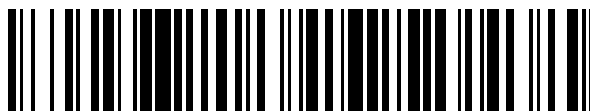


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 154**

51 Int. Cl.:

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 23/367 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2017 PCT/CN2017/079246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17181840**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2017 E 17785325 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021 EP 3447796**

54 Título: **Conjunto de módulo de IGBT**

30 Prioridad:

22.04.2016 CN 201610254996

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

18.11.2021

73 Titular/es:

**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI
(100.0%)
West Jinji Road Qianshan
Zhuhai, Guangdong 519070, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, JING;
JIANG, SHIYONG;
ZHANG, YU y
LIU, KEQIN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 878 154 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

Conjunto de módulo de IGBT

Campo técnico

5 La descripción se refiere a un elemento electrónico, en particular a un conjunto de módulo de Transistor Bipolar de Puerta Aislada (IGBT).

Antecedentes

Un módulo de IGBT es un semiconductor modular que comprende un IGBT y un Diodo de Retorno (FWD) que están puenteados y encapsulados a través de un circuito particular, y la eficiencia de disipación de calor del módulo de IGBT es un factor clave que restringe el rendimiento y la fiabilidad.

10 En la actualidad, un problema de enfriamiento del módulo de IGBT se resuelve a través de dos métodos de disipación de calor, esto es, un método de enfriamiento por aire y un método de enfriamiento por líquido, en donde el método de enfriamiento por aire es que se usa un ventilador para soplar o bombear para enfriar el módulo de IGBT, y tiene las ventajas de estructura simple, bajo coste, buena seguridad y fiabilidad y las desventajas de gran ruido y baja eficiencia de disipación, y es difícil de aplicar a unas condiciones de alta potencia con un problema grave de disipación de calor.

15 El método de enfriamiento por líquido es que se usa líquido refrigerante con una capacidad calorífica unitaria relativamente alta como medio de enfriamiento circulante de una placa de enfriamiento, luego se monta un módulo de IGBT 10 en la placa de enfriamiento 20 y transfiere calor a una placa de enfriamiento 20; se disponen tuberías de refrigerante 30 en la placa de enfriamiento 20, y el líquido refrigerante en las tuberías de refrigerante 30 se usa para intercambiar calor, de modo que se pueda enfriar el módulo de IGBT. Como se muestra en la Fig. 1, el método tiene las ventajas de alta eficiencia y bajo nivel de ruido y es muy adecuado para unas condiciones de alta potencia con un problema grave de disipación de calor del módulo de IGBT. No obstante, en el proceso de enfriamiento por líquido, se puede formar una gran cantidad de agua condensada y se puede recoger en la placa de enfriamiento 20, y cuanto mayor sea la potencia de trabajo, mayor será el agua condensada. Con la recogida del agua condensada y la vibración de las unidades, el agua condensada puede formar un flujo desordenado en la superficie de la placa de enfriamiento 20 y la del módulo de IGBT 10, de este modo probablemente causen un cortocircuito entre electrodos entre los terminales de cableado del módulo de IGBT 10, dando como resultado un accidente de seguridad eléctrica.

20 El documento US 2016/035658 describe un conjunto de módulo de IGBT que comprende una placa de enfriamiento y un módulo de IGBT conectado a la placa de enfriamiento, el módulo de IGBT comprende 2 caras laterales inclinadas.

25 El documento US 2014/284783 describe describe un conjunto de módulo de IGBT que comprende una placa de enfriamiento y un módulo de IGBT conectado a la placa de enfriamiento, el módulo de IGBT comprende paredes laterales con 2 superficies laterales inclinadas en cada pared lateral, los terminales están situados en las respectivas superficies laterales superiores en las paredes laterales.

30 El documento US 2015/021750 describe describe un conjunto de módulo de IGBT que comprende una placa de enfriamiento y un módulo de IGBT conectado a la placa de enfriamiento, el módulo de IGBT comprende 2 superficies laterales inclinadas de una bandeja de metal.

35 El documento CN 104 729 057 describe describe un conjunto de módulo de IGBT que comprende un módulo de IGBT conectable a una placa de enfriamiento, el módulo de IGBT comprende una superficie superior inclinada para guiar el agua lejos del módulo. El agua se condensa en el módulo de IGBT debido a la operación en condiciones ambientales húmedas, por ejemplo, acondicionadores de aire.

Compendio

40 La descripción tiene como objetivo proporcionar un conjunto de módulo de IGBT para resolver el problema de un método de enfriamiento por líquido en la técnica relacionada en que el cortocircuito entre electrodos de terminales de cableado de un módulo de IGBT se causa por agua condensada, dando como resultado, de este modo, un accidente de seguridad eléctrica.

Con el objetivo de resolver el problema, la descripción proporciona un conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 1. Las reivindicaciones ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

45 La descripción tiene los siguientes beneficios: a través del surco de guía de agua formado por la cara lateral y la placa de enfriamiento, particularmente a través del surco de guía de agua formado de una manera que un extremo de la cara lateral del IGBT, que está cerca de la placa de enfriamiento, esté inclinado hacia el centro del módulo de IGBT, para que una gran cantidad de agua condensada recogida en la placa de enfriamiento se pueda guiar y desviar hacia fuera en lugar de fluir hacia las caras extremas del módulo de IGBT, en las que están dispuestos los terminales de cableado, de modo que se pueda evitar la situación de cortocircuito entre electrodos de los terminales

de cableado en el módulo de IGBT y se puedan prevenir accidentes de seguridad eléctrica. Además, el módulo de IGBT puede funcionar de manera segura y eficiente en unas condiciones de alta potencia con un problema de disipación de calor, de modo que se expanda el campo de aplicación del módulo de IGBT.

Breve descripción de los dibujos

5 La Fig. 1 es un diagrama de estructura ensamblada de un módulo de IGBT y una placa de enfriamiento en la técnica relacionada;

La Fig. 2 es un diagrama tridimensional de una estructura ensamblada de un módulo de IGBT y una placa de enfriamiento en la realización 1 de la descripción;

10 La Fig. 3 es una vista lateral de la estructura ensamblada del módulo de IGBT y la placa de enfriamiento en la realización 1 de la descripción.

La Fig. 4 es un diagrama tridimensional de la estructura ensamblada del módulo de IGBT y la placa de enfriamiento en la realización 2 de la descripción.

En las figuras:

15 1, placa de enfriamiento; 2, módulo de IGBT; 3, terminal de cableado; 4, surco de guía de agua; 5, surco abierto; 11, tubería de refrigerante; 21, cara extrema; 22, cara lateral; 23, orificio de montaje; 10, módulo de IGBT; 20, placa de enfriamiento; 30, tubería de refrigerante.

Descripción detallada de las realizaciones

El esquema técnico de la descripción se describe además a través de las siguientes realizaciones en combinación con las figuras.

20 Realización 1

La descripción proporciona un conjunto de módulo de IGBT como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3.

25 El conjunto de módulo de IGBT incluye una placa de enfriamiento 1 y un módulo de IGBT 2 conectados de manera fija a la placa de enfriamiento 1, en donde la placa de enfriamiento 1 adopta una estructura en forma de cubo, una pluralidad de tuberías de refrigerante 11 están dispuestas en la placa de enfriamiento de una manera enroscada, y el medio refrigerante fluye en las tuberías de refrigerante 11 y se usa para enfriar el módulo de IGBT 2. En una realización de ejemplo, los orificios de conexión (no mostrados en la figura) que discurren a través de la placa de enfriamiento 1 están formados en el interior de la placa de enfriamiento 1 y se usan para permitir que las tuberías de refrigerante 11 se dispongan de una manera enroscada. Una pluralidad de orificios roscados (no mostrados en la figura) se forma en una superficie de la placa de enfriamiento 1, que está en contacto con el módulo de IGBT 2, y se mantiene lejos de los orificios de conexión. En la realización, según una manera de ejemplo, la placa de enfriamiento 1 está hecha de metal para tener mejor conductividad térmica, y el calor irradiado por el módulo de IGBT 2 es capaz de ser transferido a la placa de enfriamiento 1, que es capaz de ser enfriada por el medio refrigerante en las tuberías de refrigerante 11, de modo que el efecto de enfriamiento se pueda mejorar aún más.

35 El módulo de IGBT 2 incluye las caras extremas 21, que están lejos de la placa de enfriamiento 1, y al menos una cara lateral 22, etiquetada a continuación como cara lateral 22, adyacente a las caras extremas 21, en donde una pluralidad de terminales de cableado 3 está dispuesta en las caras extremas 21 y puede formar una conexión eléctrica con el exterior a través de tornillos. La cara lateral 22 y la placa de enfriamiento 1 forman entre sí un surco de guía de agua 4. Cuando la placa de enfriamiento 1 comienza a enfriar el módulo de IGBT 2, se puede recoger una gran cantidad de agua condensada, y el agua condensada es capaz de ser guiada por el surco de guía de agua 4 para fluir hacia fuera del surco de guía de agua 4 en lugar de fluir a la superficie del módulo de IGBT 2, en el que están dispuestos los terminales de cableado 3, de modo que se pueda evitar la situación de cortocircuito entre electrodos de los terminales de cableado 3 y se puedan prevenir accidentes de seguridad eléctrica.

45 En la realización, un extremo de la cara lateral 22, que está cerca de la placa de enfriamiento 1, está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT 2, y la cara lateral 22 dispuesta de una manera inclinada y la placa de enfriamiento forman entre sí el surco de guía de agua 4, de modo que el agua condensada se pueda guiar para que fluya hacia fuera.

50 En una realización de ejemplo, un extremo de la cara lateral 22, que está cerca de la placa de enfriamiento 1, está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT 2 en un ángulo de 30 grados a 60 grados, debido a la disposición del ángulo, el surco de guía de agua 4 tiene un mejor efecto de guía de agua, y los beneficios generales son mayores en términos de técnicas de fabricación y conservación de material. Más preferiblemente, el ángulo de inclinación se establece que sea 45 grados.

El módulo de IGBT 2 tiene una estructura de tronco poliédrico o una estructura de tronco de cono, y un extremo de la cara lateral 22, que está cerca de la placa de enfriamiento 1, está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT 2.

En la realización, el módulo de IGBT 2 tiene una estructura de tronco tetraédrico, correspondientemente, la cara lateral 22 es de una estructura trapezoidal, y un lado de la cara lateral 22, que está en contacto con la placa de enfriamiento 1, es el borde inferior superior, esto es, el lado más corto. Por lo tanto, se puede formar la estructura del surco de guía de agua. En una realización de ejemplo, la cara lateral 22 puede ser de una estructura similar a un trapecio isósceles.

Una pluralidad de orificios de montaje 23 en correspondencia uno a uno con los orificios roscados de la placa de enfriamiento 1 está formada en el módulo de IGBT 2. El módulo de IGBT 2 se puede fijar en la placa de enfriamiento 1 a través de pernos que pasan a través de los orificios de montaje 23 y en conexión roscada con los orificios roscados. En la realización, los orificios roscados de la placa de enfriamiento 1 están dispuestos de una manera que se mantengan lejos de los orificios de conexión, de modo que se pueda evitar el problema de que cuando se ensamblan la placa de enfriamiento 1 y el módulo de IGBT 2, las tuberías de refrigerante 11 en la placa de enfriamiento 1 interfiera con el montaje, y se previene que las tuberías de refrigerante 11 se deformen o dañen por compresión.

En la realización, a través de la estructura del conjunto de módulo de IGBT, independientemente de cómo se coloque el módulo de IGBT, el agua condensada no puede fluir hacia la superficie del módulo de IGBT 2, en el que están dispuestos los terminales de cableado 3. Por ejemplo, cuando el conjunto de módulo de IGBT se coloca verticalmente, el agua condensada se recoge entre la placa de enfriamiento 1 y la cara lateral 22 de la parte superior del módulo de IGBT 2, y la cara lateral 22 está inclinada para jugar un papel de parada, de modo que el agua condensada se pueda guiar a ambos lados de la placa de enfriamiento 1 y del módulo de IGBT 2 y fluya hacia abajo a lo largo del surco de guía de agua 4 formado por la placa de enfriamiento 1 y los dos lados del módulo de IGBT 2. El flujo de agua puede no formarse en la cara extrema 21 del módulo de IGBT 2, en la que están dispuestos los terminales de cableado 3, de este modo se puede evitar un cortocircuito entre electrodos de los terminales de cableado 3. Cuando el conjunto de módulo de IGBT se coloca horizontalmente (la placa de enfriamiento 1 está en el lado superior y el módulo de IGBT 2 está en el lado inferior), como la cara lateral 22 del módulo de IGBT 2 tiene la forma de una estructura en forma de paraguas, el agua condensada puede fluir hacia abajo desde los cuatro lados 22 del módulo de IGBT 2, de modo que los terminales de cableado 3 estén protegidos de contactar con el agua condensada. Cuando el conjunto de módulo de IGBT se coloca horizontalmente (el módulo de IGBT 2 está en el lado superior y la placa de enfriamiento 1 está en el lado inferior), el agua condensada se recoge en un área cercana a donde la superficie de la placa de enfriamiento 1 está en contacto con el módulo de IGBT 2, y bajo la influencia de la gravedad, el agua condensada no puede fluir hacia las caras extremas 21 del módulo de IGBT 2, y los terminales de cableado 3 no pueden estar en contacto con el agua condensada.

A través de la estructura del conjunto de módulo de IGBT, el módulo de IGBT puede funcionar de manera segura y eficiente bajo unas condiciones de alta potencia con un problema de disipación, de modo que el campo de aplicación del módulo de IGBT se expande.

Realización 2

En la realización, la estructura del surco de guía de agua 4 se mejora aún más en base a la realización 1, particularmente, como se muestra en la Fig. 4, en la realización, un surco abierto 5 semicircular está formado en un extremo, cerca de la placa de enfriamiento 1, de la cara lateral 22 del módulo de IGBT 2. El surco abierto 5 y la placa de enfriamiento 1 forman entre sí el surco de guía de agua 4, y el agua condensada puede fluir directamente hacia fuera del módulo de IGBT 2 a través del surco de guía de agua 4 durante la recogida. A través de la disposición del surco abierto 5, cuando el módulo de IGBT 2 se coloca verticalmente, el agua condensada puede fluir en el surco de guía de agua 4 formado por el surco abierto 5 y la placa de enfriamiento 1 a lo largo de la superficie de la placa de enfriamiento 1 y la cara lateral 22 y no puede fluir hacia la cara extrema 21 del módulo de IGBT 2 en la que están dispuestos los terminales de cableado 3.

Las demás estructuras son las mismas que las de la realización 1 y ya no se detallan aquí más.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de módulo de Transistor Bipolar de Puerta Aislada (IGBT), que comprende una placa de enfriamiento (1) y un módulo de IGBT (2) conectado de manera fija a la placa de enfriamiento (1); un terminal de cableado (3) que está dispuesto en una cara extrema (21) del módulo de IGBT (2), que está lejos de la placa de enfriamiento (1); el
5 módulo de IGBT (2) que comprende al menos una cara lateral (22) adyacente a la cara extrema (21), y un surco de guía de agua (4) formado por cada cara lateral (22) y la placa de enfriamiento (1);

 en donde el módulo de IGBT (2) tiene una estructura de tronco poliédrico o una estructura de tronco de cono, y

 un extremo de cada cara lateral (22), que está cerca de la placa de enfriamiento (1), está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT (2).
- 10 2. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 1, en donde el extremo de cada cara lateral (22), que está cerca de la placa de enfriamiento (1), está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT (2) en un ángulo de 30 grados a 60 grados.
3. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 2, en donde el extremo de cada cara lateral (22), que está cerca de la placa de enfriamiento (1), está inclinado hacia el centro del módulo de IGBT (2) en un ángulo de 45
15 grados.
4. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 1, en donde un surco abierto (5) semicircular está formado en el extremo, cerca de la placa de enfriamiento (1), de cada cara lateral (22), y el surco abierto (5) y una superficie de la placa de enfriamiento (1) forman el surco de guía de agua (4).
5. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 1, en donde el módulo de IGBT (2) tiene una estructura de tronco tetraédrico, y cada cara lateral (22) tiene la forma de un trapecioide isósceles.
20
6. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 1, en donde una pluralidad de tuberías de refrigerante (11) está dispuesta en la placa de enfriamiento (1) de manera enroscada.
7. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 6, en donde la placa de enfriamiento (1) es una placa de metal, los orificios de conexión a través de la placa de enfriamiento (1) están formados en el interior de la placa de enfriamiento (1) y adaptados para disponer las tuberías de refrigerante (11) en la manera enrollada.
25
8. El conjunto de módulo de IGBT según la reivindicación 7, en donde una pluralidad de orificios de montaje (23) está formada en el módulo de IGBT (2), y los orificios roscados están formados en la placa de enfriamiento (1) en las posiciones correspondientes a los orificios de montaje (23) y están dispuestos lejos de los orificios de conexión.

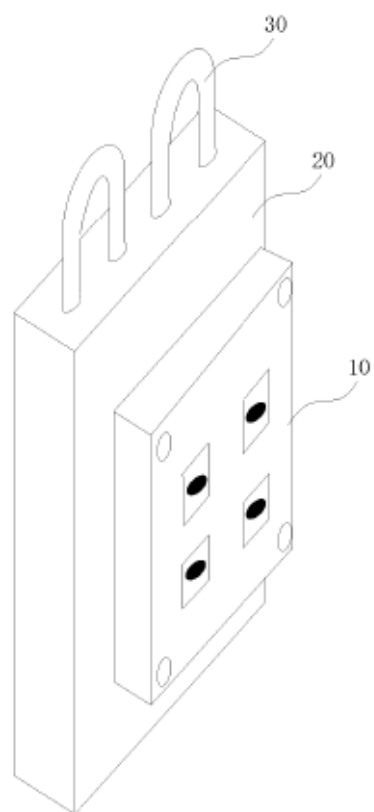


Fig. 1

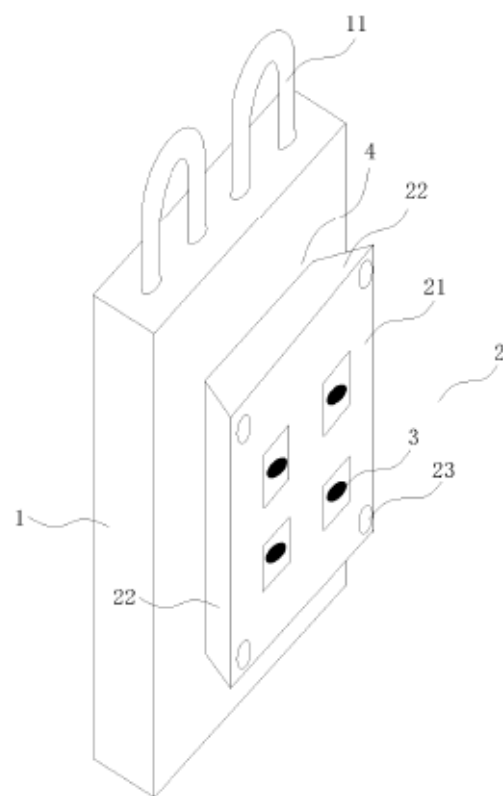


Fig. 2

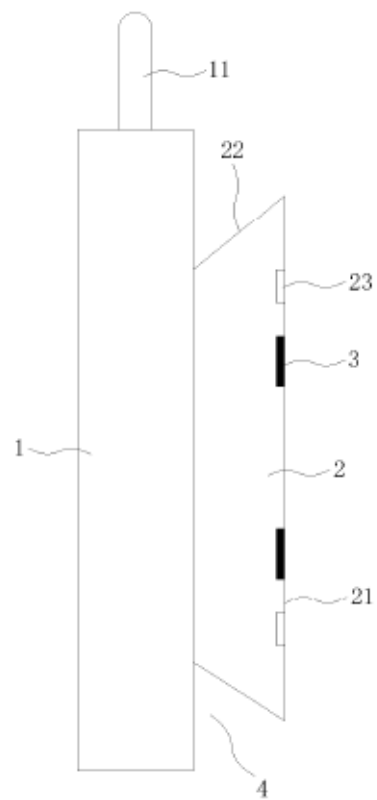


Fig. 3

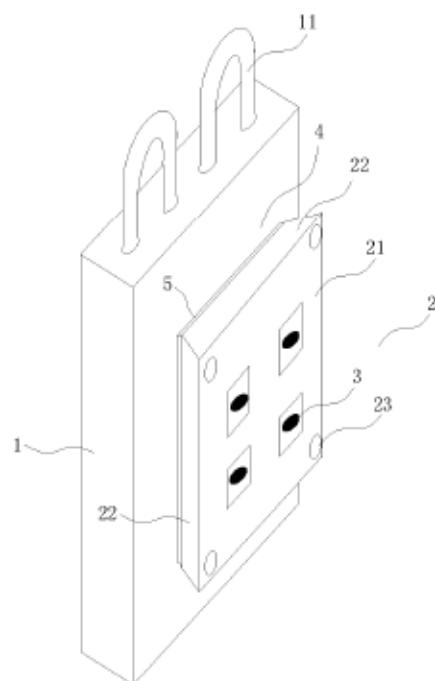


Fig. 4