

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 657 703**

51) Int. Cl.:

H01L 23/34 (2006.01)

H01L 23/373 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2014 PCT/EP2014/074226**

87) Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15071238**

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2014 E 14796113 (0)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 3072153**

54) Título: **Dispositivo con un módulo electrónico de potencia para suministrar a un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico una tensión de alimentación eléctrica, aparato electrodoméstico y procedimiento para la fabricación de tal dispositivo**

30) Prioridad:

18.11.2013 DE 102013223430

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

06.03.2018

73) Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE**

72) Inventor/es:

**SKRIPPEK, JÖRG;
ALBAYRAK, HASAN GÖKCER y
SEIDL, RUDOLF**

74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 657 703 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).

DESCRIPCION

5 Dispositivo con un módulo electrónico de potencia para suministrar a un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico una tensión de alimentación eléctrica, aparato electrodoméstico y procedimiento para la fabricación de tal dispositivo

10 La invención se refiere a un dispositivo para la alimentación de un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico con tensión de alimentación eléctrica, en particular con una tensión alterna, que comprende un módulo electrónico de potencia, que presenta una placa de conductores híbridos con un primer soporte de circuito y con un segundo soporte de circuito, en el que una zona de transición entre el primero y el segundo soportes de circuito presenta una conductividad térmica más reducida frente al primero y/o segundo soporte de circuito, así como que comprende una instalación de protección de la temperatura para la protección de la temperatura del módulo electrónico de potencia. Sobre el primer soporte de circuito de la placa de conductores híbridos está dispuesto al menos un conmutador de semiconductores, que está configurado para la generación de la tensión de alimentación para el consumidor eléctrico. Sobre el segundo soporte de circuito está dispuesto de nuevo un sensor de temperatura de la instalación de protección de la temperatura, que está configurado para la detección de una temperatura, a la que está expuesto el al menos un conmutador de semiconductores en el funcionamiento del dispositivo. La invención se refiere, además, a un aparato electrodoméstico con un consumidor eléctrico, en particular una máquina eléctrica, y con un dispositivo según la invención. Las invención se refiere, además, a un procedimiento para la fabricación de tal dispositivo.

25 Los módulos electrónicos de potencia (llamados también de forma abreviada "módulos de potencia") se emplean en aparatos electrodomésticos para la alimentación de máquinas eléctricas con tensión alterna eléctrica. Tales módulos de potencia contienen normalmente varios conmutadores de semiconductores, los llamados IGBTs, que representan un componente de un llamado inversor y que generan a partir de la tensión continua del circuito intermedio una tensión de alimentación eléctrica, con la que se alimenta una máquina eléctrica o bien un motor de accionamiento. En función de la configuración de la máquina eléctrica se generan en este caso una o varias fases, por ejemplo tres fases en una máquina síncrona trifásica. El número de los conmutadores de semiconductores empleados depende entonces también del número de las fases necesarias. Los transistores están conectados aquí en un circuito de puente.

35 Un módulo de potencia se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2007 005 233 A1. Los semiconductores de potencia se encuentran aquí del tipo de sándwich entre capas aislantes de electricidad y capas conductoras de alto calor, que son, por ejemplo, los núcleos cerámicos de DCB/DAB o sustratos-AMB. Esta disposición de sándwich está rodeada por una envoltura de pared fina de un material metálico y está conectada térmicamente a través de ésta en un cuerpo de refrigeración. Para el incremento de la superficie se pueden aplicar sobre esta envoltura modular diferentes piezas moldeadas, por ejemplo de lámina metálica estampada o similar.

40 Un dispositivo de refrigeración para un módulo electrónico de potencia se conoce, por ejemplo, a partir de la publicación DE 10 2011 007 171 A1. El dispositivo de refrigeración comprende un cuerpo de base, sobre el que está configurado, al menos por secciones, un material de grafito disipador de calor.

45 En el documento US 2011/0133320 A1 se publica un módulo electrónico de potencia híbrido, en el que unos conmutadores de semiconductores están alojados sobre una almohadilla y un sensor de temperatura está alojado sobre una segunda almohadilla. Ambas almohadillas están dispuestas sobre un soporte de circuito metálico común y están fundidas entre sí para formar un módulo híbrido. A través de la disposición sobre un soporte de circuito común se garantiza una buena transmisión de calor desde el conmutador de semiconductores hacia el sensor de temperatura.

50 El documento JP H04 273150 A se ocupa del problema de disipar efectivamente el valor de pérdida que aparece fuera de la parte de potencia del circuito. Una parte de potencia está colocada sobre otro circuito que la parte de control. Un sustrato está diseñado para una conductividad térmica alta, mientras que el otro sustrato está diseñado para un circuito mejorado. Ambas partes del circuito están conectadas por medio de alambres de unión.

55 El documento US 2009 0129432 A1 se ocupa del problema de acoplar un circuito de protección de la temperatura para un circuito de potencia térmicamente al sustrato del circuito de potencia. En este caso, se utiliza un terminal de conexión, que conduce desde el sustrato de potencia sobre una placa de circuito impreso soportada encima a la espalda, como conductor de calor.

60 En el documento DE 10 2011 088 969 A1 se publica un módulo con un circuito de control para un componente de potencia eléctrica de un engranaje. La publicación se ocupa de la protección del circuito contra el fluido del engranaje. El calor que se produce en el circuito debe descargarse a través del sustrato en bandas de conductores de cobre de superficie grande sobre una placa de circuito impreso.

El documento US 5 747 875 se ocupa de la disipación de calor de pérdida desde una unidad de circuito con una parte de circuito de potencia. El calor de pérdida se disipa en este caso desde el circuito principal, que está colocado sobre un sustrato de potencia, hacia un cuerpo de refrigeración. A tal fin, está prevista una placa conductora de calor, que se encuentra en el lado inferior de la carcasa y está en contacto directo con el sustrato de la línea.

5 La invención parte de un módulo electrónico de potencia, en el que se emplea una placa de circuito impreso, que presenta dos o más soportes de circuito diferentes, a saber, un primer soporte de circuito con al menos una capa de un material de alta conductividad térmica - por ejemplo con al menos una capa de cerámica - así como un segundo soporte de circuito con una conductividad térmica claramente más reducida - en particular de plástico orgánico, como por ejemplo de resina epóxido (FR4). Tales placas de conductores híbridos se pueden fabricar, en general, más económicas, puesto que no tienen que fabricarse totalmente de cerámica. Los semiconductores de potencia están dispuestos en este caso normalmente sobre el soporte de circuito cerámico, mientras que otros componentes, que sirven especialmente para el control de los conmutadores de semiconductores, están colocados sobre el soporte del circuito FR4 convencional. En estos componentes se trata, por ejemplo, de los llamados impulsores para el control de los conmutadores de semiconductores. Sobre el soporte de circuito-FR4 convencional está dispuesto, además, en general, un sensor de temperatura, que sirve para la detección de la temperatura de los conmutadores de semiconductores. Este sensor de temperatura es componente de una instalación de protección de la temperatura, que supervisa la temperatura de los conmutadores de semiconductores en el funcionamiento y, dado el caso, interrumpe el circuito de corriente de carga.

20 Para posibilitar una buena transmisión de calor entre los conmutadores de semiconductores, por una parte y el sensor de temperatura, por otra parte y, por lo tanto, una detección fiable de la temperatura en el funcionamiento, se conecta térmicamente el módulo electrónico de potencia normalmente con una fuerza de presión de apriete grande en el cuerpo de refrigeración. Puesto que la placa de conductores híbridos solamente presenta una conductividad térmica insuficiente, se transmite el calor aquí a través del cuerpo de refrigeración. Sin embargo, si el cuerpo de refrigeración no está montado correctamente y se reduce la fuerza de presión de apriete entre el módulo de potencia y el cuerpo de refrigeración, entonces no se detecta correctamente la temperatura de los conmutadores de semiconductores por el sensor de temperatura, y no se puede asegurar ya una protección contra el exceso de temperatura. En el caso más desfavorable se puede producir aquí una destrucción de todo el módulo electrónico.

30 El cometido de la invención es mostrar una solución sobre cómo se puede proteger en un dispositivo del tipo mencionado al principio el módulo electrónico de potencia de manera especialmente fiable contra el exceso de temperatura.

35 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo, por medio de un aparato electrodoméstico así como por medio de un procedimiento con las características de acuerdo con las reivindicaciones independientes respectivas de la patente. Las formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes de la patente, de la descripción y de las figuras.

40 Un dispositivo de acuerdo con la invención está configurado para la alimentación de un consumidor eléctrico, en particular de una máquina eléctrica, de un aparato electrodoméstico con tensión de alimentación eléctrica, en particular con una tensión alterna. El dispositivo comprende un módulo electrónico de potencia así como una instalación de protección de la temperatura. El módulo electrónico de potencia tiene una placa de conductores híbridos con un primer soporte de circuito y un segundo soporte de circuito. Una zona de transición entre el primero y el segundo soportes de circuito presenta una conductividad térmica más reducida frente al primero y/o al segundo soportes de circuito. El segundo soporte de circuito presenta en este caso con preferencia una conductividad térmica más reducida frente al primer soporte de circuito. La instalación de protección de la temperatura está configurada para la protección de la temperatura del módulo electrónico de potencia. Sobre el primer soporte de circuito de la placa de conductores híbridos está dispuesto al menos un conmutador de semiconductores, que está configurado para la generación de la tensión de alimentación para el consumidor eléctrico. El al menos un conmutador de semiconductores puede ser, por ejemplo, un IGBT. Sobre el segundo soporte de circuito está dispuesto de nuevo un sensor de temperatura, que está configurado para la detección de una temperatura, a la que está expuesto al menos un conmutador de semiconductores en el funcionamiento del dispositivo. El sensor de temperatura detecta, por lo tanto, la temperatura del al menos un conmutador de semiconductores. De acuerdo con la invención, en el módulo electrónico de potencia, en particular en una carcasa de módulo está dispuesta una lámina conductora térmica, a través de la cual se acoplan térmicamente entre sí el al menos un conmutador de semiconductores y el sensor de temperatura.

60 Para asegurar la conducción de calor entre el al menos un conmutador de semiconductores, por una parte, y el sensor de temperatura, por otra parte, en el funcionamiento del dispositivo, se aplica sobre el módulo electrónico de potencia, por lo tanto, una lámina conductora de calor. Los ensayos han mostrado que tal lámina conductora de calor proporciona una conducción suficiente de calor o bien una transmisión suficiente de calor entre el conmutador de semiconductores y el sensor de temperatura. Esto se aplica especialmente también cuando esta lámina está dispuesta entre un cuerpo de refrigeración y el módulo electrónico de potencia y el cuerpo de refrigeración ha sido

montado erróneamente o cae en el funcionamiento del dispositivo debido a la fatiga del material de una unión atornillada o de una unión con abrazaderas. La transmisión de calor a través de la lámina se garantiza, por lo tanto, también, en principio, sin el cuerpo de refrigeración. A través de esta transmisión de calor se puede detectar correctamente la temperatura del conmutador de semiconductores en el funcionamiento del dispositivo y se puede evaluar de manera correspondiente a través de una unidad de control. Si se establece, por ejemplo, que la temperatura excede un valor límite predeterminado, entonces se puede interrumpir el circuito de corriente de carga y de esta manera se puede proteger de manera fiable todo el módulo electrónico de potencia.

Con preferencia, la lámina conductora térmica se extiende al menos esencialmente en toda la superficie sobre al menos un lado del módulo electrónico de potencia y de esta manera solapa tanto el sensor de temperatura como también el al menos un conmutador de semiconductores. En particular, la lámina puede estar colocada en este caso en una carcasa del módulo electrónico de potencia. La lámina de apoya con preferencia en una zona metálica de la carcasa, que contacta con el primer soporte de circuito, así como en otra zona de la carcasa, que está constituida de plástico y contacta con el segundo soporte de circuito.

Si no está presente una carcasa de módulo cerrada, entonces de manera alternativa puede estar previsto también que la lámina descansa sobre el sensor de temperatura hasta el conmutador de semiconductores y descansa también sobre el conmutador de semiconductores. La transmisión de calor tiene lugar entonces con preferencia directamente sobre la lámina conductora térmica.

En una forma de realización está previsto que el primer soporte de circuito presente al menos una capa cerámica. De manera opcional, el primer soporte de circuito puede presentar también al menos una capa metálica. Especialmente en conexión con los semiconductores de potencia, se ha revelado como especialmente ventajoso un soporte de circuito formado de cerámica, puesto que la cerámica presenta una conductividad térmica relativamente buena y de esta manera proporciona una buena distribución del calor sobre el primer soporte de circuito y un buen acoplamiento de calor con la lámina.

El empleo de la lámina conductora térmica se ha revelado de nuevo como especialmente ventajoso cuando el segundo soporte de circuito presenta plástico orgánico, con preferencia está formado de plástico orgánico, en particular de un material que comprende resina epóxido, como por ejemplo de resina epóxido reforzada con fibras de vidrio o bien FR4. Los plásticos orgánicos presentan, en efecto, una conductividad térmica relativamente reducida, de manera que aquí la lámina proporciona un funcionamiento fiable de la instalación de protección de la temperatura.

En una forma de realización está previsto que el dispositivo presente adicionalmente un cuerpo de refrigeración para la disipación del calor desde el módulo electrónico de potencia. En esta forma de realización, el módulo electrónico de potencia está conectado térmicamente en el cuerpo de refrigeración a través de la lámina. Esto significa que la lámina está dispuesta en el tipo de construcción de sándwich entre el módulo electrónico de potencia, por una parte, y el cuerpo de refrigeración, por otra parte. Esto tiene la ventaja de que la lámina asume aquí otra función, a saber, la conducción de calor desde el módulo electrónico de potencia hacia el cuerpo de refrigeración. De esta manera se asegura de una forma fiable también la transmisión de calor entre el módulo electrónico de potencia y el cuerpo de refrigeración.

Con respecto a la transmisión de calor, se ha revelado que es ventajoso que la lámina esté constituida de un material que comprende grafito y/o cobre. Por ejemplo, se puede emplear una lámina de grafito o, en cambio, una lámina de cobre. se ha constatado que una lámina de grafito de 0,25 mm de espesor es ya suficiente para asegurar una buena conducción de calor entre el conmutador de semiconductores, por una parte, y el sensor de temperatura. Los ensayos han mostrado que esto se garantiza también cuando el cuerpo de refrigeración ha sido montado erróneamente y, por lo tanto, no existía la fuerza de presión de apriete necesaria. Existe también una transmisión de calor suficiente cuando el cuerpo de refrigeración falla en el funcionamiento, tal vez en virtud de fatiga de la unión atornillada o de la unión con abrazadera.

Con preferencia, la lámina está encolada sobre el módulo electrónico de potencia. Por ejemplo, en este caso se puede utilizar una lámina conductora de calor autoadhesiva en un lado o en ambos lados, que se puede encolar durante la fabricación del módulo electrónico de potencia sin mucho gasto sobre éste, sin que deban utilizarse adhesivos adicionales. Una unión encolada proporciona, además, una aplicación antideslizante y, por lo tanto, funcionalmente segura y un posicionamiento preciso de la lámina en el módulo electrónico de potencia.

La invención se refiere, además, a un aparato electrodoméstico con un consumidor eléctrico, en particular una máquina eléctrica, que suministra tensión de alimentación eléctrica al consumidor eléctrico.

Un procedimiento de acuerdo con la invención sirve para la fabricación de un dispositivo para la alimentación de un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico con tensión de alimentación eléctrica. Se prepara un módulo electrónico de potencia, que presenta una placa de conductores híbridos con un primer soporte de circuito y con un

- segundo soporte de circuito, que presenta en particular una conductividad térmica más reducida frente al primer soporte de circuito. Entre el primero y el segundo soportes de circuito existe una transmisión térmica mala. También se prepara una instalación de protección de la temperatura, en la que sobre el primer soporte de circuito se dispone al menos un conmutador de semiconductores, que está configurado para la generación de la tensión de alimentación y sobre el segundo soporte de circuito de la placa de conductores híbridos se dispone un sensor de temperatura de la instalación de protección de la temperatura para la detección de una temperatura del conmutador de semiconductores. En el módulo electrónico de potencia se dispone una lámina conductora de calor, a través de la cual se conectan térmicamente entre sí el al menos un conmutador de semiconductores y el sensor de temperatura.
- Las formas de realización preferidas presentadas con referencia al dispositivo de acuerdo con la invención y sus ventajas se aplican de manera correspondiente para el aparato electrodoméstico de acuerdo con la invención así como para el procedimiento de acuerdo con la invención.
- Otras características de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones, de las figuras y de la descripción de las figuras. Todas las características y combinaciones de características mencionadas en la descripción así como las mencionadas a continuación en la descripción de las figuras y/o todas las características y combinaciones de características mostradas sólo en las figuras se pueden aplicar no sólo en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o, en cambio, individualmente.
- A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización preferido así como con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso:
- La figura 1 muestra en representación esquemática una vista en sección a través de un dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la invención.
- La figura 2 muestra en representación esquemática y en perspectiva un módulo electrónico de potencia del dispositivo.
- La figura 3 muestra en representación esquemática una vista en planta superior sobre un módulo electrónico de potencia.
- La figura 4 muestra en representación esquemática una vista en planta superior sobre el módulo electrónico de potencia con una lámina; y
- La figura 5 muestra en representación esquemática una vista lateral sobre el dispositivo, en la que el módulo electrónico de potencia y un cuerpo de refrigeración están dispuestos sobre una pletina.
- Un dispositivo mostrado en la figura 1 en representación abstracta y designado, en general, con 1 está concebido para el empleo en un aparato electrodoméstico y sirve para el suministro de un consumidor eléctrico, en particular de una máquina eléctrica, con tensión de alimentación eléctrica. El dispositivo 1 comprende un módulo electrónico de potencia 2, que comprende una placa de conductores híbridos 3 formada por un primer soporte de circuito 4 y un segundo soporte de circuito 5. El primer soporte de circuito 4 tiene una conductividad térmica mayor en comparación con el segundo soporte de circuito 5. En el ejemplo de realización, el primer soporte de circuito 4 está constituido de cerámica y puede presentar de manera opcional también al menos una capa metálica. El segundo soporte de circuito 5 es en el ejemplo de realización una pletina-FR4 convencional. Los soportes de circuito 4, 5 están conectados entre sí en una zona de transición 19. En virtud de la configuración de la placa de conductores híbridos 3 a partir de dos soportes de circuito 4, 5 separados, la transmisión de calor en la zona de transmisión 18 es sólo insuficiente. Además, también el material del segundo soporte de circuito 5 presenta una conductividad térmica insuficiente.
- Sobre el primer soporte de circuito 4 - opcionalmente también en la Tecnología Multicapa - están dispuestos unos semiconductores de potencia, a saber, varios semiconductores de potencia 6 y diodos no representados. Los semiconductores de potencia 6 pueden ser IGBTs. Los semiconductores de potencia 6 son componentes de un inversor, que sirve para la generación de una tensión alterna como tensión de alimentación desde una tensión continua de circuito intermedio. Dado el caso, se pueden generar también varias tensiones alternas, cuando la máquina eléctrica es una máquina multifases.
- Para la activación de los conmutadores de semiconductores 6 se utiliza un circuito impulsor 7, que está dispuesto sobre el segundo soporte de circuito 5. Sobre el segundo soporte de circuito 5 está dispuesto, además, un sensor de temperatura 8, por ejemplo un sensor-NTC (Coeficiente Negativo de Temperatura) de una instalación de protección de la temperatura no designada en detalle. De manera opcional, sobre el segundo soporte de circuito 5 pueden estar dispuestos también otros componentes electrónicos 9.
- El sensor de temperatura 8 sirve para la detección de la temperatura de los conmutadores de semiconductores 6 en

el funcionamiento del dispositivo. Los valores de medición de la temperatura son transmitidos a una unidad de control, que compara los valores de medición con un valor umbral depositado. Si se excede el valor umbral, entonces la unidad de control puede interrumpir el circuito de corriente de carga de los conmutadores de semiconductores y puede proteger el dispositivo 1 o bien el módulo electrónico de potencia 2 contra exceso de temperatura.

El módulo electrónico de potencia 2 presenta una carcasa de módulo 14, en la que está alojada la placa de conductores híbridos 3. La carcasa del módulo 14 envuelve o bien rodea, por lo tanto, la placa de conductores híbridos 3 con los componentes electrónicos 6, 7, 8, 9. La carcasa del módulo 14 está formada en este caso de manera predominante de plástico. Solamente una zona rectangular de la carcasa 15 es de metal, en particular de cobre. Esta zona metálica de la carcasa 15 se apoya directamente en el primer soporte del circuito 4 y está dispuestas de forma solapada mutua con los conmutadores de semiconductores 6.

Tal módulo electrónico de potencia 2, como se representa de forma esquemática en la figura 1, se fija sobre una pletina 10 separada, como se muestra en la figura 5. La pletina 10 es en este caso una placa de circuito-FR4 convencional. El módulo electrónico de potencia 2 está conectado a través de elementos de contacto eléctrico 11 eléctricamente en la pletina 10. La conexión se realiza aquí en tecnología-THT (Tecnología a través de Taladro). La unidad de control mencionada y un circuito eléctrico intermedio con un condensador de circuito intermedio (no se representa) están dispuestos de la misma manera separados del módulo electrónico de potencia 2 sobre la pletina 10. Como se deduce a partir de la figura 5, sobre la pletina 10 está fijado adicionalmente también un cuerpo de refrigeración 12 para la disipación de calor desde el módulo electrónico de potencia 2. En virtud de la transmisión de calor de la zona de transición 19 entre los soportes del circuito 4, 5, en el estado de la técnica la transmisión de calor desde los conmutadores de semiconductores 6 hacia el sensor de temperatura 8 se realiza a través del cuerpo de refrigeración 12. A tal fin, el módulo electrónico de potencia 2 está conectado con el cuerpo de refrigeración 12 con una fuerza de presión de apriete relativamente grande. Pero si se monta el cuerpo de refrigeración 12 erróneamente o éste falla en el funcionamiento del dispositivo 1 en virtud de la fatiga del material de la unión atornillada o unión con abrazaderas, entonces ya no se garantiza una transmisión de calor entre los conmutadores de semiconductores 6 y el sensor de temperatura 8. Para posibilitar esta transmisión de calor también independientemente del cuerpo de refrigeración 12, se encola sobre el módulo electrónico de potencia 2 una lámina 13 conductora de calor, por ejemplo una lámina autoadhesiva. Ésta se puede encolar en un lado o en dos lados.

Con referencia de nuevo a la figura 1, se encola la lámina 13 en toda la superficie sobre un primer lado 16 del módulo electrónico de potencia 2, en el que se encuentra también la zona metálica de la carcasa 15. La lámina 13 conecta de esta manera la zona de la carcasa 15 térmicamente con otra zona de carcasa 17 de la carcasa del módulo 14, que está fabricada de plástico y se apoya en el segundo soporte del circuito 5. De esta manera se establece un acoplamiento térmico desde los conmutadores de semiconductores 6 eludiendo la zona de transición 19 sobre la zona metálica de la carcasa 15 así como, además, sobre la lámina 13, la otra zona de la carcasa 17 y el segundo soporte del circuito 5 con el sensor de temperatura 8. La lámina 13 se extiende en este caso en toda la superficie sobre el primer lado 16 del módulo electrónico de potencia 2, de tal manera que está dispuesta en disposición de solape mutuo o bien en cobertura al menos tanto con los conmutadores de semiconductores 6 como también con el sensor de temperatura 8.

El módulo electrónico de potencia 2 se muestra en representación en perspectiva en la figura 2. Aquí se muestra un segundo lado 18, opuesto al primer lado 16, del módulo electrónico de potencia 2 o bien de la carcasa del módulo 14. Como se deduce a partir de la figura 2, desde la carcasa del módulo 14 se proyectan los elementos de contacto eléctrico 11, a través de los cuales se conecta el módulo electrónico de potencia en la pletina 10.

En la figura 3 se muestra una vista en planta superior sobre el primer lado 16 del módulo electrónico de potencia 2 sin la lámina 13. Aquí se puede reconocer bien en particular la zona metálica de la carcasa 15, que solapa el primer soporte del circuito (ver la figura 1). La figura 4 muestra, en cambio, una vista en planta superior sobre el primer lado 16 del módulo electrónico de potencia 2 incluyendo la lámina 13. Como se deduce a partir de la figura 4, la lámina 13 cubre tanto la zona metálica de la carcasa 15 como también la otra zona de la carcasa 17 y, por lo tanto, esencialmente toda la superficie o bien todo el lado 16 del módulo electrónico de potencia 2.

De acuerdo con la figura 5, la lámina 13 está dispuesta en tipo de construcción de sándwich entre el módulo electrónico de potencia 2, por una parte, y el cuerpo de refrigeración 12, por otra parte. La lámina 13 tiene aquí dos funciones diferentes: por una parte, la función de la transmisión de calor entre los conmutadores de semiconductores 6 y el sensor de temperatura 8 así como, por otra parte, la función de la conducción de calor desde el módulo electrónico de potencia 2 hacia el cuerpo de refrigeración 12.

Lista de signos de referencia

- 1 Dispositivo
- 2 Módulo electrónico de potencia

	3	Placa de conductores híbridos
	4	Soporte del circuito
	5	Soporte del circuito
	6	Conmutador de semiconductores
5	7	Circuito impulsor
	8	Sensor de temperatura
	9	Componentes
	10	Pletina
	11	Elementos de contacto
10	12	Cuerpo de refrigeración
	13	Lámina
	14	Carcasa de módulo
	15	Zona de la carcasa
	16	Primer lado
15	17	Zona de la carcasa
	18	Segundo lado
	19	Zona de transición

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1) para la alimentación de un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico con tensión de alimentación eléctrica, que comprende un módulo electrónico de potencia (2), que presenta una placa de conductores híbridos (3) con un primer soporte de circuito (4) y con un segundo soporte de circuito (5), en el que una zona de transición (19) entre el primero y el segundo soportes de circuito (4, 5) presenta una conductividad térmica más reducida frente al primero y/o segundo soportes de circuito (4, 5), y que comprende una instalación de protección de la temperatura para la protección de la temperatura del módulo electrónico de potencia (2), en el que sobre el primer soporte de circuito (4) de la placa de conductores híbridos (3) está dispuesto al menos un conmutador de semiconductores (6), que está configurado para la generación de la tensión de alimentación para el consumidor eléctrico, y sobre el segundo soporte de circuito (5) de la placa de conductores híbridos (3) está dispuesto de nuevo un sensor de temperatura (8) de la instalación de protección de la temperatura, para la detección de una temperatura, a la que está expuesto el al menos un conmutador de semiconductores (6) en el funcionamiento del dispositivo (1), **caracterizado** por que en la carcasa del módulo electrónico de potencia (2) está dispuesta una lámina (13) conductora de calor, que se apoya en una zona metálica de la carcasa del módulo, que contacta con el primer soporte del circuito, así como en otra zona de la carcasa, que está fabricada de plástico y contacta con el segundo soporte del circuito, y porque a través de la lámina (13) se acoplan térmicamente entre sí el al menos un conmutador de semiconductores (6) y el sensor de temperatura (8).
- 2.- Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el primer soporte del circuito (4) presenta al menos una capa de cerámica.
- 3.- Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el segundo soporte del circuito (5) presenta plástico orgánico.
- 4.- Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo (1) presenta un cuerpo de refrigeración (12) para la disipación de calor desde el módulo electrónico de potencia (2), en el que el módulo electrónico de potencia (2) está ligado térmicamente al cuerpo de refrigeración (12) a través de la lámina (13).
- 5.- Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la lámina (13) está formada de un material que comprende grafito y/o cobre.
- 6.- Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la lámina (13) está encolada sobre el módulo electrónico de potencia (2), en particular sobre una carcasa modular (14) del módulo electrónico de potencia (2).
- 7.- Aparato electrodoméstico con un consumidor eléctrico, en particular una máquina eléctrica y con un dispositivo (1) para la alimentación del consumidor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 8.- Procedimiento para la fabricación de un dispositivo (1) para la alimentación de un consumidor eléctrico de un aparato electrodoméstico con tensión de alimentación eléctrica, a través de la preparación de un módulo electrónico de potencia (2), que presenta una placa de conductores híbridos (3) con un primer soporte de circuito (4) y con un segundo soporte de circuito (5), en el que una zona de transición (19) entre el primero y el segundo soportes de circuito (4, 5) presenta una conductividad térmica más reducida frente al primero y/o segundo soportes de circuito (4, 5), y a través de la preparación de una instalación de protección de la temperatura para la protección de la temperatura del módulo electrónico de potencia (2), en el que sobre el primer soporte de circuito (4) de la placa de conductores híbridos (3) se dispone al menos un conmutador de semiconductores (6), que está configurado para la generación de la tensión de alimentación para el consumidor eléctrico, y sobre el segundo soporte de circuito (5) de la placa de conductores híbridos (3) se dispone un sensor de temperatura (8) de la instalación de protección de la temperatura, para la detección de una temperatura, a la que está expuesto el al menos un conmutador de semiconductores (6) en el funcionamiento del dispositivo (1), **caracterizado** porque en una carcasa modular del módulo electrónico de potencia (2) está dispuesta una lámina (13) conductora de calor, que se apoya en una zona metálica de la carcasa del módulo, que contacta con el primer soporte del circuito, así como en otra zona de la carcasa del módulo, que está fabricada de plástico y contacta con el segundo soporte del circuito, y porque a través de la lámina (13) se acoplan térmicamente entre sí el al menos un conmutador de semiconductores (6) y el sensor de temperatura (8).

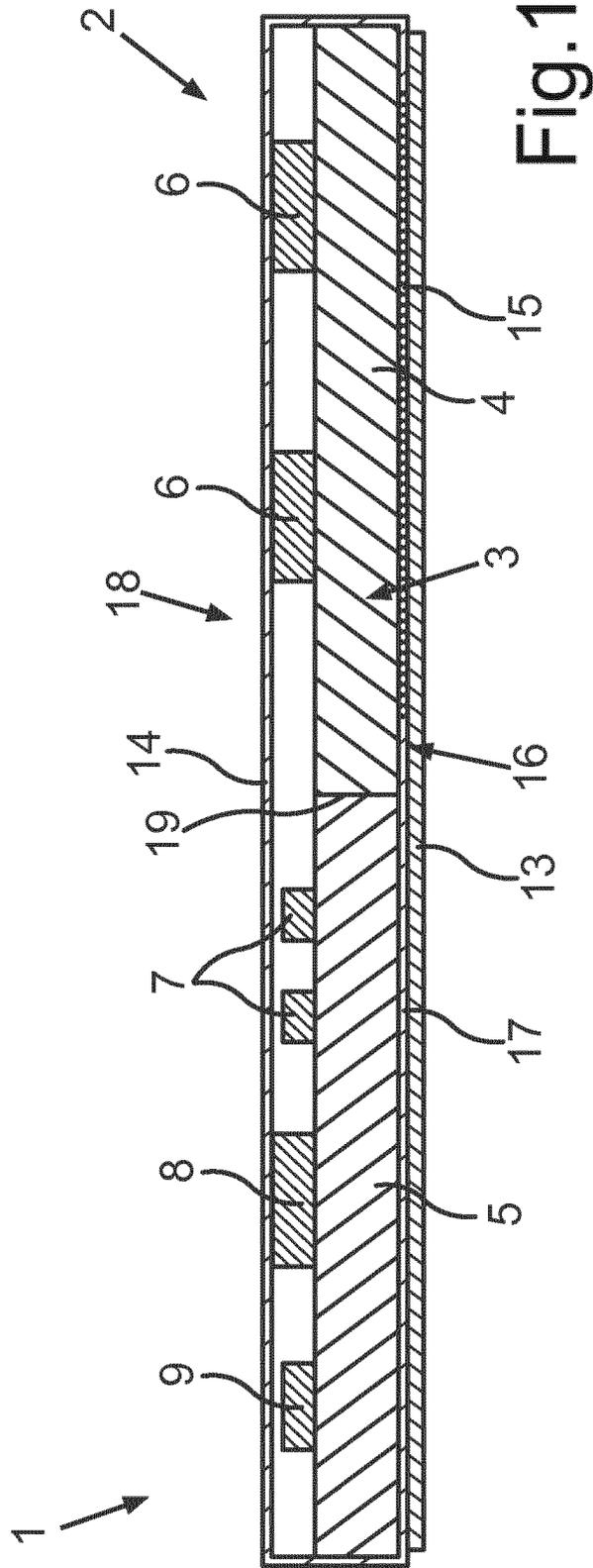


Fig.1

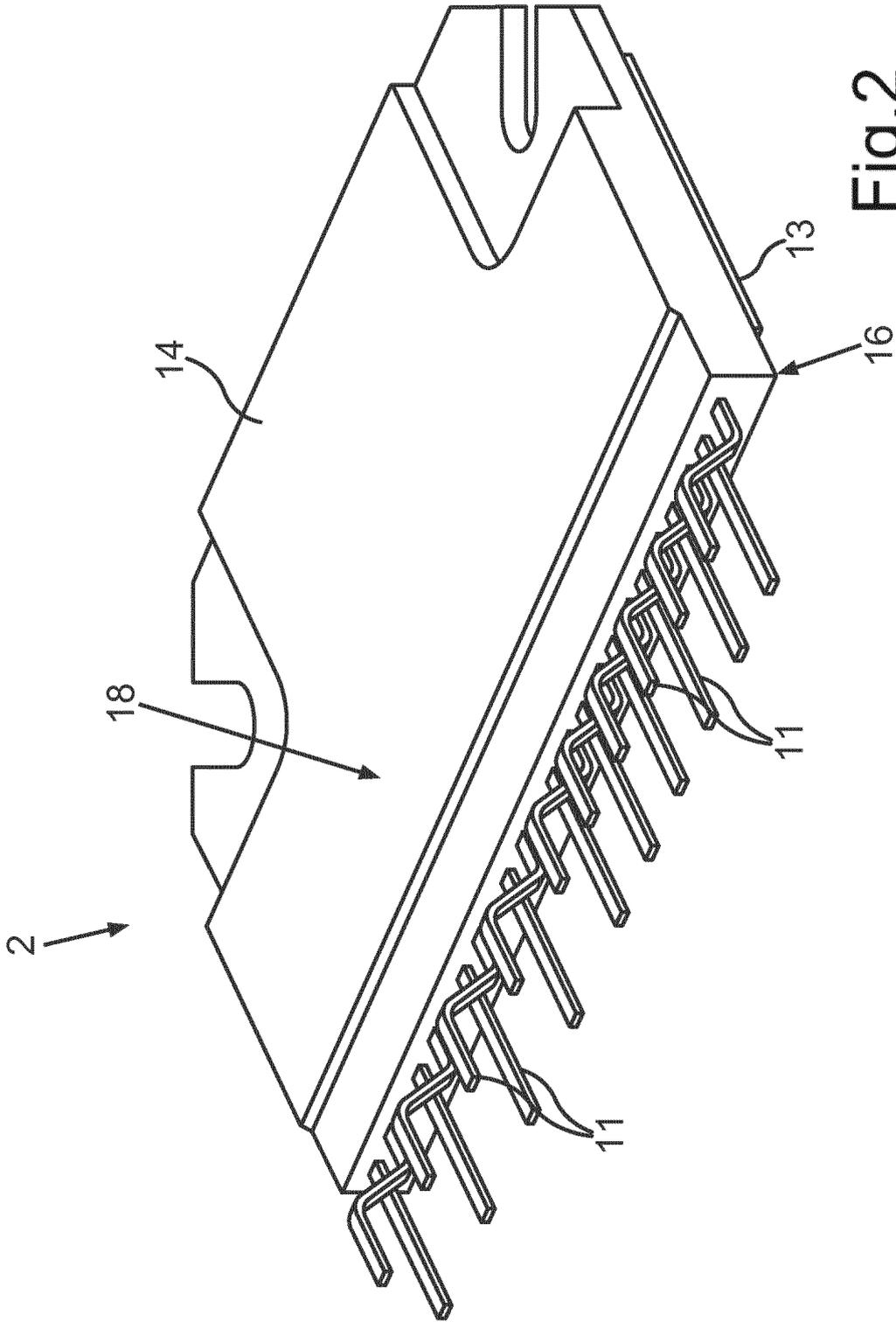
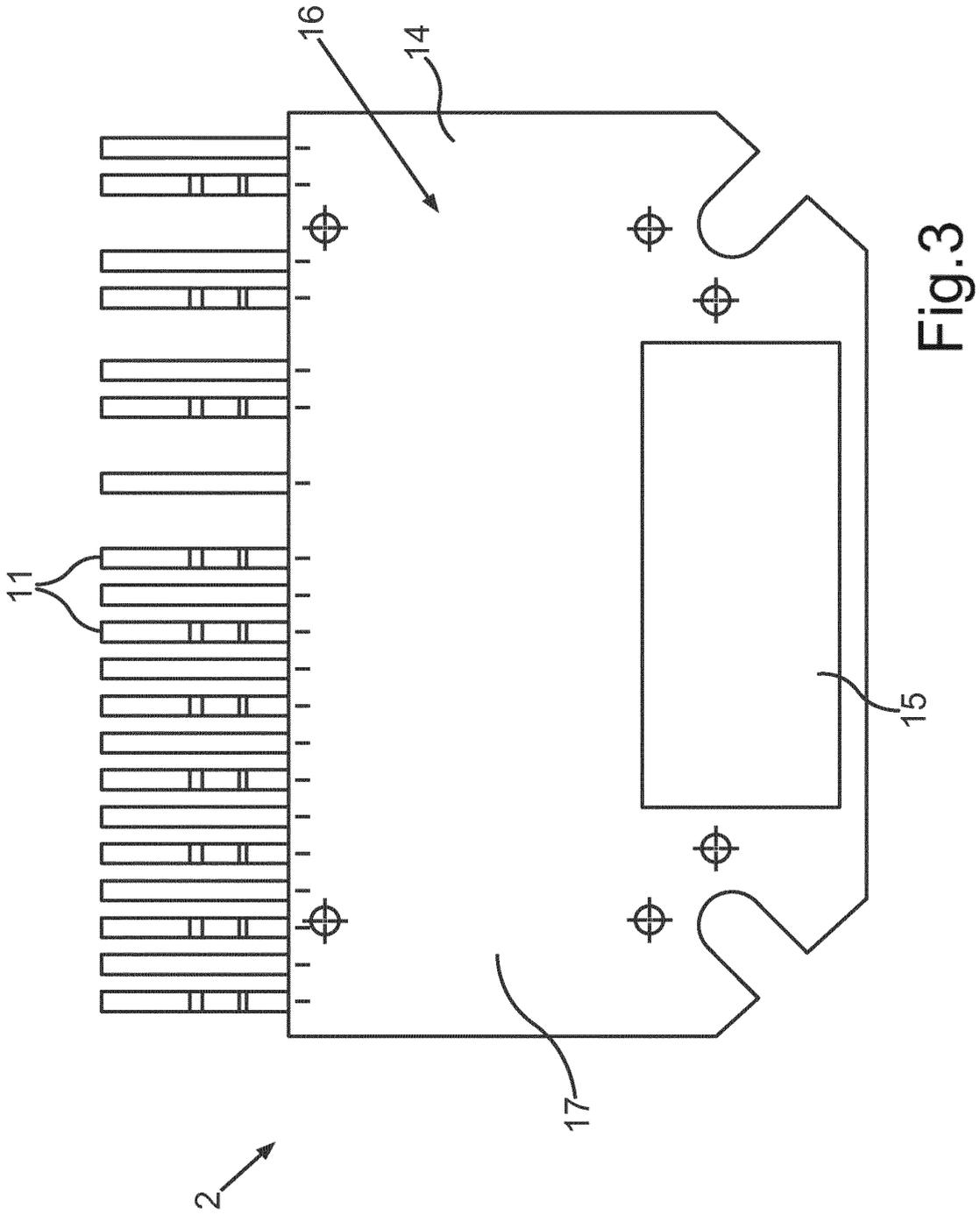


Fig. 2



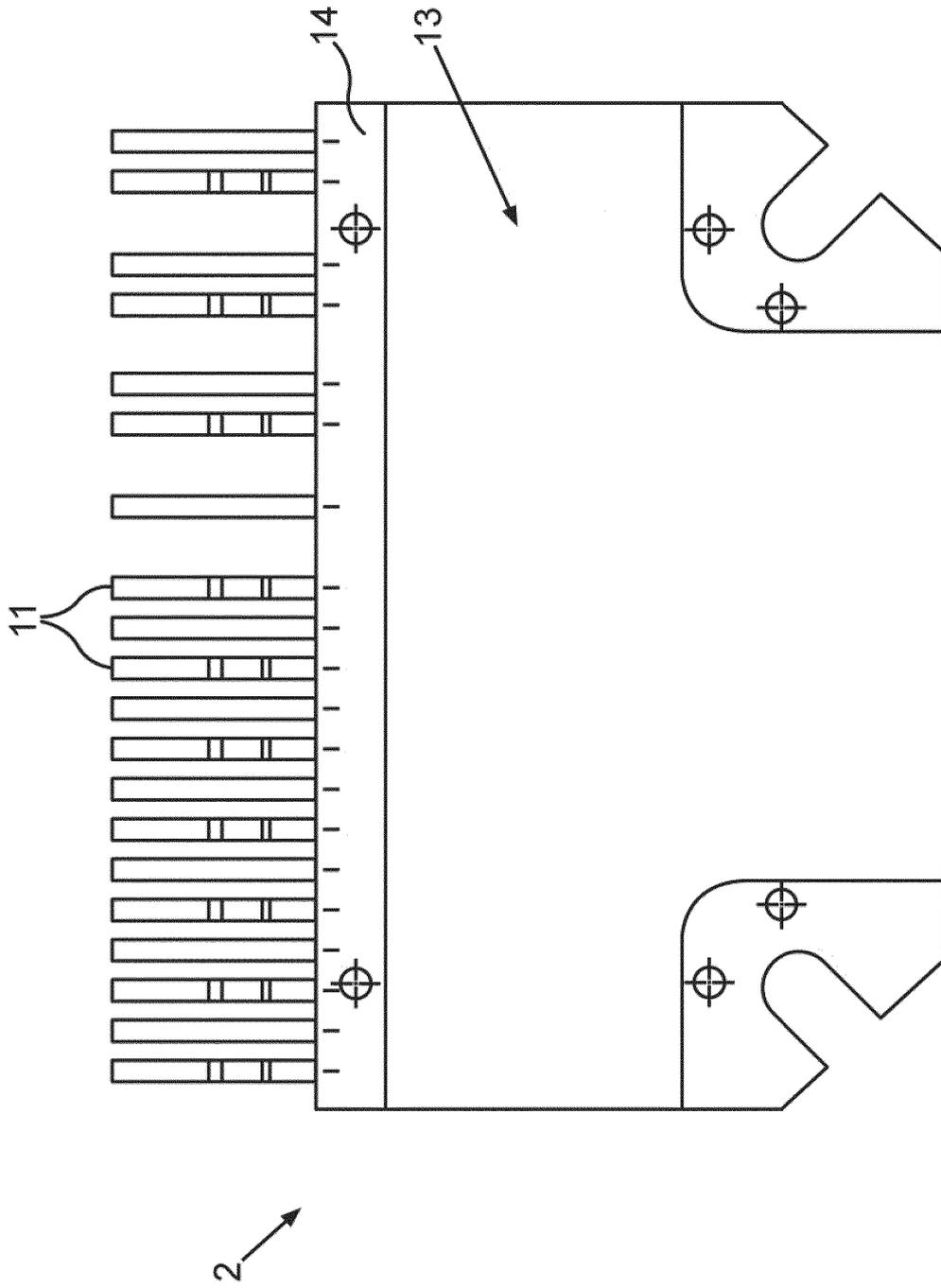


Fig. 4

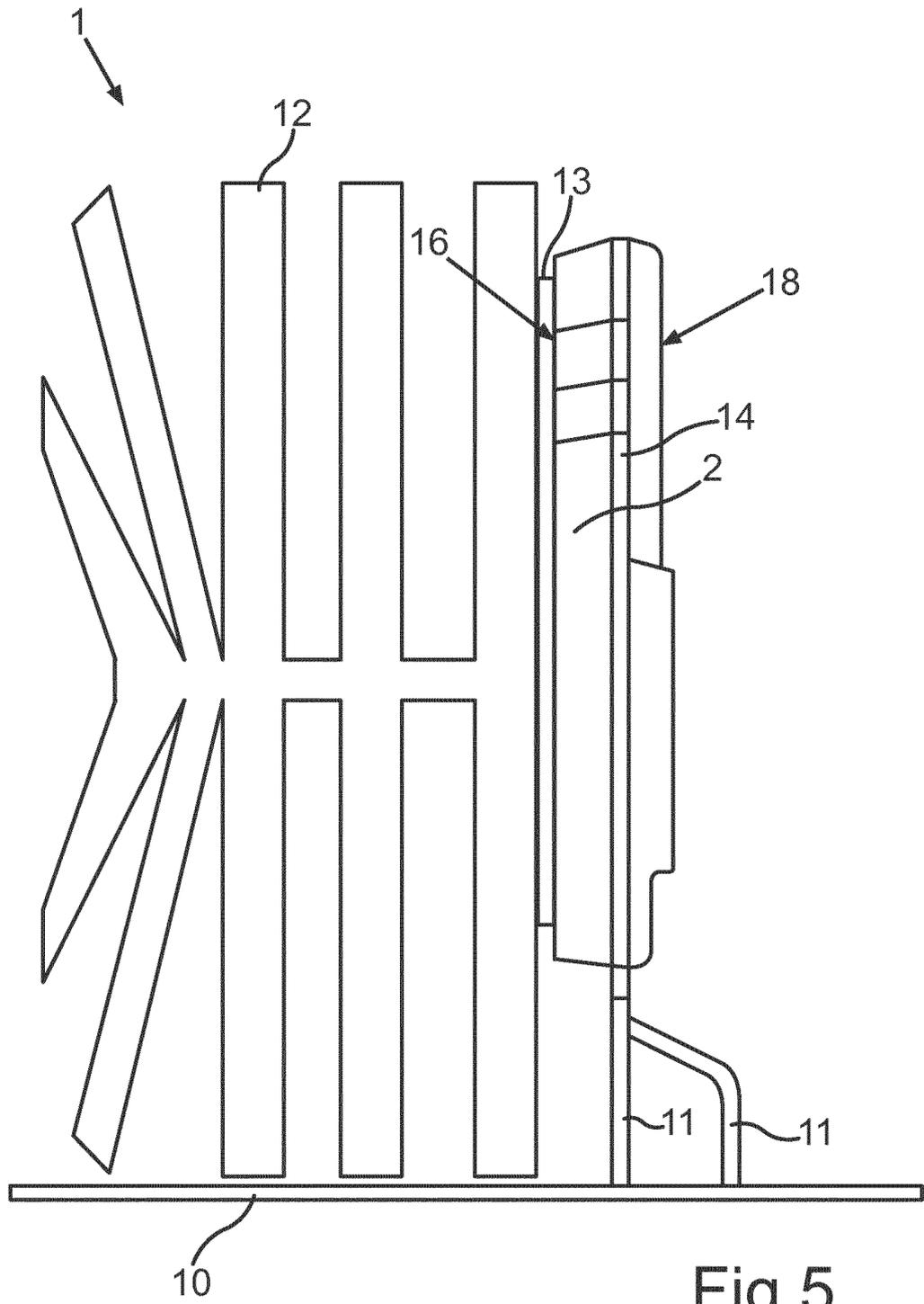


Fig.5