos pasivos, excepto todos los dispositivos magnéticos por medio del bastidor de plomo (1),
- 10 caracterizado por que una fuente de uno de los dos chips semiconductores desnudos está conectado eléctricamente a una puerta del otro chip semiconductor desnudo; y el otro extremo del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente a la fuente de un chip semiconductor desnudo directamente, y el otro extremo (232) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado, además, eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente.
- 15 2.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el núcleo magnético comprende dos seminúcleos magnéticos (21, 22) dispuestos de una manera acoplada, y el arrollamiento eléctrico está dispuesto en el espacio entre los dos seminúcleos magnéticos acoplados (21, 22).
- 3.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el arrollamiento eléctrico (23) está arrollado alrededor de un exterior del núcleo magnético (21, 22).
- 20 4.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el arrollamiento eléctrico (23) es un chip de aluminio, un extremo (231) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al bastidor de plomo (1) de una manera unida o de una manera adhesiva, y el otro extremo (232) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión directamente directamente.
- 25 5.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el chip semiconductor desnudo está conectado eléctricamente al bastidor de plomo (1) en una unión con tira de aluminio o por adhesión.
- 6.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el arrollamiento eléctrico (23) tiene una o dos vueltas.
- 30 7.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el arrollamiento eléctrico (23) tiene múltiples vueltas, las vueltas están conectadas entre sí en serie o en paralelo.
- 8.- El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el chip semiconductor desnudo es un dispositivo semiconductor vertical.
- 9.- Un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia, que comprende:
- 35 montar en la superficie dos chips semiconductores desnudos (3, 4), dispositivos pasivos, excepto un dispositivo magnético, y un circuito integrado (5) sobre un bastidor de plomo (1) (etapa 31);
- montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo (1), un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético (21, 22) y un arrollamiento eléctrico (23) (etapa 32);
- 40 conectar eléctricamente una fuente de uno de los dos chips semiconductores desnudos a una puerta del otro chip semiconductor desnudo y conectar eléctricamente un extremo (231) del arrollamiento eléctrico (23) al bastidor de plomo (1), y conectar eléctricamente el otro extremo (232) del arrollamiento eléctrico (23) a la fuente del chip semiconductor desnudo directamente, y además conectar eléctricamente el otro extremo (232) del arrollamiento eléctrico (23) a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente (etapa 33); y
- 45 después de que se ha realizado el empaquetado plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están montados los componentes en la superficie, cortar el bastidor de plomo (1) para obtener un módulo de suministro de potencia individual (etapa 34).
- 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el montaje en la superficie, sobre el bastidor de plomo (1), de un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético (21, 22) y un arrollamiento eléctrico (23) comprende:
- 50 montar en la superficie un seminúcleo magnético (21) sobre el bastidor de plomo (1) (etapa 321);

tender el arrollamiento eléctrico (23) sobre el seminúcleo magnético (21) (etapa 322); y

disponer otro seminúcleo magnético (22) por acoplamiento sobre el seminúcleo magnético (21) que ha sido montado en la superficie sobre el bastidor de plomo (1) (etapa 323).

5 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el montaje en la superficie, sobre el bastidor de plomo (1) de un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético (21, 22) y un arrollamiento eléctrico (23) comprende:

montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo (1), un núcleo magnético (21, 22), cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico (23).

10 12.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el arrollamiento eléctrico (23) es una tira de aluminio, uno de cuyos extremos (231) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al bastidor de plomo (1) por unión o por adhesión, y el otro extremo (232) del arrollamiento eléctrico (23) está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión directamente.

13.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el chip semiconductor desnudo está conectado eléctricamente al bastidor de plomo (1) en una tira de aluminio por unión o por adhesión.

15 14.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que cuando el arrollamiento eléctrico (23) tiene múltiples vueltas, las vueltas están conectadas entre sí en serie o en paralelo.

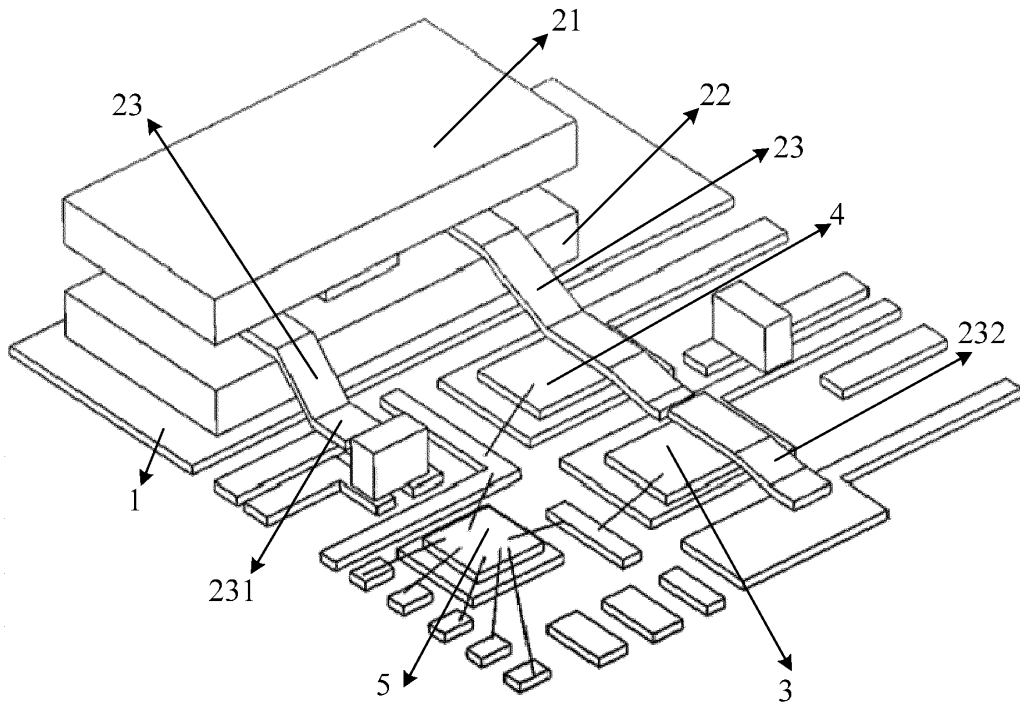


FIG. 1

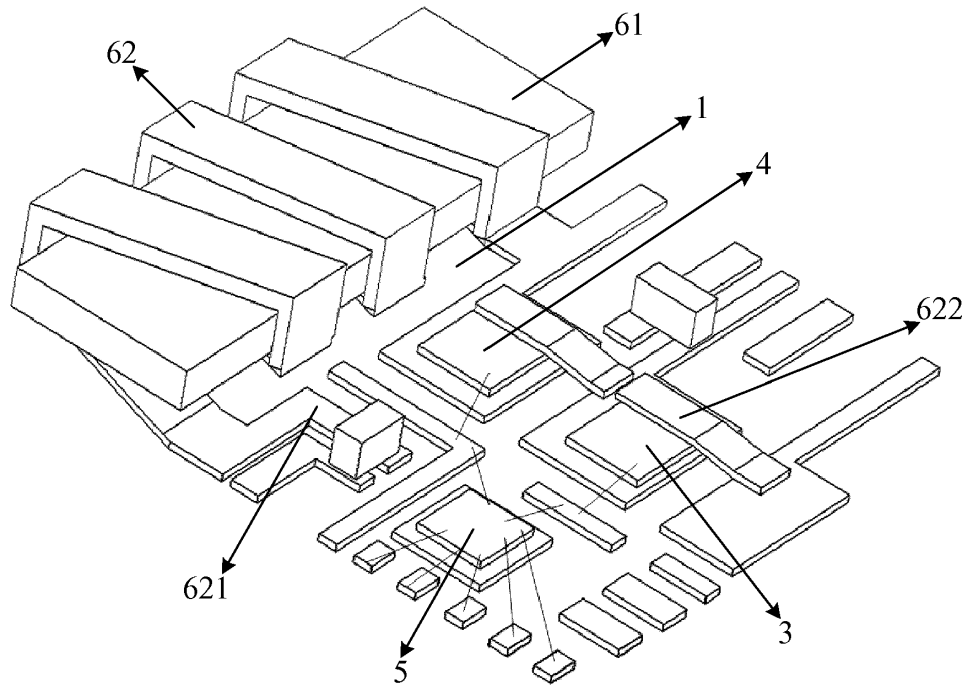


FIG. 2

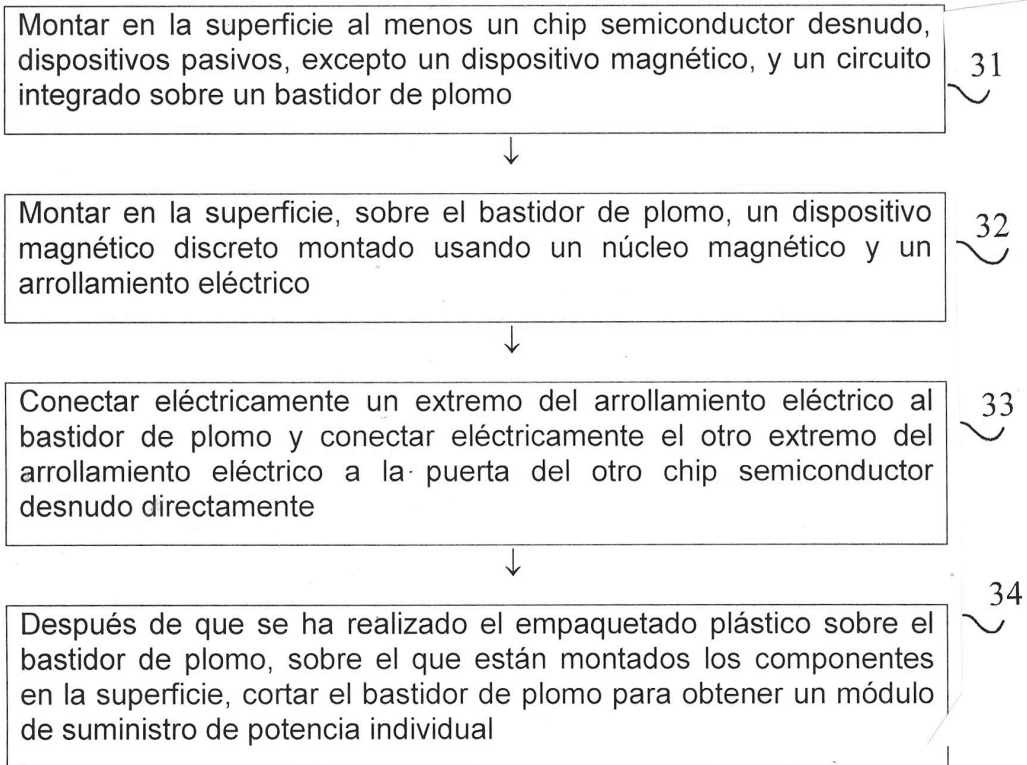


FIG. 3

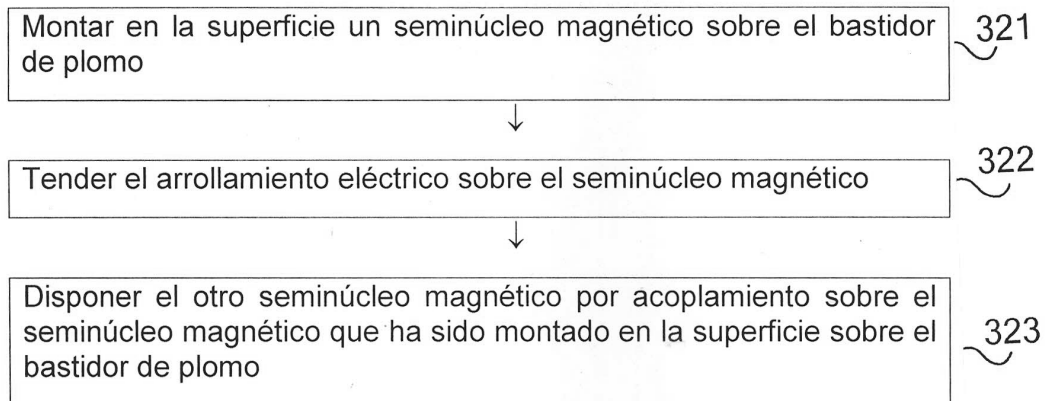


FIG. 4