

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 188**

51 Int. Cl.:

H02M 1/00 (2006.01)

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 23/495 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013 E 16184829 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2020 EP 3174185**

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:

24.06.2021

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 2 836 188 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 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 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.

30 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.

35 Además, el documento US 20050285262 hace referencia a un dispositivo semiconductor (10), que incluye una pastilla semiconductor (20) y un inductor (30, 50) formado con un alambre de conexión (80) fijado a una superficie superior (21) de la pastilla semiconductor. El alambre de conexión se extiende lateralmente una distancia (L30, L150) mayor que su altura (H30, H50) para definir un núcleo aislante (31, 57). En una realización, el inductor se extiende pasado un borde (35, 39) de la pastilla semiconductor para reducir la carga.

40 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.

45 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.

50 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 proporcional 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.

Además, el documento EP 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.

Sumario

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 arrollamiento del dispositivo magnético 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:

un bastidor de plomo, un circuito integrado, dispositivos pasivos, y dos chips 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

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 arrollamiento eléctrico está conectado, además, eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente;

en el que el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio, un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo de una manera unida o de una manera adhesiva, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión 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:

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;

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

conectar eléctricamente una fuente de uno de los dos chips semiconductores desnudos a una puerta del otro chip semiconductor desnudo y conectar 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

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;

en el que el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio, un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo de una manera unida o de una manera adhesiva, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión directamente.

En las soluciones técnicas de la 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 los chips semiconductores desnudos directamente y no tiene que conectarse eléctricamente a los chips semiconductores desnudos 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 fallo del dispositivo magnético. Mientras tanto, un extremo del arrollamiento eléctrico del dispositivo magnético discreto está conectado eléctricamente a los chips semiconductores desnudos 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

La figura 1 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 2 es un diagrama de flujo de la etapa 32 en la figura 1.

Descripción de formas de realización

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 dos chips semiconductores desnudos. Los chips semiconductores desnudos pueden 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.

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 es aluminio y puede ser de cualquier anchura y espesor adecuados.

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 a los chips semiconductores desnudos y no tiene que ser conectado eléctricamente a los chips semiconductores desnudos por medio del bastidor de plomo.

El arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo y los chips semiconductores desnudos por unión o por adhesión con un adhesivo conductor. 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 a los chips semiconductores desnudos 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.

El circuito integrado está conectado a los chips semiconductores desnudos y a los dispositivos pasivos por medio del bastidor de plomo.

Además, el módulo de suministro de potencia incluye 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.

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 los chips semiconductores desnudos directamente y no tiene que ser conectado eléctricamente a los chips semiconductores desnudos 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 a los chips semiconductores desnudos 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.

5 En una forma de realización de la presente invención, se proporciona un módulo de suministro de potencia. 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.

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

20 El módulo de suministro de potencia incluye dos chips semiconductores desnudos en cascada, y una fuente de un chip semiconductor desnudo está conectada eléctricamente a una puerta del otro chip semiconductor desnudo. El otro extremo del arrollamiento eléctrico 23 está conectado eléctricamente a un chip semiconductor desnudo y el otro chip semiconductor desnudo directamente, es decir, el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a la fuente del primer chip semiconductor desnudo directamente, y además, está conectado eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente. Los chips semiconductores desnudos están conectados, además, eléctricamente al circuito integrado 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 eléctrico a los chips semiconductores desnudos 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.

35 En otra forma de realización de la presente invención, se proporciona otro módulo de suministro de potencia. 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.

40 Se arrolla un arrollamiento eléctrico alrededor de un exterior de un núcleo magnético, y el núcleo magnético arrollado con el arrollamiento eléctrico forma un dispositivo magnético discreto por montaje. Un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a un bastidor de plomo, es decir, que un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a un circuito integrado y a dispositivos pasivos, excepto el dispositivo magnético, por medio del bastidor de plomo.

45 El módulo de suministro de potencia incluye dos chips semiconductores desnudos en cascada, y una fuente de un chip semiconductor desnudo está conectada eléctricamente a una puerta del otro chip semiconductor desnudo. El otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a un chip semiconductor desnudo y al otro chip semiconductor desnudo directamente, es decir, que el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente a la fuente de un chip semiconductor desnudo directamente y, además, está conectado eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente. El otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado a la porción superior de los chips semiconductores desnudos, y la porción inferior de los chips semiconductores desnudos está conectada al bastidor de plomo utilizando estaño de soldar, y se conecta a un arrollamiento eléctrico en una porción inferior del núcleo magnético. 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 a los chips semiconductores desnudos directamente.

55 En las formas de realización anteriores, el arrollamiento eléctrico es 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.

En las formas de realización anteriores, el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio. 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 a los chips semiconductores desnudos por unión o por adhesión directamente.

5 Con preferencia, en las formas de realización anteriores, los chips semiconductores desnudos son dispositivos semiconductores verticales.

10 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 (DAP), en las que se puede formar un terminal de soporte de la estampa, y un conductor puede ser coplanario o no coplanario 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.

La figura 1 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:

30 Etapa 31: Montar en la superficie dos chips semiconductores desnudos, dispositivos pasivos, excepto un dispositivo magnético, y un circuito integrado sobre un bastidor de plomo.

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 es aluminio 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 de los chips semiconductores desnudos 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 a los chips semiconductores desnudos directamente, y no tiene que conectarse eléctricamente a los chips semiconductores desnudos por medio del bastidor de plomo.

45 El arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al bastidor de plomo y a los chips semiconductores desnudos por unión o por adhesión con un adhesivo conductor. El arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio. 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 a los chips semiconductores desnudos 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.

50 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.

El arrollamiento eléctrico es 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, los chips semiconductores desnudos son dispositivos semiconductores verticales.

- 5 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 los chips semiconductores desnudos directamente en lugar de conectarlo eléctricamente a los chips semiconductores desnudos 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 a los chips semiconductores desnudos 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.

La figura 2 es un diagrama de flujo de la etapa 32 en la figura 1. 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 anteriormente. Como se muestra en la figura 2, la etapa 32 incluye:

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

Etapas 322: Tender el arrollamiento eléctrico sobre el seminúcleo magnético

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

- 25 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 los chips semiconductores desnudos 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 los chips semiconductores desnudos por unión; conectar el circuito integrado y los chips semiconductores desnudos 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.

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 los chips semiconductores desnudos 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 los chips semiconductores desnudos por unión; conectar el circuito integrado y los chips semiconductores desnudos 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 anteriormente.

- 55 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

5 eléctricamente a los chips semiconductores desnudos directamente y no tiene que conectarse eléctricamente a los chips semiconductores desnudos 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 a los chips semiconductores desnudos directamente, lo que reduce, además, 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.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de suministro de potencia, que comprende un bastidor de plomo, un circuito integrado, dispositivos pasivos, y dos chips semiconductores desnudos, donde
 - 5 al menos un dispositivo magnético en los dispositivos pasivos es un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico; y
 - 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, caracterizado por que una
 10 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 arrollamiento eléctrico está conectado, además, eléctricamente a la puerta del otro chip semiconductor desnudo directamente.
 - en el que el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio, un extremo del arrollamiento eléctrico está conectado
 15 eléctricamente al bastidor de plomo de una manera unida o de una manera adhesiva, y el otro extremo del arrollamiento eléctrico está conectado eléctricamente al chip semiconductor desnudo por unión o por adhesión directamente.
 2. El módulo de suministro de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el núcleo magnético comprende dos seminúcleos magnéticos dispuestos de una manera acoplada, y el arrollamiento eléctrico está dispuesto en el
 20 espacio entre los dos seminúcleos magnéticos acoplados.
 3. El módulo de suministro de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el arrollamiento eléctrico está arrollado alrededor de un exterior del núcleo magnético.
 4. El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el arrollamiento eléctrico tiene una o dos vueltas.
 5. El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el
 25 arrollamiento eléctrico tiene múltiples vueltas, las vueltas están conectadas entre sí en serie o en paralelo.
 6. El módulo de suministro de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los chips semiconductores desnudos son dispositivos semiconductores verticales.
 7. Un método para empaquetar un módulo de suministro de potencia, que comprende:
 30 montar en la superficie (etapa 31) dos chips semiconductores desnudos, dispositivos pasivos, excepto un dispositivo magnético, y un circuito integrado sobre un bastidor de plomo (etapa 31);
 montar en la superficie (etapa 32), sobre el bastidor de plomo, un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico;
 35 conectar eléctricamente (etapa 33) 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
 después de que se ha realizado el empaquetado plástico sobre el bastidor de plomo, sobre el que están
 40 montados los componentes en la superficie, cortar (etapa 34) el bastidor de plomo para obtener un módulo de suministro de potencia individual;
 en el que el arrollamiento eléctrico es una tira de aluminio, uno de cuyos extremos 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.
 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el montaje en la superficie, sobre el bastidor de plomo, de
 45 un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico comprende:
 montar en la superficie (etapa 321) un seminúcleo magnético sobre el bastidor de plomo;
 tender (etapa 322) el arrollamiento eléctrico sobre el seminúcleo magnético; y
 disponer (etapa 323) otro seminúcleo magnético por acoplamiento sobre el seminúcleo magnético que ha
 50 sido montado en la superficie sobre el bastidor de plomo.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el montaje en la superficie, sobre el bastidor de plomo de un dispositivo magnético discreto obtenido montando un núcleo magnético y un arrollamiento eléctrico comprende:

montar en la superficie, sobre el bastidor de plomo, un núcleo magnético, cuyo exterior está arrollado con el arrollamiento eléctrico.

5 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que cuando el arrollamiento eléctrico tiene múltiples vueltas, las vueltas están conectadas entre sí en serie o en paralelo.

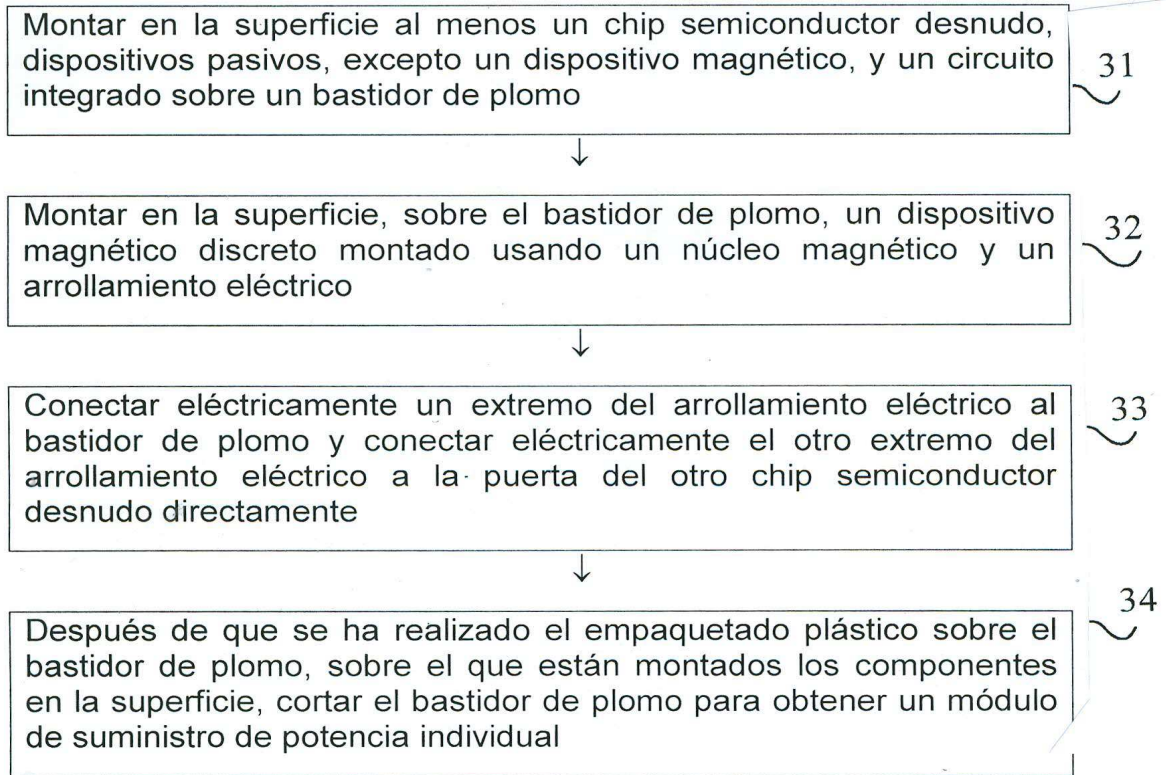


FIG. 1

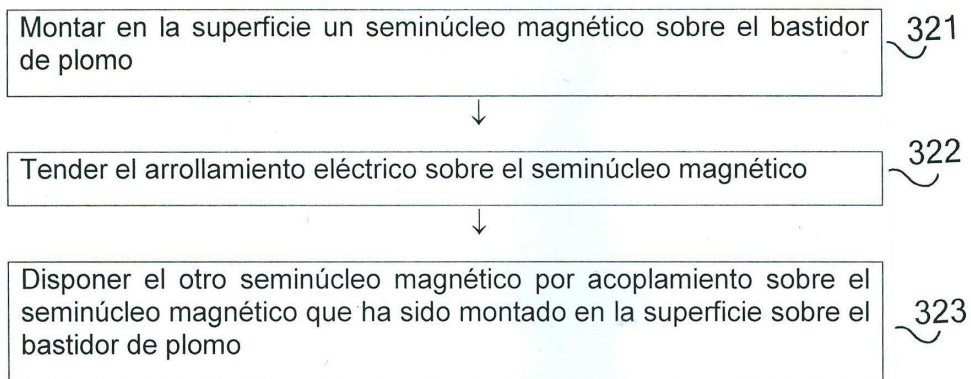


FIG. 2