



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 359 256**

⑤1 Int. Cl.:

**H01L 23/495** (2006.01)

**H01L 23/538** (2006.01)

**H01L 21/60** (2006.01)

**H01L 23/482** (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06023025 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **06.11.2006**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1786034**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2007**

⑤4 Título: **Módulo de semiconductor de potencia.**

③0 Prioridad: **09.11.2005 DE 10 2005 053 398**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.05.2011**

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.05.2011**

⑦3 Titular/es: **SEMIKRON ELEKTRONIK GmbH & Co.  
KG. PATENTABTEILUNG  
Sigmundstrasse 200  
90431 Nürnberg, DE**

⑦2 Inventor/es: **Göbl, Christian y  
Augustin, Karlheinz**

⑦4 Agente: **Isern Jara, Jorge**

**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

5 La invención concierne a un módulo de semiconductor con un sustrato, una película compuesta y por lo menos un elemento de semiconductor de potencia entre el sustrato y la película compuesta, que tiene una capa de metal del  
 10 circuito lógico estructurado y una capa de metal del circuito de potencia estructurado que es gruesa en comparación con la primera y entre éstas una película de plástico eléctricamente aislante delgada, en el que la película compuesta está diseñada con salientes de contacto con el propósito de hacer contacto con el por lo menos un  
 15 elemento de semiconductor, y están provistos contactos pasantes entre la capa de metal lógica y la capa de metal de potencia.

Un módulo de semiconductor de potencia de este tipo es de la técnica conocida por el solicitante a partir del documento DE 103 55 925 A1. En este módulo de semiconductor de potencia de la técnica conocida los contactos  
 15 pasantes están fabricados por medio de taladrado con láser y a continuación rellenado asistido por láser con un material conductor. De esta manera son posibles los contactos pasantes con un diámetro de pocos 100  $\mu\text{m}$ . La fabricación de los contactos pasantes de este tipo se asocia con un nivel no despreciable de recursos. Además, cuando se rellena con el material conductor se tiene que tener cuidado en que las propiedades del material del  
 20 material de relleno, tales como su coeficiente de dilatación térmica, se acoplen a los materiales de la película compuesta.

En el conocimiento de estos hechos el objeto de la invención es crear un módulo de semiconductor de potencia del tipo citado la introducción que puede ser implantado de una manera simple y económica y en el cual los contactos pasantes puedan ser implantados simplemente y fiablemente.

25 Este objeto se consigue en un módulo de semiconductor de potencia del tipo citado en la introducción según la invención en el que la capa de película de plástico en la zona del contacto pasante pertinente está diseñada en una zona con una cavidad que está libre de la capa del metal lógica y porque una longitud flexible de un cable delgado se extiende a través de la zona libre desde la capa de metal lógica y a través de la cavidad en la película de plástico y porque el contacto se realiza con la capa de metal lógica y con la capa de metal de potencia por medio de  
 30 conexión.

En el módulo de semiconductor de potencia según la invención, se prefiere que las estructuras del circuito de la capa de metal lógica y las estructuras del circuito de la capa de metal de potencia estén fabricadas en una  
 35 operación, es decir, simultáneamente, por medio de ataque químico. Este proceso de ataque químico se ejecuta de una manera conocida por sí misma. Aquí esto apropiadamente adopta la forma de un ataque químico con máscara de la capa compuesta, lo cual ventajosamente puede ser ejecutado continuamente de una manera casi sin fin.

La capa de metal lógica del módulo de semiconductor según la invención preferiblemente es una capa de cobre y su capa de metal de potencia preferiblemente es una capa de aluminio. La película de plástico entre la capa de metal lógica y la capa de metal de potencia ventajosamente consiste en poliimida.

En la película compuesta del módulo de semiconductor según la invención la capa de metal lógica y la capa de metal de potencia preferiblemente están unidas con la película de plástico de una manera plana.

45 La cavidad pertinente en la película de plástico de la película compuesta del módulo de semiconductor de potencia según la invención preferiblemente está fabricada por medio de láseres. Un láser de grabación de  $\text{CO}_2$ , por ejemplo, puede encontrar aplicación para este propósito.

50 El cable delgado del contacto pasante pertinente consiste preferiblemente en aluminio; por ejemplo, puede tener un diámetro de 75  $\mu\text{m}$ . La junta de conexión del cable delgado con la capa de metal del circuito lógico estructurado y con la capa de metal del circuito de potencia estructurado más gruesa ventajosamente se ejecuta con un elemento de conexión de cable delgado normal.

55 El módulo de semiconductor de potencia según la invención tiene la ventaja de que el contacto pasante pertinente es muy flexible y fiable, en el que el cable delgado posee una flexibilidad con el propósito de la conexión a la capa de metal lógica y la capa de metal de potencia, el cual tiene en cuenta la flexibilidad de la capa de metal lógica y la capa de metal de potencia.

60 El contacto pasante pertinente después de la conexión del cable delgado a la capa de metal lógica y a la capa de metal de potencia puede ser grabado en hueco y si es necesario cubierto con un material aislante adecuado.

Detalles, características y ventajas adicionales resultan a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de forma de realización, ilustrado esquemáticamente y no a escala verdadera en el dibujo, del módulo de semiconductor de potencia según la invención.

- 5 En las figuras, la figura 1 muestra una representación en sección transversal agrandada y no a escala verdadera de un diseño en sección del módulo de semiconductor de potencia y la figura 2 muestra una representación agrandada adicional del detalle II de la figura 1.
- 10 La figura 1 muestra una sección transversal de un diseño en sección del módulo de semiconductor de potencia 10 con un sustrato 12, una película compuesta 14 y un elemento de semiconductor de potencia 16, el cual está provisto entre el sustrato 12 y la película compuesta 14. El elemento de semiconductor de potencia 16 posee un colector 18, un emisor 20 y una puerta 22.
- 15 La película compuesta tiene una película delgada de plástico eléctricamente aislante 24; la película de plástico 24 está provista en su superficie mayor de una capa delgada de metal del circuito lógico estructurado, 26, y en su superficie mayor encarada alejada de la anterior de una capa de metal del circuito de potencia estructurado 28.
- 20 La película compuesta 14 está diseñada con salientes, los cuales sirven para hacer contacto con el elemento de semiconductor de potencia 16.
- 25 Entre la capa delgada de metal del circuito lógico estructurado 26 y la capa de metal del circuito de potencia estructurado 28 están previstos contactos pasantes 32, de los cuales únicamente un contacto pasante 32 está representado en la figura 1, el cual está ilustrado a una escala adicionalmente mayor, pero no a escala verdadera, en la figura 2. Como se puede ver claramente en la figura 2, el diseño de la película de plástico eléctricamente aislante 24 caracteriza una cavidad 34 en la zona del contacto pasante pertinente 32. La cavidad 34 está diseñada en la zona 36 que está libre de la capa de metal lógica 26 como un resultado de su estructuración, es decir, está diseñada por debajo de la última.
- 30 Una longitud flexible 38 de un cable delgado 40 está conectada de forma fija con su sección extrema 42 a la capa de metal del circuito lógico estructurado 26. Esto está indicado mediante el número de referencia 44. La segunda sección extrema 46 del cable delgado 40, el cual está a una cierta distancia de la primera sección extrema 42, está fijamente conectada a la capa de metal del circuito de potencia estructurado 28. Esta colocación de la conexión se indica mediante número de referencia 48.
- 35 Las mismas características individuales están indicadas con los mismos números de referencia en cada caso, de modo que en conexión con las figuras 1 y 2 no es necesario describir todas las características individuales en detalle en cada caso.

#### Lista de números de referencia

- 40
- 10 Módulo de semiconductor de potencia
- 12 Sustrato (de 10)
- 14 Película compuesta (de 10 para 16)
- 16 Elemento de semiconductor de potencia (de 10 entre 12 y 14)
- 45
- 18 Colector (de 16)
- 20 Emisor (de 16)
- 22 Puerta (de 16)
- 24 Película de plástico eléctricamente aislante (de 14)
- 26 Capa de metal del circuito lógico estructurado (en 24)
- 50
- 28 Capa de metal del circuito de potencia estructurado (en 24)
- 30 Salientes (de 14 para 16)
- 32 Contactos pasantes (entre 26 y 28)
- 34 Cavidad (en 24 para 40)
- 36 Zona libre (de 26 para 40)
- 55
- 38 Longitud flexible (de 40)
- 40 Cable delgado (entre 26 y 28)
- 42 Primera sección extrema (de 40)
- 44 Ubicación de la conexión (de 42 entre 40 y 26)
- 46 Segunda sección extrema (de 40)
- 60
- 48 Ubicación de la conexión (de 46 entre 40 y 28)

## REIVINDICACIONES

1. Un módulo de semiconductor de potencia con un sustrato (12), una película compuesta (14) y por lo menos un elemento de semiconductor de potencia (16) entre el sustrato (12) y la película compuesta (14), el cual tiene una capa de metal del circuito lógico estructurado (26) y una capa de metal del circuito de potencia estructurado (28) que es gruesa en comparación con la primera y entre éstas una película delgada de plástico eléctricamente aislante (24), en el que la película compuesta (14) está diseñada con salientes de contacto (30) con el propósito de hacer contacto con el por lo menos un elemento de semiconductor (16) y están provistos contactos pasantes (32) entre la capa de metal lógica (26) y la capa de metal de potencia (28), caracterizado porque la película de plástico (24) en la zona del contacto pasante pertinente (32) está diseñada en una zona (36) con una cavidad (34) que está libre de la capa de metal lógica (26) y porque una longitud flexible (38) de un cable delgado (40) se extiende a través de la zona (36) libre de la capa de metal lógica (26) y a través de la cavidad (34) en la película de plástico (24) y porque se hace contacto con la capa de metal lógica (24) y con la capa de metal de potencia (28) por medio de ubicaciones de conexión (44, 48).
2. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque las estructuras del circuito de la capa de metal lógica (26) y de la capa de metal de potencia (28) pueden ser fabricadas simultáneamente por medio de ataque químico.
3. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la capa de metal lógica (26) es una capa de cobre y la capa de metal de potencia (28) es una capa de aluminio.
4. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la película de plástico (24) consiste en poliimida.
5. El módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque la capa de metal lógica (26) y la capa de metal de potencia (28) están unidas con la película de plástico de una manera plana.
6. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque la cavidad pertinente (34) en la película de plástico (24) puede estar fabricada por medio de láseres.
7. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque el cable delgado (40) consiste en aluminio.
8. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 caracterizado porque el cable delgado (40) tiene un diámetro de 75  $\mu\text{m}$ .
9. El módulo de semiconductor de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado porque el contacto pasante (32) está cubierto con un material aislante.

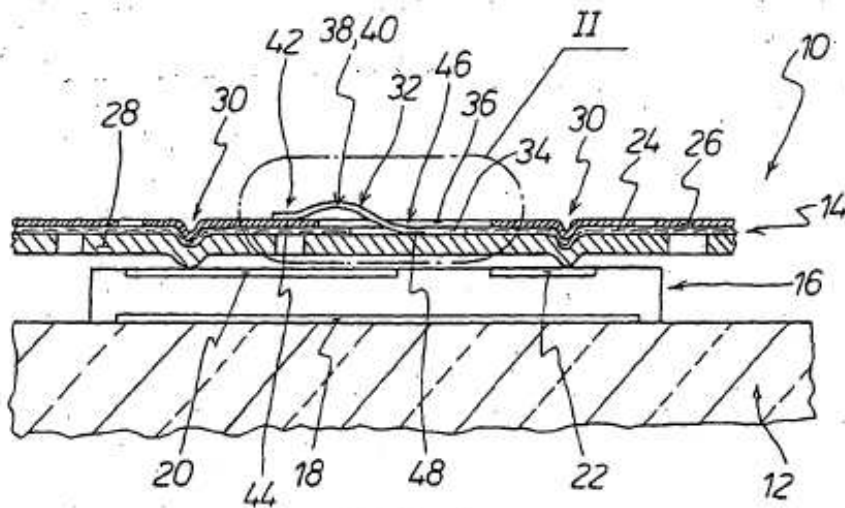


FIG. 1

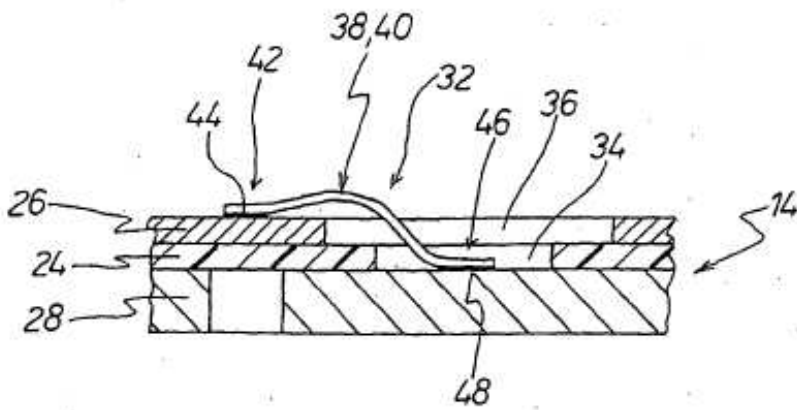


FIG. 2