

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 413**

51 Int. Cl.:
H01L 23/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08006196 .3**
96 Fecha de presentación: **29.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1978557**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54 Título: **MÓDULO DE SEMICONDUCTOR DE POTENCIA DE DISEÑO DE CONTACTO A PRESIÓN Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO.**

30 Prioridad:
04.04.2007 DE 102007016222

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.11.2011

73 Titular/es:
**SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG
SIGMUNDSTRASSE 200
90431 NÜRNBERG, DE**

72 Inventor/es:
**Steger, Jürgen y
Ebersberger, Frank**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 368 413 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 semiconductor de potencia de diseño de contacto a presión y procedimiento de fabricación del mismo

5 Los módulos de semiconductor de potencia de diseño de contacto a presión son conocidos en diferentes diseños. Por ejemplo, el documento DE 103 16 356 A1 describe un módulo de semiconductor de potencia de este tipo, el cual consiste en un serie de sub-módulos que cada uno comprende una placa base y un alojamiento en forma de bastidor y elementos de conexión para la carga y conexiones auxiliares. Los sub-módulos individuales se montan para formar el módulo de semiconductor de potencia por medio de una cubierta común o por medio de conexiones que fijan los sub-módulos individuales al módulo de semiconductor de potencia.

15 Un módulo de semiconductor de potencia con por lo menos un sustrato, en el cual están colocados los elementos del semiconductor de potencia, es conocido por ejemplo a partir del documento DE 101 49 886 A1. Este módulo de semiconductor de potencia conocido adicionalmente comprende un dispositivo de presión que actúa en el por lo menos un sustrato, el cual sirve para presionar el o cada sustrato en el estado montado sobre un elemento de refrigeración, a fin de transferir el calor disipado desde los componentes del semiconductor al elemento de refrigeración. En este módulo de semiconductor de potencia conocido el dispositivo de presión está formado por un alojamiento del módulo con por lo menos una zona elástica de resorte. Módulos de semiconductor de potencia adicionales se describen en los documentos EP 0 546 731 A1 y EP 1 755 163 A1.

20 El problema al que se dirige la invención es crear un módulo de semiconductor de potencia de un diseño de contacto a presión para la colocación en un disipador térmico, el cual es de construcción simple y barato de fabricar y revelar un procedimiento para la fabricación del módulo de semiconductor de potencia.

25 Este problema se resuelve según la invención mediante las características de la reivindicación 1, esto es con un módulo de semiconductor de potencia de diseño de contacto a presión, para la disposición en un disipador térmico, provisto de dos sustratos, los cuales comprenden pistas conductoras y componentes del semiconductor en su superficie principal encarada alejada del disipador térmico, provisto de una placa base, en el lado inferior de la cual están colocados los dos sustratos y el cual está diseñado con ranuras, a través de las cuales pasan patas de contacto en contacto a presión con las pistas conductoras de los sustratos, las cuales se mantienen apartadas de secciones de banda aisladas unas de otras, con los cuales están contruidos los elementos de conexión que están colocados en la placa base, provisto de una cubierta rígida dimensionalmente estable, la cual en posición cubre la placa base en todos los lados y está conectada a la placa base por medio de conexiones de bloqueo a presión y la cual está diseñada para la fijación del módulo de semiconductor de potencia en el disipador térmico con taladros de fijación y provisto de dos elementos de amortiguamiento elástico los cuales están forzados entre la cubierta y las secciones de banda de los elementos de conexión de la carga.

35 En esta disposición ha probado ser ventajoso que la placa base tengan dos secciones periféricas del bastidor en su lado inferior para una colocación precisa de los dos sustratos. Las secciones periféricas del bastidor tienen las dimensiones interiores pequeñas, las cuales se acoplan para adecuarse a las dimensiones periféricas exteriores de los sustratos.

45 Es ventajoso que la placa base tenga las ranuras para las prolongaciones de los canales que encierran las patas de contacto en su lado inferior. Estas prolongaciones de los canales ventajosamente forman canales de guía para las patas de contacto de las conexiones de la carga, por medio de las cuales se optimiza la colocación de las patas de contacto con relación a las pistas conductoras de los sustratos.

50 Según la invención la placa base puede tener un borde periférico del bastidor en su superficie superior, desde el cual sobresalen dedos de bloqueo elásticos y la cubierta está entonces diseñada preferiblemente con taladros de bloqueo para los dedos de bloqueo. Los dedos de bloqueo de la placa base y los taladros de bloqueo de la cubierta forman las conexiones de bloqueo a presión entre la placa base y la cubierta.

55 En el módulo de semiconductor de potencia según la invención ha probado ser ventajoso que en su superficie superior la placa base esté diseñada con plataformas para los elementos de conexión de la carga y la cubierta con canales que se acoplen para adecuarse a las plataformas. Un diseño de este tipo resulta en la ventaja de que la cubierta puede ser colocada con precisión en la placa base que está equipada con los elementos de conexión de la carga y con los elementos de conexión auxiliares, simple y rápidamente. Antes de la conexión de la cubierta a la placa base sin embargo los elementos de amortiguamiento se disponen en las secciones de banda de los elementos de conexión de la carga.

60 Casquillos roscados, los cuales están enrasados axialmente con taladros pasantes contruidos en los contactos terminales de los elementos de conexión de la carga, preferiblemente están incorporados en las plataformas de la placa base. Estos contactos terminales son accesibles desde el exterior a través de canales contruidos en la cubierta y que se acoplan a las plataformas, de modo que en la condición montada del módulo de semiconductor de potencia según la invención, después de la fijación del mismo en un disipador térmico, es posible conectar, esto es fijar con tornillos, cables de conexión o similares a los contactos terminales.

Para proveer una fijación adicional del módulo de semiconductor de potencia en el disipador de calor la cubierta ventajosamente está diseñada de tal manera que entre los dos canales tiene un canal de fijación con un taladro de fijación.

5 La cubierta del módulo de semiconductor de potencia según la invención ventajosamente es una cubierta moldeada por inyección fabricada de un material plástico adecuado, la cual para obtener la rigidez y la estabilidad dimensional deseada preferiblemente está diseñada con nervios de refuerzo en su cara alta. Estos nervios de refuerzo preferiblemente están configurados de tal modo que en su cara alta la cubierta está diseñada con compartimientos de retención para condensadores.

15 En el semiconductor de potencia según la invención es preferible que los sustratos estén en contacto a presión por medio de elementos de conexión auxiliares montados sobre resortes colocados en la placa base a una tarjeta de circuitos, la cual está colocada en la cubierta, y sobresale de los contactos auxiliares. En este caso es preferible que la cubierta esté diseñada con canales auxiliares para los contactos auxiliares. De forma similar, en un diseño de este tipo se prefiere que la placa base esté diseñada con plataformas auxiliares para los canales auxiliares, en el interior de los cuales están integrados los casquillos roscados, los cuales están enrasados axialmente con taladros formados en los elementos de conexión auxiliares.

20 El problema al que se dirige la invención se resuelve según el procedimiento de la invención por el hecho de que los elementos de conexión de la carga aislados unos de otros se disponen primero sobre la placa base, porque las patas de contacto de los elementos de conexión de la carga son empujadas a través de las ranuras construidas en la placa base de modo que las patas de contacto se prolongan desde el lado inferior de la placa base, porque los elementos de amortiguamiento se disponen entonces en las secciones de banda de los elementos de conexión de la carga, antes o después de lo cual los elementos de contacto auxiliares elásticos se colocan en la placa base, porque la cubierta se coloca entonces sobre la placa base y se conecta a la placa base por medio de las conexiones de bloqueo a presión y porque finalmente los sustratos recubiertos con una capa aislante se fijan sobre el lado inferior de la placa base por medio de la capa aislante. Esta capa aislante es por ejemplo un gel de silicona, el cual se aplica al sustrato respectivo por medio de un procedimiento de recubrimiento conocido. Esto resulta en un aislamiento interior eficaz del módulo de semiconductor de potencia.

Detalles, características y ventajas adicionales se obtienen a partir de la siguiente descripción de una forma de realización ejemplar ilustrada en el dibujo del módulo de semiconductor de potencia según la invención.

35 La figura muestra una vista en perspectiva del despiece de una forma de realización del módulo de semiconductor de potencia 10 en un diseño de contacto a presión. El módulo de semiconductor de potencia 10 comprende dos sustratos 12. Cada sustrato 12 comprende una metalización en su lado inferior 14 sobre un área grande, a fin de efectuar una disipación óptima de calor para un disipador térmico (no representado), en el cual está dispuesto el módulo de semiconductor de potencia 10. En la cara alta 16 el sustrato respectivo 12 está provisto de pistas conductoras 18 y de elementos del semiconductor de potencia 20, los cuales están en contacto con las pistas conductoras 18 por ejemplo por medio de cables de unión (no representados).

45 El módulo de semiconductor de potencia 10 comprende una placa base 22, en el lado inferior 24 de la cual están colocados con precisión los dos sustratos 12. La placa base 22 está diseñada con ranuras 26, las cuales están provistas para permitir que patas de contacto 28 en contacto a presión con las pistas conductoras 18 de los sustratos 12 pasen a través. Las patas de contacto 28 están libres de secciones de banda 30, las cuales están eléctricamente aisladas una de otra por medio de capas aislantes intermedias 32. Las secciones de banda 30 con las patas de contacto 28, junto con los contactos terminales respectivamente asociados 34, de los cuales únicamente un contacto terminal 34 es visible en la figura del dibujo mientras que de los otros dos contactos terminales 34 únicamente son visibles sus secciones de conexión 36, forman los elementos de conexión de la carga 38 del módulo de semiconductor de potencia 10. Las secciones de conexión 36 de los elementos de conexión de la carga 38 están conectadas fijamente a las secciones de banda asociadas 30 por medio de remaches 40.

55 En las secciones de banda 30 de los elementos de conexión de la carga 38, están dispuestos elementos de amortiguamiento 42 los cuales están diseñados con cortes 44 que corresponden a las secciones de conexión 36 y taladros 46 que corresponden a los remaches 40.

60 El módulo de semiconductor de potencia 10 comprende una cubierta 48, la cual cuando se coloca con precisión cubre la placa base 22 equipada con los elementos de conexión de la carga 38 en todos los lados y la cual se conecta a la placa base 22 por medio de conexiones de bloqueo a presión 50.

En sus cuatro esquinas la cubierta 48 está diseñada con taladros de fijación 52, los cuales sirven para fijar el módulo de semiconductor de potencia 10, esto es roscarlo rápido, sobre un disipador térmico (no representado).

65 Para colocar con precisión los dos sustratos 12 sobre el lado inferior 24 de la placa base 22 la última está diseñada en un plano inferior 24 con dos secciones periféricas del bastidor 54 que forman un bucle cerrado. La placa base 22

ES 2 368 413 T3

tiene un borde periférico del bastidor 56 en su cara alta, desde el cual sobresalen dedos de bloqueo elásticos 58. La cubierta 48 está diseñada con compartimientos de bloqueo 60, los cuales con los dedos de bloqueo 58 forman las conexiones de bloqueo a presión 50.

5 Sobresaliendo desde la parte superior de la placa base 22 hay plataformas materialmente integrales 62, las cuales están previstas para el centrado y la colocación precisa de los elementos de conexión 38 y además para colocar centralmente la cubierta 48. Para este propósito la cubierta 48 está diseñada con canales 64 acoplados a las plataformas 62.

10 Casquillos roscados 66 están integrados en las plataformas 62. Los casquillos roscados 66 están enrasados con taladros pasantes 68 que están formados en los contactos terminales 34 de los elementos de conexión de la carga 38.

15 Entre dos canales 64, esto es entre el canal derecho y el central 64 en el dibujo, está construido un canal de fijación 70 en la cubierta 48, el cual comprende un taladro de fijación (no representado). Esto permite una fijación adicional del módulo de semiconductor de potencia 10 en el disipador térmico (no representado).

20 La cubierta 48 está diseñada con nervios de refuerzo 72 en su superficie superior. Los nervios de refuerzo 72 están conformados de tal manera que la cubierta 48 comprende compartimientos de retención 74 para condensadores (no representados) en su cara alta.

25 Los sustratos 12 están en contacto a presión por medio de elementos de conexión auxiliares montados sobre resortes 76, colocados en la placa base 22 a una tarjeta de circuitos 78, la cual está fijada sobre el interior de la cubierta 48, dichos elementos de conexión sobresaliendo de los contactos auxiliares 80. La cubierta 48 está diseñada con canales auxiliares 82, los cuales están provistos para los contactos auxiliares 80. La placa base 22 está diseñada con plataformas auxiliares 84 que están adaptadas a los canales auxiliares 82, en el interior de los cuales están integrados casquillos roscados 86, los cuales están axialmente enrasados con taladros, no visibles en la figura del dibujo, de los elementos de conexión auxiliar 80 en la condición montada del módulo de semiconductor de potencia 10.

30

Lista de números de referencia

10	Módulo de semiconductor de potencia
12	Sustratos (de 10)
35	14 Lado inferior (de 12)
	16 Cara alta (de 12)
	18 Pistas conductoras (en 16 para 20)
	20 Componentes del semiconductor de potencia (en 16).
	22 Placa base (de 10 para 38)
40	24 Lado inferior (de 22 para 12)
	26 Ranuras (en 22 para 28)
	28 Patas de contacto (en 30)
	30 Secciones de banda (de 38)
	32 Capas aislantes intermedias (entre 30 y 30)
45	34 Contactos terminales (en 30)
	36 Secciones de conexión (de 34)
	38 Elementos de conexión de la carga (de 10)
	40 Remaches (entre 30 y 36)
	42 Elementos amortiguamiento (entre 30 y 48)
50	44 Cortes (en 42 para 36)
	46 Taladros (en 42 para 40)
	48 Cubierta (de 10)
	50 Conexiones de bloqueo a presión (entre 22 y 48)
	52 Taladros de fijación (de 50 en el interior de 48)
55	54 Sección del bastidor (en 24 de 22)
	56 Borde del bastidor (de 22)
	58 Dedos de bloqueo (de 50 en el interior de 48)
	62 Plataformas (de 22 para 38)
	64 Canales (en 48 para 62)
60	66 Casquillo roscado (en 62)
	68 Taladro pasante (en 34)
	70 Canal de fijación (en 48)
	72 Nervios de refuerzo (de 48)
	74 Compartimientos de retención (de 48)
65	76 Elementos de conexión auxiliares (de 10)
	78 Tarjeta de circuitos (para 76 en 48)

ES 2 368 413 T3

- 80 Contactos auxiliares (en 78)
- 82 Canales auxiliares (de 48 para 80)
- 84 Plataformas auxiliares (de 22 para 82)
- 86 Casquillo roscado (en 84)

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de semiconductor de potencia de diseño de contacto a presión, para la disposición en un disipador térmico, provisto de dos sustratos (12), los cuales comprenden pistas conductoras y componentes del semiconductor (20) en su cara alta (16) encarada alejada del disipador térmico, provisto de una placa base (22), en el lado inferior (24) de la cual están colocados los dos sustratos (12) y el cual está diseñado con ranuras (26), a través de las cuales pasan patas de contacto (28) en contacto a presión con las pistas conductoras (18) delos sustratos (12), las cuales sobresalen de secciones de banda (30) aisladas unas de otras, con los cuales están construidos los elementos de conexión (38) colocados en la placa base (22), provisto de una cubierta rígida dimensionalmente estable (48), la cual en posición cubre la placa base (22) en todos los lados y está conectada a la placa base (22) por medio de conexiones de bloqueo a presión (58, 60) y la cual está diseñada para la fijación del módulo de semiconductor de potencia (10) en el disipador térmico con taladros de fijación (52) y provisto de dos elementos de amortiguamiento elástico (42) los cuales están forzados entre la cubierta (48) y las secciones de banda (30) de los elementos de conexión de la carga (48).
- 15 2. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la placa base (22) comprende dos secciones periféricas del bastidor (54) en su lado inferior (24) para la colocación precisa de los dos sustratos (12).
- 20 3. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la placa base (22) comprende las ranuras (26) para las prolongaciones de los canales que encierran las patas de contacto (28) en su lado inferior (24).
- 25 4. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la placa base (22) comprende un borde periférico del bastidor (56) en su cara alta, desde el cual sobresalen dedos de bloqueo elásticos (58) de las conexiones de bloqueo a presión y porque la cubierta (48) está diseñada con taladros de bloqueo (60) para los dedos de bloqueo (58).
- 30 5. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque en su superficie superior la placa base (22) está diseñada con plataformas (62) para los elementos de conexión de la carga (38) y la cubierta (48) está diseñada con canales (64) que se acoplan a las plataformas (62).
- 35 6. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 5 caracterizado porque casquillos roscados (66) están integrados en el interior de las plataformas (62), los cuales están axialmente enrasados con taladros pasantes (68) construidos en contactos terminales (34) de los elementos de conexión de la carga (38).
- 40 7. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque para proveer una fijación adicional del módulo del semiconductor de potencia (10) en el disipador térmico, la cubierta (48) comprende un canal de fijación (70) con un taladro de fijación entre dos canales (64).
- 45 8. Módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque la cubierta (48) está diseñada con nervios de refuerzo (72) en su superficie superior.
- 50 9. Módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado porque la cubierta (48) está diseñada con compartimientos de retención (74) para condensadores eléctricos en su superficie superior.
- 55 10. Módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque los sustratos (12) están en contacto a presión por medio de elementos de conexión auxiliares elásticos (76) colocados en la placa base (22) a una tarjeta de circuitos (78), la cual está colocada en la cubierta (48) y desde la cual sobresalen contactos auxiliares (80).
- 60 11. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 10 caracterizado porque la cubierta (48) está diseñada con canales auxiliares (82) para los contactos auxiliares (80).
- 65 12. Módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la placa base (22) está diseñada con plataformas auxiliares (84) en el interior de las cuales están integrados casquillos roscados (86), los cuales están axialmente enrasados con taladros formados en los elementos de conexión auxiliares (80).
13. Procedimiento para la fabricación de un módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en primer lugar los elementos de conexión de la carga (38) aislados unos de otros se disponen sobre la placa base (22), en el que las patas de contacto (28) de los elementos de conexión de la carga (38) son empujadas a través de las ranuras (26) construidas en la placa base (22), de modo que las patas de contacto sobresalen desde el lado inferior de la placa base (22), los elementos de amortiguamiento (42) se disponen entonces en las secciones de banda (30) de los elementos de conexión de la carga (38), antes o después de lo cual elementos de contacto auxiliares elásticos (76) se colocan en la placa

ES 2 368 413 T3

base (22), la cubierta (48) se coloca entonces sobre la placa base (22) y se conecta a la placa base (22) por medio de las conexiones de bloqueo a presión (50) y finalmente los sustratos (12) recubiertos con una capa aislante se fijan sobre el lado inferior (24) de la placa base (22) por medio de la capa aislante.

