

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 600**

51 Int. Cl.:  
**H01L 23/48** (2006.01)  
**H01L 23/40** (2006.01)  
**H05K 1/14** (2006.01)  
**H01L 25/16** (2006.01)  
**H01L 25/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05004622 .6**  
96 Fecha de presentación: **03.03.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1592063**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **Montaje en contacto con presión con un módulo de semiconductor de potencia**

30 Prioridad:  
**29.04.2004 DE 102004021122**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2012**

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

72 Inventor/es:  
**Popp, Rainer;  
Lederer, Marco;  
Göbl, Christian y  
Stockmeier, Thomas**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 380 600 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

Montaje en contacto con presión con un módulo de semiconductor de potencia

5 La invención describe una instalación en contacto con presión para módulos de semiconductor de potencia extremadamente compactos. Las configuraciones modernas de los módulos de semiconductor de potencia de este tipo con un valor nominal de alta potencia con relación a su tamaño constructivo, los cuales forman la base de esta invención, pertenecen a la técnica conocida a partir del documento DE 196 30 173 C2 o DE 199 24 993 C2.

10 El documento DE 196 30 173 C2 revela un módulo de semiconductor de potencia para ser montado directamente en un dispositivo de refrigeración, que consiste en un alojamiento y un sustrato eléctricamente aislante, el último por su parte consiste en un cuerpo de material aislante con una serie de vías de conducción metálicas colocadas sobre el mismo, aisladas una de otra, y componentes del semiconductor de potencia colocados en las mismas y conectados con estas vías de conducción según el circuito en cuestión. La conexión eléctrica exterior a las vías de conducción de una tarjeta de circuito impreso instalada fuera del alojamiento se consigue por medio de resortes de contacto.

15 El módulo de semiconductor de potencia adicionalmente tiene por lo menos un orificio centralmente dispuesto para el propósito de pasar a través del mismo un tornillo de conexión con un cuerpo refrigerante. Junto con un elemento de presión dimensionalmente estable instalado en el lado de la tarjeta de circuito impreso e incrustado alejado del módulo de semiconductor de potencia y descansando plano sobre la primera, sirve para proveer el contacto con presión para el módulo. Este contacto con presión cumple dos tareas al mismo tiempo: por una parte, la provisión de contacto eléctrico fiable entre los elementos de conexión y la tarjeta de circuito impreso y, por otra parte, la provisión del contacto térmico entre el módulo y el cuerpo de refrigeración, en el que ambas formas de contacto son reversibles.

20 Lo que es una desventaja en los módulos de semiconductor de potencia según la técnica anterior conocida es el hecho de que el elemento de presión de la técnica conocida no permite una instalación de componentes adicionales, tales como, por ejemplo, resistencias, condensadores o circuitos integrados en la parte de la tarjeta de circuito impreso que cubre. También es una desventaja en este caso el por lo menos un orificio para el propósito de pasar a través del mismo un tornillo de conexión. Esto limita el espacio para los componentes activos en el interior del módulo de semiconductor de potencia.

25 Adicionalmente, módulos de semiconductor de potencia en una manera ejemplar son de la técnica conocida a partir del documento DE 199 24 993 C2 en el cual las conexiones entre el módulo de semiconductor de potencia y una tarjeta de circuito impreso están incorporadas como pasadores para soldar. Estos pasadores para soldar sirven tanto de elementos de control como de conexión de la carga de las conexiones eléctricas entre los componentes del semiconductor de potencia en el interior del módulo de potencia y los cables de suministro instalados en la tarjeta de circuito impreso. El módulo de semiconductor de potencia de esta manera se puede conectar con una tarjeta de circuito impreso tanto directamente, como, tal como se describe en el documento DE 199 24 993, por medio de una tarjeta adaptadora. El contacto térmico entre el módulo de semiconductor de potencia y el cuerpo de refrigeración se fabrica independientemente de los contactos eléctricos por medio de conexiones de tornillos.

30 Lo que es una desventaja en la configuración de los módulos de semiconductor de potencia de este tipo es que son necesarias dos tecnologías diferentes de conexión (conexiones de tornillos y juntas soldadas, las cuales deben ser ejecutadas en una serie de operaciones individuales) a fin de integrar el módulo en el interior de una instalación de superordenador. En este caso una desventaja particular consiste en el hecho de que las juntas soldadas no proveen una garantía de fiabilidad a lo largo de la vida de servicio.

35 A partir del documento DE 100 64 194 A1 son adicionalmente de la técnica conocida un módulo de semiconductor de potencia y un cuerpo de refrigeración para acomodar el módulo de semiconductor de potencia, en el que el alojamiento del módulo de semiconductor de potencia tiene una cara inferior y una cara superior. En la cara superior está instalado por lo menos un resorte, el cual se prolonga desde la cara superior y de ese modo presiona el módulo de semiconductor de potencia sobre el cuerpo de refrigeración cuando se instalan en el montaje.

40 La tarea que subyace en la presente invención es presentar una instalación con una tarjeta de circuito impreso, un módulo de semiconductor de potencia y un dispositivo de refrigeración, que sea simple y rentable de fabricar y también tenga unas dimensiones extremadamente compactas.

45 Este objeto se consigue mediante una instalación según la reivindicación 1, configuraciones particulares encontrándose en las reivindicaciones subordinadas. El concepto básico de la invención se origina a partir de un módulo de semiconductor de potencia para el montaje directo en un cuerpo de refrigeración, en el que el módulo de semiconductor de potencia tiene un alojamiento de plástico aislante en forma de un bastidor. Este alojamiento de plástico tiene adicionalmente una primera superficie de cubierta que preferiblemente está integralmente conectada con el alojamiento. La segunda superficie de cubierta está formada por un sustrato, el cual consiste en una capa aislante y por lo menos una capa metálica instalada encima, la cual está encarada hacia el interior del módulo de semiconductor de potencia. Esta capa metálica puede estar estructurada por sí misma y por lo tanto formar la por lo

menos un a v í a d e c o n d u c c i ó n d e l m ó d u l o d e s e m i c o n d u c t o r d e p o t e n c i a . P o r l o m e n o s u n c o m p o n e n t e d e l s e m i c o n d u c t o r d e p o t e n c i a e s t á i n s t a l a d o e n e s t a v í a o e n e s t a s v í a s d e c o n d u c c i ó n y e s t á c o n e c t a d o a u n a v í a d e c o n d u c c i ó n a d i c i o n a l o a u n c o m p o n e n t e a d i c i o n a l d e l s e m i c o n d u c t o r d e p o t e n c i a s e g ú n e l c i r c u i t o e n c u e s t i ó n .

5 La primera superficie de cubierta del alojamiento tiene una serie de orificios. A través de estos orificios se extienden elementos de conexión para proporcionar conexiones eléctricas entre las vías de conducción del módulo de semiconductor de potencia y los puntos de contacto en las vías de conducción de la tarjeta de circuito impreso instalada por encima de la primera superficie de cubierta. Esta tarjeta de circuito impreso, compuesta por un sustrato aislante preferiblemente con dos vías de conducción instaladas sobre la misma o en su interior, representa las conexiones eléctricas del módulo de semiconductor de potencia y preferiblemente transporta componentes adicionales para el control del módulo de semiconductor de potencia.

15 En la segunda superficie de cubierta, el sustrato, está instalado un dispositivo de refrigeración preferiblemente activo en el lado encarado al exterior del interior del módulo de semiconductor de potencia. Dispositivos de refrigeración activos, por ejemplo un cuerpo de refrigeración con un ventilador instalado en el mismo, tienen la ventaja esencial de una forma de construcción más compacta comparada con los dispositivos de refrigeración pasivos, por ejemplo un refrigerador de aire.

20 Los elementos de conexión para ambas, las conexiones de carga y también las conexiones de control del módulo de semiconductor de potencia, son cables terminales que están configurados por lo menos parcialmente de una manera elástica. Estos cables terminales proporcionan la conexión eléctrica de las vías de conexión y la tarjeta de circuito impreso instalada fuera del alojamiento y las vías de conducción exteriores que están instaladas en el mismo. Un contacto eléctrico fiable entre los cables terminales y las vías de conducción exteriores de la tarjeta de circuito impreso se consigue por medio de una instalación para proveer un contacto con presión que se describen más adelante en este documento.

30 En una configuración de la invención de la instalación citada el alojamiento del módulo de semiconductor de potencia tiene extensiones en la dirección de la tarjeta de circuito impreso o en la dirección del dispositivo de refrigeración para los propósitos de la unión de los componentes individuales de la instalación unos con otros.

35 En una primera configuración estas extensiones pasan a través de orificios en la tarjeta de circuito impreso, en una segunda configuración a través de orificios en el dispositivo de refrigeración. En la primera configuración la conexión del módulo de semiconductor de potencia con la tarjeta de circuito impreso aplica presión a la última a fin de formar el contacto con presión. En principio son posibles dos clases de unión: una unión reversible, en la cual los componentes individuales pueden ser separados otra vez más sin mucho esfuerzo y una unión irreversible, en la cual la separación únicamente es posible con un nivel incrementado de esfuerzo.

40 Una configuración posible de la conexión reversible es la conexión de enganche de resorte. En este caso las extensiones del alojamiento tienen lengüetas de enganche y la tarjeta de circuito impreso o el dispositivo de refrigeración tienen superficies de apoyo asociadas.

45 Una configuración posible de la conexión irreversible es el diseño de las extensiones como pasadores. Estos pasadores penetran a través de los orificios asociados de la tarjeta de circuito impreso o el dispositivo de refrigeración y en sus extremos, por ejemplo, son deformados por ultrasonidos o efectos térmicos de tal modo que formen un remache, el cual está sostenido en la superficie de apoyo asociada.

Las conexiones del módulo de semiconductor de potencia con la tarjeta de circuito impreso y el dispositivo de refrigeración preferiblemente están formadas de la misma manera.

50 En una configuración de la invención adicional de la instalación citada, la cual también se puede combinar con la primera citada, el dispositivo de refrigeración tiene extensiones. Estas extensiones pasan a través de orificios del módulo de semiconductor de potencia o de la tarjeta de circuito impreso y forman con éstos una conexión reversible o irreversible de los tipos citados antes en este documento.

55 Una configuración ventajosa adicional de una instalación citada antes en este documento con una tarjeta de circuito impreso, un módulo de semiconductor de potencia y un dispositivo de refrigeración activo tiene por lo menos un elemento de conexión para proveer una conexión eléctrica entre el dispositivo de refrigeración activo y vías de conducción de la tarjeta de circuito impreso. En este caso este elemento de conexión es un componente del alojamiento del módulo de semiconductor de potencia. El elemento de conexión tiene un contacto de enchufe para proveer una conexión eléctrica con el dispositivo de refrigeración activo, preferiblemente el ventilador que está instalado allí. Este contacto de enchufe se conecta con elementos de contacto de diseño elástico, en donde estos elementos de contacto se conectan con superficies de contacto asociadas de las vías de conducción de la tarjeta de circuito impreso.

65 Por lo tanto lo que es ventajoso en la configuración de la invención de la instalación citada antes en este documento es el hecho de que por una parte tiene la ventaja del contacto con presión para la conexión eléctrica entre el sustrato

del módulo de semiconductor de potencia y la tarjeta de circuito impreso, el cual en comparación con las juntas soldadas posee una durabilidad mayor bajo carga. Por otra parte esta instalación tiene una estructura compacta, la cual está por lo menos en igualdad con aquella de una estructura con juntas soldadas.

5 La invención se pondrá de manifiesto con más detalle con la ayuda de los ejemplos de la forma de realización junto con las figuras 1 a 4.

La figura 1 muestra una sección a través de una instalación de la invención.

10 La figura 2 muestra una vista del despiece tridimensional de la instalación de la invención.

La figura 3 muestra una segunda vista del despiece tridimensional de la instalación de la invención.

15 La figura 4 muestra una sección a través de una instalación de la invención adicional.

La figura 1 muestra una sección a través de una instalación de la invención. Lo que se representa es una instalación que consiste en una tarjeta de circuito impreso (100), un módulo de semiconductor de potencia (200) y también un dispositivo de refrigeración (300).

20 La tarjeta de circuito impreso (100) tiene un cuerpo de material aislante (110) y vías de conducción (112) dispuestas en o en el interior del cuerpo de material aislante. Estas vías de conducción transportan una multitud de señales, tales como, por ejemplo, señales de la carga, de control, y auxiliares del módulo de semiconductor de potencia (200).

25 Este módulo de semiconductor de potencia (200) tiene un alojamiento (210) en forma de un bastidor con una cubierta integral (212). La segunda superficie de cubierta del alojamiento (210) está formada por el sustrato (230). El sustrato consiste por su parte en un cuerpo de material aislante (234), preferiblemente una cerámica industrial tal como un óxido de aluminio o un nitrito de aluminio, también con capas metálicas (232) en ambos lados de este cuerpo de material aislante. En este caso las capas metálicas se aplican en el cuerpo de material aislante (234) por medio del procedimiento DCB (unión de cobre directa) conocido en la técnica las capas metálicas (232) encaradas hacia el interior del alojamiento preferiblemente están estructuradas por sí mismas y de ese modo forman vías de conducción que están aisladas una de otra. Estas vías de conducción transportan componentes del semiconductor de potencia (240), tales como IGBT (transistores bipolares de puerta aislada) o MOS-FET (transistores de efecto de campo de material semiconductor de óxido metálico), los cuales están instalados en las primeras por medio de juntas soldadas. Conexiones adicionales de los componentes del semiconductor de potencia (240) con vías de conducción adicionales o componentes adicionales del semiconductor de potencia se realizan por medio de uniones de cable según el circuito en cuestión.

40 Los elementos de conexión para proveer conexiones eléctricas entre las vías de conducción (232) del sustrato (230) y los cables de suministro exterior, formados a partir de las vías de conducción (112) de la tarjeta de circuito impreso (100), adoptan la forma de resortes de contacto (250). Por medio de la introducción de presión, como se describe más adelante en este documento, se aplica presión a estos resortes de contacto (250) y de ese modo forman conexiones eléctricas fiables.

45 La instalación representada adicionalmente tiene un dispositivo de refrigeración (300a). Éste está diseñado como un dispositivo de refrigeración activo (300a) que consiste en un cuerpo de refrigeración (310) y un ventilador de ventilación sin regulación (320) directamente conectado con el mismo. Esta configuración ventajosa, porque es pequeña y compacta, también se puede reemplazar por un dispositivo de refrigeración pasivo, dependiendo de la aplicación. En un dispositivo de refrigeración pasivo sin un ventilador de ventilación una variante refrigerada por agua es ventajosa comparada con una variante refrigerada por aire.

50 La conexión de la tarjeta de circuito impreso (100) y el módulo de semiconductor de potencia (200), la cual sirve para proveer no sólo su instalación una con relación al otro, sino también además la aplicación de presión sobre los resortes de contacto (250) y de ese modo una instalación en contacto con presión se forma por medio de una serie de extensiones (220) del módulo de semiconductor de potencia (200). Estas extensiones (220) pueden estar configuradas como conexiones reversibles o irreversibles. Una conexión irreversible está formada por extensiones (220b) diseñadas como pasadores, los cuales están instalados en los orificios asociados (120) de la tarjeta de circuito impreso y cuyos extremos son deformados de tal modo que esta conexión representa una junta remachada con una superficie de apoyo (122) en la tarjeta de circuito impreso (100). Esta deformación se puede realizar, por ejemplo, por medio de una acción térmica sobre los pasadores. Una deformación mediada por ultrasonidos ha demostrado ser ventajosa.

60 De la misma manera la conexión entre el módulo de semiconductor de potencia (200) y el dispositivo de refrigeración (300) también puede estar formada como una conexión irreversible. También se representa en la figura 65 una conexión reversible en la configuración de una conexión de enganche de resorte. En este caso las extensiones del alojamiento (210) están diseñadas en sus extremos como lengüetas de enganche (222). Las

extensiones (220) pasan a través de orificios (312, 322) del cuerpo de refrigeración (310) y el ventilador (320), el cual forma el dispositivo de refrigeración activo (300a). Las lengüetas de enganche (222) están sostenidas en las superficies de apoyo (324) del dispositivo de refrigeración (300a), en este caso el ventilador (320).

5 Ni que decir tiene que la conexión entre la tarjeta de circuito impreso (100) y el módulo de semiconductor de potencia (200) puede estar diseñada de la misma manera que la conexión entre el módulo de semiconductor de potencia (200) y el dispositivo de refrigeración (300).

10 También se representa un elemento de conexión (280) para proveer una conexión eléctrica entre el dispositivo de refrigeración activo (300a) y las vías de conducción (112a) de la tarjeta de circuito impreso (100). Para este propósito el elemento de conexión (280) tiene un contacto de enchufe (282) para proveer una conexión eléctrica con el dispositivo de refrigeración activo (300a). Adicionalmente, este contacto de enchufe (282) del elemento de conexión está conectado con elementos de contacto (284) de un diseño elástico, en el que estos elementos de contacto (284) están conectados con superficies de contacto asociadas de las vías de conducción (112a) de la tarjeta de circuito impreso (100). En este caso también se consigue un contacto eléctrico fiable mediante la aplicación de presión, como se ha citado antes en este documento. Por medio de este elemento de conexión, es posible un contacto eléctrico simple entre la tarjeta de circuito impreso (100) y el dispositivo de refrigeración (300), sin la necesidad de proveer elementos de contacto adicionales en la tarjeta de circuito impreso (100), tales como, por ejemplo, una banda de contacto de pasador.

20 La figura 2 muestra una primera vista de la despiece tridimensional de la instalación de la invención. Lo que se representa en este caso es el sustrato aislante (110) de la tarjeta de circuito impreso (100), en la que ésta tiene una serie de orificios (120). También está representado el módulo de semiconductor de potencia (200). Su alojamiento (210) de forma similar tiene orificios (214) y también extensiones (220), en su superficie de cubierta (212) encarada hacia la tarjeta de circuito impreso (100). Estas extensiones (220) del alojamiento (210) pasan a través de los orificios (120) de la tarjeta de circuito impreso (100) a fin de crear una conexión irreversible.

25 El módulo de semiconductor de potencia (200) tiene adicionalmente un sustrato (230) que consiste en un cuerpo de material aislante (234) y una capa metálica (232) instalada sobre el mismo. Esta capa metálica está estructurada por sí misma y por este medio forma vías de conducción que están aisladas unas de las otras. En estas vías de conducción (232) están instalados los componentes del semiconductor de potencia (no representados). Las condiciones necesarias para el circuito en cuestión se fabrican por medio de uniones de cable (tam poco representadas). Resortes de contacto (250) sirven para proveer las conexiones eléctricas para los componentes del semiconductor de potencia en la vía de conducción (232); éstos pasan a través de los orificios (214) del alojamiento (210). Por medio de la conexión irreversible citada antes en este documento se conecta la instalación que consiste en la tarjeta de circuito impreso (100) y el módulo de semiconductor de potencia (200) y se aplica presión a los resortes de contacto (250). Por este medio se asegura la provisión de contactos eléctricos fiables.

40 También está representado el dispositivo de refrigeración (300a), que consiste en un cuerpo de refrigeración (310) y un ventilador de ventilación (320). Estos dos componentes están instalados de forma similar uno con relación al otro por medio de extensiones, en este caso por medio de extensiones del cuerpo de refrigeración, las cuales pasan a través de orificios (334) del ventilador de ventilación (320) y por medio de dispositivos de bloqueo (332). El sustrato (230) del módulo de semiconductor de potencia (200) está instalado directamente en el cuerpo de refrigeración (300a), a fin de asegurar una eliminación de calor extremadamente eficaz.

45 El dispositivo de refrigeración (300a), en este caso el cuerpo de refrigeración (310), adicionalmente tiene dos extensiones (330), las cuales en cada caso pasan a través de orificios (216) de una parte del alojamiento (218) del módulo de semiconductor de potencia. En estas extensiones están instalados dispositivos de bloqueo, los cuales son comparables a aquellos (332) que fijan los elementos del dispositivo de refrigeración (300) unos con otros y de esta manera fijan el dispositivo de refrigeración al módulo de semiconductor de potencia.

50 También está representado un elemento de conexión (280), el cual está instalado en el alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200). Este elemento de conexión consiste en dos elementos de contacto (284), los cuales también están diseñados como resortes, y de ese modo a través del contacto de enchufe (282) sirve para proveer el contacto eléctrico entre el ventilador de ventilación y las vías de conducción asociadas de la tarjeta de circuito impreso (100). También se aplica presión en este caso a estos elementos de contacto (284) a través del contacto con presión, del mismo modo, tal como ha sido presentado antes en este documento, y de ese modo forman una conexión eléctrica fiable.

60 La figura 3 muestra una segunda vista del despiece tridimensional de la instalación de la invención. Lo que está representado es la tarjeta de circuito impreso (100) con una serie de vías de conducción (112) en su cara inferior. También se pueden distinguir los orificios (120) de la tarjeta de circuito impreso (100) para el propósito de acomodar las extensiones (220) del alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200).

65 La conexión eléctrica del sustrato (230) del módulo de semiconductor de potencia (200) se realiza por medio de resortes de contacto (250). El alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200) tiene en una cara un

5 elemento de conexión (280), el cual está configurado integralmente con el alojamiento (210). Resortes de contacto (284) idénticos a aquellos utilizados para proveer las conexiones eléctricas entre el sustrato (230) y la tarjeta de circuito impreso (100) sirven como elementos de contacto (284) del elemento de conexión (280). Estos elementos de contacto (284) conectan vías de conducción (112a) de la tarjeta de circuito impreso (100) con un contacto de enchufe (282) del ventilador (320). Este ventilador, junto con el cuerpo de refrigeración (310), forma el dispositivo de refrigeración activo (300a) de la instalación de la invención.

10 La figura 4 muestra una sección a través de una instalación adicional de la invención. Lo que está representado es, al igual que la figura 1, una instalación que consiste en una tarjeta de circuito impreso (100), un módulo de semiconductor de potencia (200) y un dispositivo de refrigeración (300). En este caso la tarjeta de circuito impreso (100) está configurada de una manera análoga a aquella de la figura 1.

15 El módulo de semiconductor de potencia (200) de forma similar tiene un alojamiento (210) en forma de un bastidor con una cubierta integral (212). La segunda superficie de la cubierta del alojamiento (210) está formada de igual manera por el sustrato, de una manera análoga a la figura 1. La instalación adicionalmente tiene un dispositivo de refrigeración pasivo (300b).

20 La conexión de la instalación de la tarjeta de circuito impreso (100), el módulo de semiconductor de potencia (200) y el dispositivo de refrigeración (300b), que también sirve para introducir presión en los resortes de contacto (250) y de ese modo a una instalación en contacto con presión, está formada por medio de una serie de extensiones (330) del componente de refrigeración (300b), la cual consiste en aluminio. Estas extensiones (330) pueden estar configuradas como conexiones reversibles o irreversibles. Una conexión irreversible está formada por extensiones (330c) diseñadas como pasadores, los cuales están instalados en los orificios asociados (120) de la tarjeta de circuito impreso (100) y cuyos extremos son deformados de tal modo que esta conexión representa una junta remachada con una superficie de soporte (122) sobre la tarjeta de circuito impreso (100). Esta deformación puede ser realizada, por ejemplo, por medio de una acción mecánica en los pasadores.

25 La configuración de la extensión (330b) como una conexión reversible está diseñada como una conexión de enganche de resorte de la técnica conocida que ya ha sido descrita antes en este documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Una instalación en contacto con presión con una tarjeta de circuito impreso (100), un módulo de semiconductor de potencia (200) y un dispositivo de refrigeración (300), en la que la tarjeta de circuito impreso (100) tiene un cuerpo de material aislante (110) y vías de conducción (112) instaladas en el mismo o en su interior, en la que el módulo de semiconductor de potencia (200) tiene un alojamiento de plástico aislante (210) en forma de un bastidor, con una primera superficie de cubierta (212) que tiene orificios (214), un sustrato (230) que forma la segunda superficie de cubierta del alojamiento (210) con por lo menos una vía de conducción (232) y por lo menos un componente del semiconductor de potencia (240) dispuesto en la misma y conectado de acuerdo con el circuito en cuestión y también resortes de contacto (250), los cuales pasan a través de los orificios (214) del alojamiento (210), para el propósito de conectar la vía de conducción (232) del sustrato (230) con puntos de contacto en las vías de conducción (112) de la tarjeta de circuito impreso (100), y el dispositivo de refrigeración (300) es activo o pasivo en el que tanto el alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200) tiene extensiones (220b) en la dirección de la tarjeta de circuito impreso (100), las cuales se prolongan a través de orificios (120) en la tarjeta de circuito impreso (100) y tiene otras extensiones (220) en la dirección del dispositivo de refrigeración (300), las cuales se prolongan a través de orificios (312, 322) en el dispositivo de refrigeración (300), como el dispositivo de refrigeración (300) tiene extensiones (330b, 330c) las cuales se prolongan a través de orificios (120) en la tarjeta de circuito impreso (100), o el alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200) tiene extensiones (220) en la dirección de la tarjeta de circuito impreso (100), las cuales se prolongan a través de orificios (120) en la tarjeta de circuito impreso (100) y el dispositivo de refrigeración (300) tiene extensiones (330) las cuales se prolongan a través de orificios (216) en el alojamiento (200), en la que las extensiones respectivas de ese modo forman conexiones reversibles o irreversibles y en la que las extensiones respectivas, las cuales penetran en la tarjeta de circuito impreso, se prolongan por encima de la última y aplican presión a la última.
2. La instalación según la reivindicación 1 en la que la conexión reversible está formada por extensiones (220, 330) diseñadas como lenguas de enganche (222), las cuales se prolongan a través de los orificios (120, 216, 312, 322) y cuyas lenguas de enganche están instaladas en superficies de apoyo asociadas (122, 324) de la tarjeta de circuito impreso (100) del alojamiento (210) o del cuerpo de refrigeración (300) y representan una conexión de enganche de resorte.
3. La instalación según la reivindicación 1 en la que la conexión reversible está formada por extensiones (220, 330) diseñadas como pasadores (222), los cuales se prolongan a través de los orificios (120, 216, 312, 322) y los cuales están instalados por medio de dispositivos de bloqueo en superficies de apoyo asociadas (122, 324) de la tarjeta de circuito impreso (100), del alojamiento (210) o del cuerpo de refrigeración (300).
4. La instalación según la reivindicación 1 en la que la conexión irreversible está formada por extensiones (220, 330) diseñadas como pasadores (222), los cuales están instalados en los orificios asociados (120, 216, 312, 322) y cuyos extremos están deformados de tal modo que éstos representan una junta remachada.
5. La instalación según la reivindicación 1 en la que un dispositivo de refrigeración pasivo (300) está diseñado como un refrigerador de aire o un refrigerador de agua.
6. La instalación según la reivindicación 1 en la que un dispositivo de refrigeración activo (300a) tiene un ventilador sin regular o regulado por temperatura (320).
7. Una instalación en contacto con presión según la reivindicación 1 con una tarjeta de circuito impreso (100), un módulo de semiconductor de potencia (200) y un dispositivo de refrigeración activo (300a), en el que el alojamiento (210) del módulo de semiconductor de potencia (200) tiene por lo menos un elemento de conexión (280) para proveer una conexión eléctrica entre el dispositivo de refrigeración activo (300a) y vías de conducción (112) de la tarjeta de circuito impreso (100), en la que el elemento de conexión (280) tiene un contacto de enchufe (282) para proveer una conexión eléctrica con el dispositivo de refrigeración activo (300a), este contacto de enchufe (282) está conectado con elementos de contacto (284) de diseño elástico y estos elementos de contacto (284) están conectados con superficies de contacto asociadas de las vías de conducción (112a) de la tarjeta de circuito impreso (100).





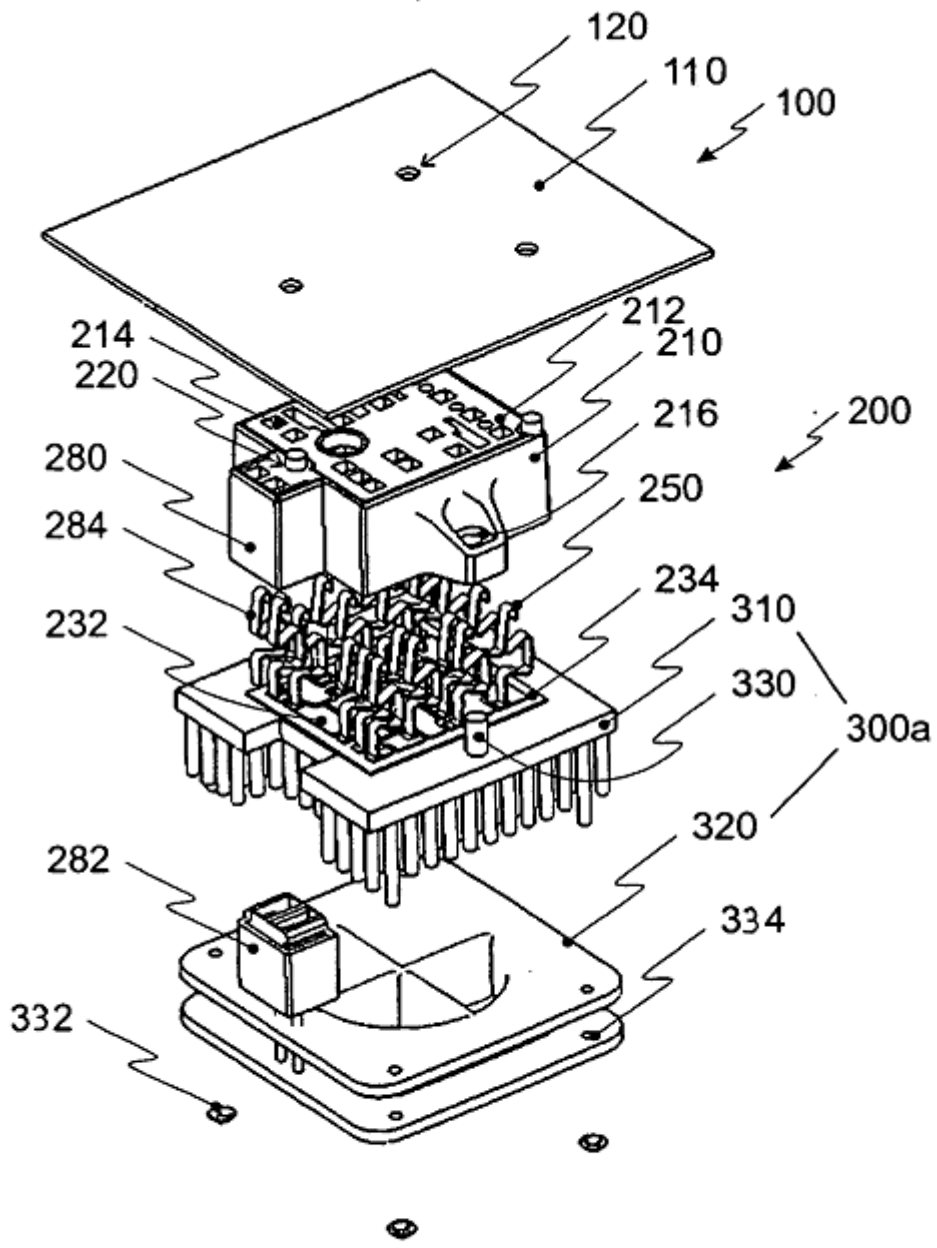


Fig. 2

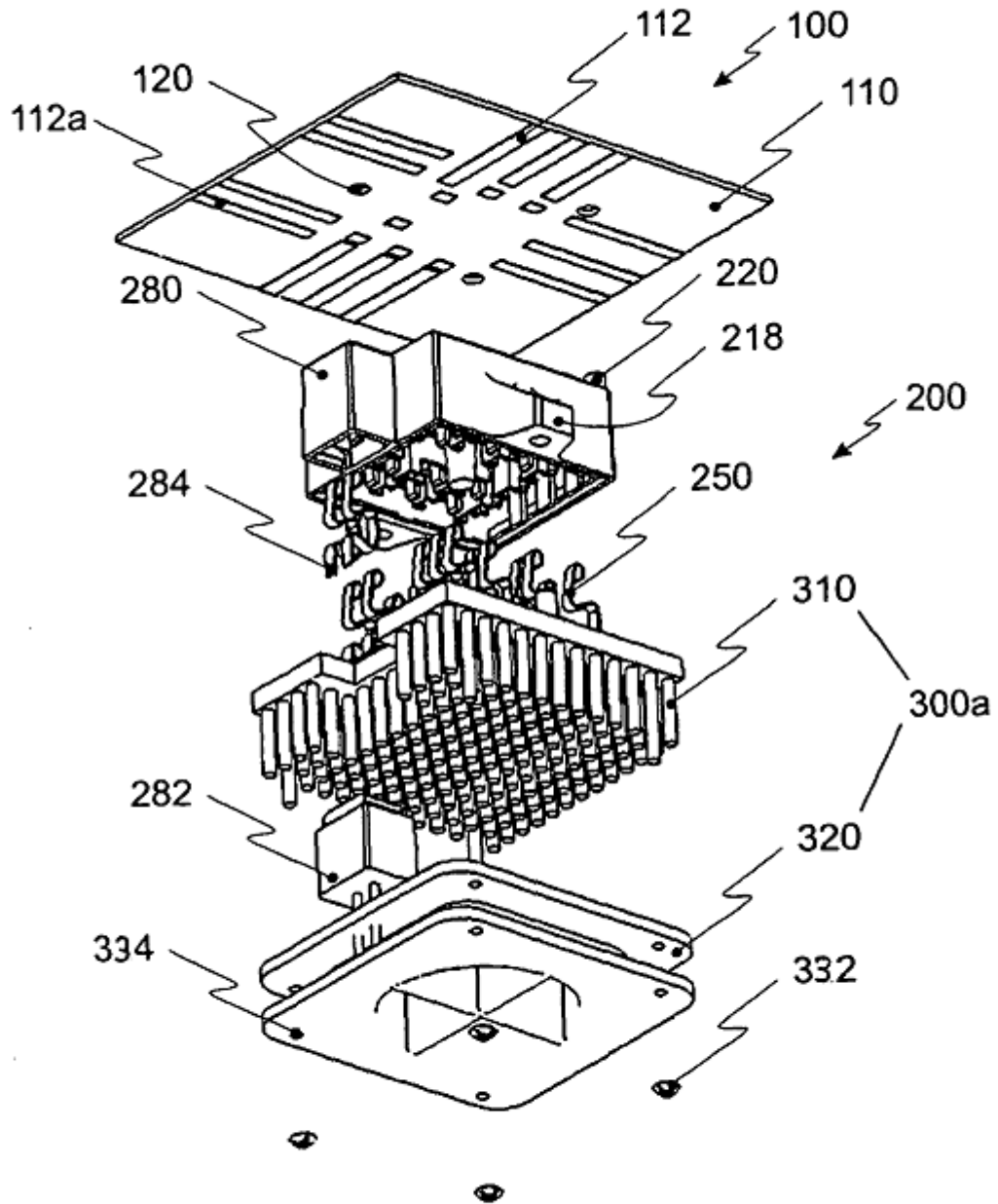


Fig. 3

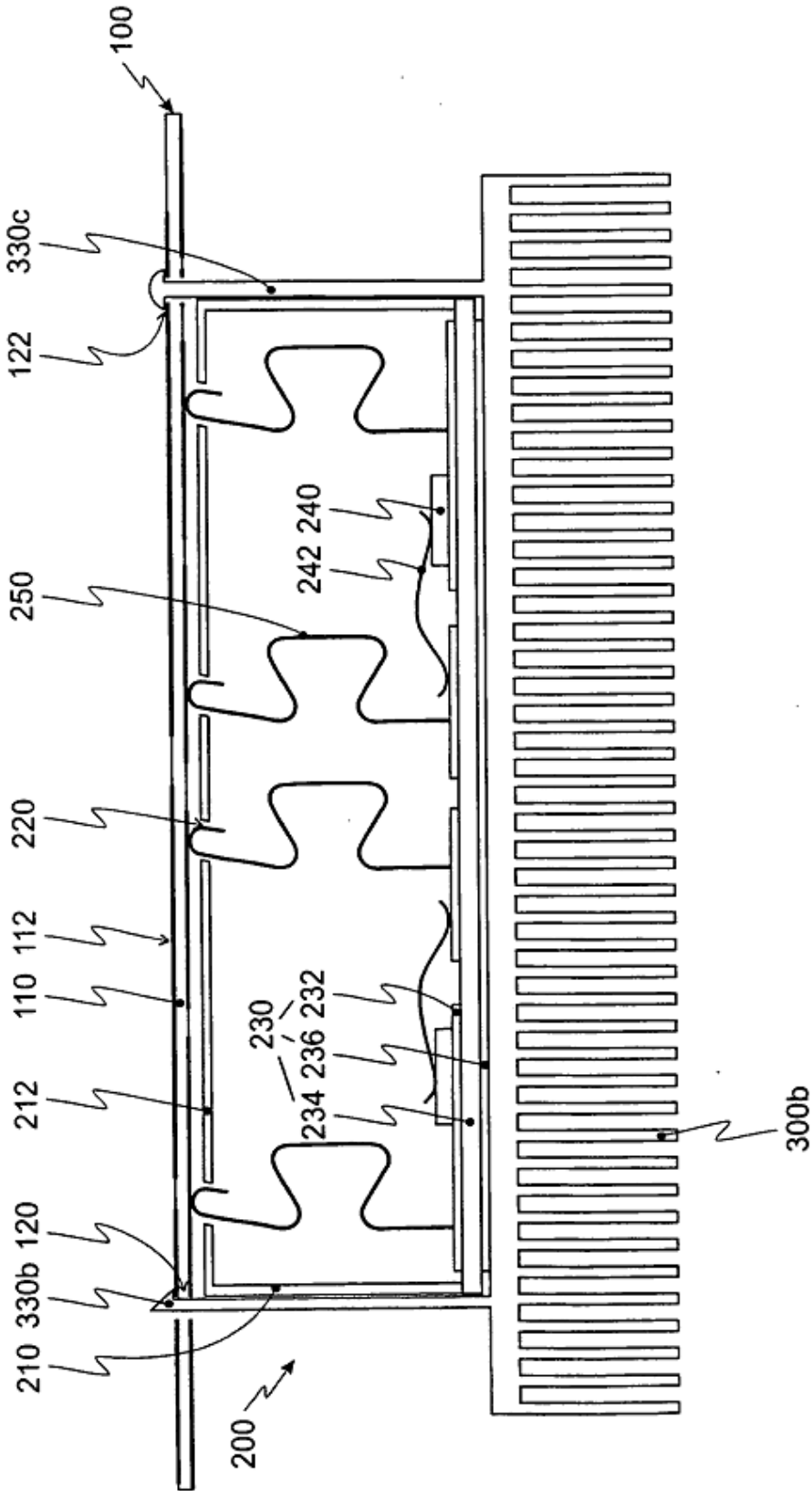


Fig. 4