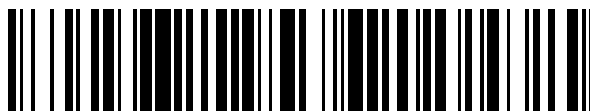


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 752**

51 Int. Cl.:

H05K 1/05 (2006.01)

H05K 3/28 (2006.01)

H05K 3/44 (2006.01)

C03C 3/064 (2006.01)

C23C 4/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07718465 .3**

96 Fecha de presentación: **25.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2025210**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Soporte de circuito**

30 Prioridad:
07.06.2006 AT 9732006

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2012

73 Titular/es:
**AB MIKROELEKTRONIK GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG
JOSEF-BRANDSTÄTTER-STRASSE 2
5020 SALZBURG, AT**

72 Inventor/es:
HAEGELE, Bernd

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 382 752 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

Soporte de circuito

5 El presente invento se refiere a un soporte de circuito con una capa soporte metálica sobre la que se dispone al menos por zonas una capa dieléctrica, poseyendo la capa dieléctrica una gran cantidad de poros, estando sellados los poros al menos en el lado opuesto a la capa soporte con un vidrio.

Los soportes de circuitos de esta clase son utilizados predominantemente en el ámbito de la electrónica de potencia, en especial en el campo de las aplicaciones con temperaturas altas, como el recinto del motor de un vehículo de motor.

Del documento WO 97/13274 A1 se desprende un soporte para componentes electrónicos con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 El funcionamiento de cualquier circuito eléctrico, respectivamente electrónico está ligado la generación de calor, que debe ser disipado lo más rápidamente posible para prevenir una limitación del funcionamiento, respectivamente la destrucción del circuito. En especial la electrónica de potencia se caracteriza durante el funcionamiento por una gran cantidad de calor irradiado. A ella se suma en las aplicaciones con temperaturas altas la temperatura ambiente relativamente alta superior a 100 °C (por ejemplo aproximadamente 150 °C en determinadas zonas del recinto del motor de los vehículos de motor). Para lograr una disipación lo más rápida posible del calor irradiado se disponen los circuitos eléctricos, respectivamente electrónicos sobre soportes de circuito, cuyo material soporte metálico pueda actuar como refrigerador del circuito.

20 La capa de material dieléctrico, que en la mayoría de los casos se construye mucho más delgada que la de material metálico, sirve, sobre todo, para aislar eléctricamente con relación al material soporte metálico las diferentes vías conductoras dispuestas sobre la capa de material dieléctrico. También se puede elegir un material dieléctrico, que se caracterice por una resistencia de transmisión de calor muy baja, de manera, que el calor irradiado de los componentes eléctricos, respectivamente electrónicos dispuestos sobre la capa de material dieléctrico pueda ser disipado lo más rápidamente posible a través del elemento soporte metálico.

25 La capa dieléctrica puede poseer después de su fabricación una gran cantidad de poros. Por diversas razones puede resultar necesario, que estos poros se sellen con una material de sellado. Así por ejemplo, la presencia de poros afecta a la capacidad de aislamiento eléctrico de la capa de material dieléctrico, lo que puede ser especialmente problemático en un ambiente de trabajo húmedo. Con la penetración de humedad en los poros se pueden producir cortocircuitos eléctricos entre las vías conductoras y el material soporte metálico.

30 El problema de la formación de poros surge con distinta intensidad según el procedimiento de fabricación. En especial los procedimientos de fabricación en los que la capa de material dieléctrico se aplica sobre el material soporte metálico con un procedimiento térmico de proyección están afectados con el problema de la formación de poros.

35 Estos procedimientos se describen por ejemplo en los documentos GB 990 023, GB 1 461 031 y EP 115 412 A2. Si bien el procedimiento térmico de proyección se presta bien para la aplicación del material dieléctrico sobre el material soporte metálico, surge, sin embargo, el problema de que la capa de material dieléctrico proyectada posee una gran cantidad de poros, lo que puede reducir considerablemente la capacidad de aislamiento eléctrico de la capa de este material dieléctrico. Especialmente problemática es la presencia de poros en un ambiente húmedo.

40 Así por ejemplo, el documento EP 48 992 A2 describe un procedimiento en el que después de la proyección térmica de la capa de material dieléctrico se extiende sobre la capa de material dieléctrico una resina para el sellado de los poros. Del documento DE 195 29 627 C1 se desprende igualmente el sellado de los poros por medio de la aplicación de una resina epoxídica. Además, también se describe el sellado de los poros con un vidrioado cerámico, que funde en el margen de temperaturas entre 600 °C y 800 °C.

45 La utilización de resinas tiene el inconveniente de que se trata de un procedimiento relativamente laborioso, ya que las resinas tienen que ser curadas en un molde apropiado (por ejemplo por polimerización – véase el documento EP 48 992 A2). La aplicación adicional de un vidrioado cerámico descrita en el documento DE 195 29 627 C1 posee inconvenientes, ya que el vidrioado cerámico, que funde a las temperaturas indicadas y que procede de la fabricación de porcelana, posee un elevado contenido en plomo, por lo que ya no se puede aplicar en la mayoría de los países. Además, se comprobó, que un vidrioado cerámico de esta clase es con frecuencia poroso por sí mismo, de manera, que la misma película aplicada sobre la capa de material dieléctrico puede tener orificios. En este caso no se resuelve en modo alguno el problema de los cortocircuitos.

50 El objeto del invento es crear un soporte de circuitos, que evite los inconvenientes del estado de la técnica citados más arriba.

- 5 Este problema se soluciona con un soporte de circuito con las características de la reivindicación 1 por el hecho de que la superficie de la capa dieléctrica opuesta a la capa soporte quede, fuera de la zona de los poros sellados con vidrio, esencialmente libre de vidrio. Esto se puede conseguir eliminando el vidrio de la superficie de la capa dieléctrica o en el caso de la utilización de un procedimiento térmico de proyección por medio de la elección de parámetros de procedimiento apropiados.
- La utilización prevista según el invento de vidrio como material de sellado posee frente a la utilización de resinas la ventaja de que no es necesario templar el vidrio en una operación separada.
- Así por ejemplo, se puede prever, que el vidrio se aplique con un procedimiento térmico de proyección. Esto tiene lugar ventajosamente al mismo tiempo con la proyección térmica de la capa de material dieléctrico (brevemente: capa dieléctrica). La solidificación del vidrio tiene lugar en ambos casos de manera automática por enfriamiento.
- 10 También se puede prever, que el vidrio se extienda o imprima sobre la capa de material dieléctrico (por ejemplo con el procedimiento de serigrafía). En este caso puede tener lugar el endurecimiento en un horno.
- Frente a la aplicación de un vidriado cerámico descrita en el estado de la técnica, la utilización de vidrio brinda la ventaja de que esta no tiene que contener plomo y, además, no posee poros después de la aplicación.
- 15 Sobre la capa dieléctrica sellada pueden estar dispuestas de manera conocida vías conductoras. El soporte de circuito terminado puede poseer componentes eléctricos y/o electrónicos. Para crear las vías conductoras se puede aplicar sobre la capa dieléctrica una pasta conductora, que se integra después. La aplicación de la pasta puede tener lugar con preferencia con el procedimiento de serigrafía o de "jet".
- 20 Para la capa dieléctrica se puede utilizar por ejemplo un material cerámico, con preferencia óxido de aluminio (Al_2O_3) o nitrito de aluminio (AlN).
- Así por ejemplo se puede prever, que el vidrio utilizado se componga de trióxido de dibismuto, óxido de aluminio, óxido de silicio o trióxido de boro o de una mezcla de dos o varios de estos componentes. En un ejemplo de ejecución posible se puede prever, que el vidrio utilizado se componga de un 55 % de trióxido de bismuto, un 21 % de óxido de aluminio, un 14 % de dióxido de silicio y un 10 % de trióxido de boro. Los vidrios apropiados pueden ser adquiridos por ejemplo a Ferro Corporation, 1000 Lakeside Avenue, Cleveland, Ohio 44114-7000, USA (www.ferro.com).
- 25 El deseado sellado de los poros se puede obtener con una cantidad de material de sellado (vidrio) de aproximadamente el 5 % al 30 % de la cantidad total de material dieléctrico y de material de sellado.
- La capa soporte metálica puede ser por ejemplo de cobre o de aluminio.
- 30 Si como procedimiento térmico de proyección se elige la proyección con plasma, de debe cuidar, que el material de sellado, que se halla en la mayoría de los casos en forma de polvo, se elija con una granulación y una temperatura de fusión tales, que el material de sellado pueda ser proyectado sobre el material soporte metálico sin calcinarse hasta la temperatura de proyección necesaria, por ejemplo de 2100 °C.
- Así por ejemplo, se pueden utilizar polvos de Al_2O_3 con una granulación de 5 μm a 30 μm (de manera típica 5,6 μm ó 22,5 μm y una temperatura de fusión de 2050 °C.
- 35 En todos los ejemplos de ejecución se prevé con preferencia, que la capa de material soporte metálico actúe al mismo tiempo como soporte mecánico (rígido) de todos los componentes del soporte de circuito.
- Otras ventajas y detalles de las diferentes formas de ejecución del invento se desprenden de las figuras y de las correspondiente descripciones de las figuras. Estas muestran:
- La figura 1, esquemáticamente un dispositivo para la realización del procedimiento según el invento.
- 40 Las figuras 2a, 2b , 2 c, un soporte de circuito fabricado con el procedimiento según el invento en una vista en planta, una representación lateral y una vista de detalle.
- 45 La figura 1 muestra la proyección térmica de una capa 3 de material dieléctrico sobre una capa 2 de material soporte metálico de un soporte 1 de circuito. De manera esquemática se representa un cañón 13 de plasma con un cátodo 14 y un ánodo 15. Las flechas 16 indican la aportación del gas de plasma. Por medio de un encendido de alta frecuencia tiene lugar la formación de un arco entre el cátodo 14 y el ánodo 15, que da lugar a la ionización del gas de plasma. El plasma así creado abandona la tobera con una elevada velocidad del gas (aproximadamente 300 a 700 m/s) y con temperaturas de aproximadamente 15000 a 20000 °C. Por medio de un dispositivo 17 de aportación se inserta (representado con la flecha 18) en el chorro de plasma el material a aplicar sobre la capa 2, con lo que se funde aquel y se acelera hasta una velocidad alta. El material fundido incide con una velocidad alta sobre la capa 2 soporte metálica (chorro 19) y se

deposita en ella como capa 3 de material dieléctrico (brevemente: capa 3 dieléctrica). En una forma de ejecución preferida se aplica conjuntamente una mezcla de material de sellado (vidrio 9) y el material dieléctrico por medio del dispositivo 17 de aportación.

5 La figura 2a muestra en una vista en planta a título de ejemplo un soporte 1 de circuito sobre cuya capa 3 de material dieléctrico se disponen vías 4 conductoras y componentes 5 eléctricos, respectivamente electrónicos. La capa 2 soporte metálica se compone en este ejemplo de ejecución de aluminio, que se limpió y picó antes de la proyección térmica con la técnica de chorro de arena. En las cuatro esquinas de la capa 2 soporte metálica se prevén taladros 8 con los que el soporte 1 de circuito puede ser atornillado después. En la figura 2a se pueden ver, además, una regleta 6 de conexión de veinticuatro polos así como una regleta 7 de conexión de nueve polos. En el caso de los componentes 6 eléctricos, respectivamente electrónicos se trata de un microcontrolador, un regulador, circuitos de excitación, transistores de potencia y resistencias.

10 Las vías 4 conductoras se imprimieron después de la proyección térmica de la capa 3 dieléctrica y se sinterizaron a continuación con temperaturas entre 400 °C y 530 °C. Sobre las vías 4 conductoras se aplicó después por medio de una impresión con plantilla una capa de pasta de soldadura en la que se alojaron después los componentes 5, 6 eléctricos, respectivamente electrónicos.

Los componentes 5 montados y las regletas 6, 7 de conexión se soldaron al mismo tiempo con el soporte de circuito.

Para obtener una disipación ideal del calor irradiado de los componentes 5 eléctricos, respectivamente electrónicos se montaron todos los componentes 5 eléctricos, respectivamente electrónicos directamente, es decir sin soporte intermedio, sobre el soporte 1 de circuito (sobre su capa 3 dieléctrica).

20 En la figura 2b se representa la estructura de capas de un soporte 1 de circuito según el invento. Como es obvio, esta representación no está hecha a escala. Así por ejemplo, el grueso de la capa soporte metálica puede ser de 2 mm a 10 mm (de manera típica 1 a 5 mm), mientras que la capa 3 dieléctrica posee usualmente un espesor de 30 µm a 70 µm.

25 La figura 2c muestra la vista de un detalle del soporte 1 de circuito representado en las figuras 2a y 2b en la zona de la capa 3 dieléctrica. Se pueden ver los poros 20 dispuestos en la capa 3 dieléctrica, que se sellan con un vidrio 9. También se puede ver que, según el invento, la superficie de la capa 3 dieléctrica está esencialmente exenta de vidrio 9 fuera de la zona de los poros 20.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Soporte (1) de circuito con una capa (2) soporte metálica sobre la que se dispone al menos por zonas una capa (3) dieléctrica, poseyendo la capa (3) dieléctrica una gran cantidad de poros (20), estando sellados los poros (20) al menos en el lado opuesto a la capa (2) soporte de la capa (3) dieléctrica con un vidrio (9), caracterizado porque la superficie del lado de la capa (3) dieléctrica opuesta a la capa (2) soporte está esencialmente libre de vidrio (9) fuera de la zona de los poros (20) sellados con vidrio (9).
2. Soporte de circuito según la reivindicación 1, caracterizado porque en la capa (3) dieléctrica se disponen vías (4, 4') conductoras.
- 10 3. Soporte de circuito según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque en el soporte (1) de circuito se montan componentes (5) eléctricos y/o electrónicos.
4. Soporte de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material de la capa (3) dieléctrica es un material cerámico, con preferencia óxido de aluminio (Al_2O_3) o nitrito de aluminio (AIN).
- 15 5. Soporte de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el vidrio (9) se compone de trióxido de dibismuto, óxido de aluminio, dióxido de silicio o trióxido de boro o de una mezcla de dos o varios de estos componentes.
6. 6. Soporte de circuito según la reivindicación 1, caracterizado porque el vidrio (9) se compone de un 55 % de trióxido de dibismuto, un 21 % de óxido de aluminio, un 14 % de dióxido de silicio y un 10 % de trióxido de diboro.
- 20 7. Soporte de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la cantidad de vidrio (9) es de aproximadamente el 5% al 30 % de la cantidad total de material dieléctrico y vidrio (9).

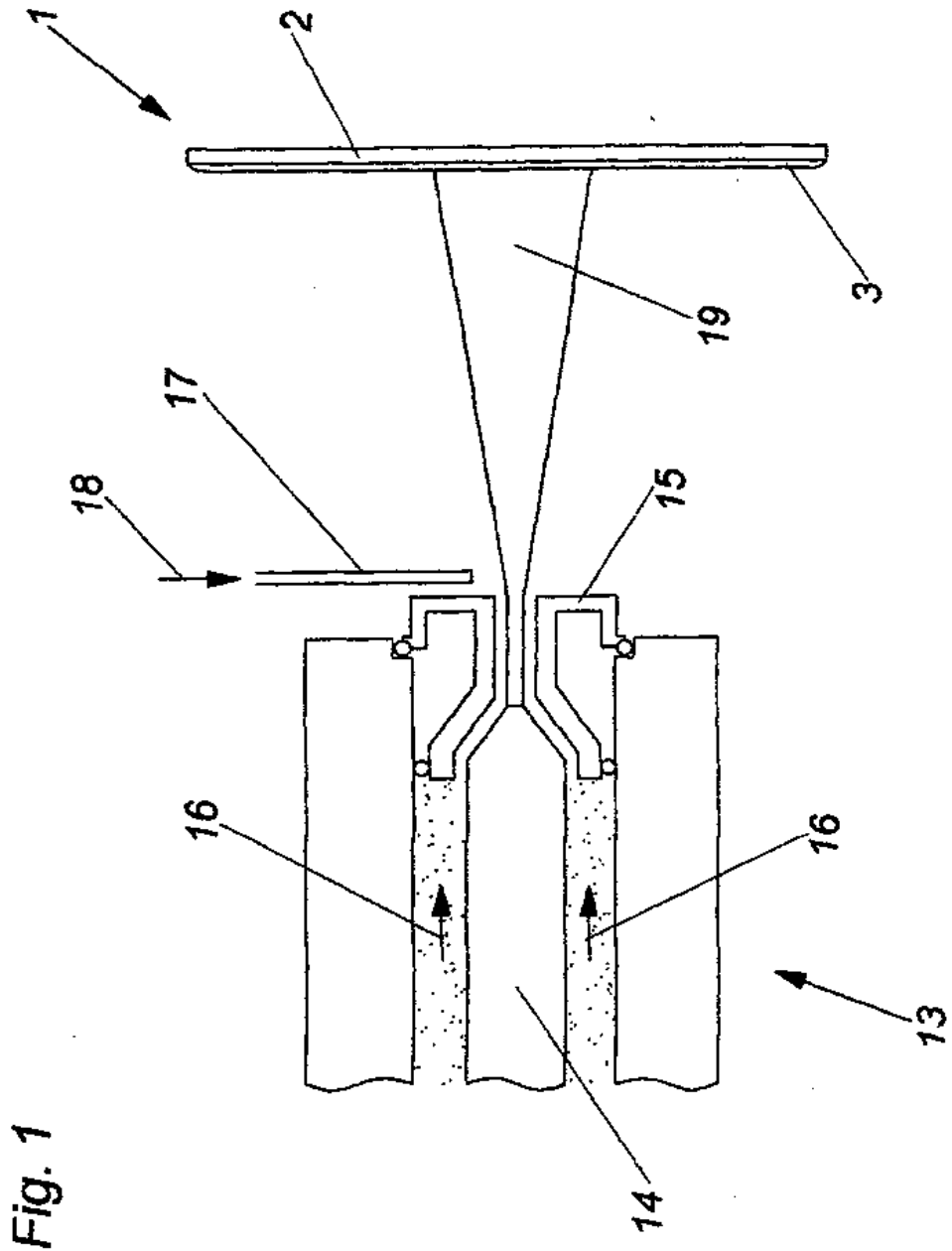


Fig. 1

