

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 938**

51 Int. Cl.:

B23K 9/32 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2008 E 08785667 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2209581**

54 Título: **Módulo de conmutación para la sección de potencia de un mando de soldadura**

30 Prioridad:

11.10.2007 DE 102007048847

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
70469 Stuttgart , DE**

72 Inventor/es:

**SCHAEFER, GÜNTER y
SCHOLZ, REINHARD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 406 938 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de conmutación para la sección de potencia de un mando de soldadura

La invención se refiere a un módulo de conmutación para la sección de potencia de un mando de soldadura, conforme a la reivindicación independiente 1, así como a un procedimiento de producción para un módulo de este tipo según la reivindicación 10.

Como consecuencia del desarrollo de nuevos mandos de soldadura se requieren densidades de empaquetamiento cada vez mayores de los componentes electrónicos de potencia, para mantener lo más pequeño posible el tamaño constructivo del aparato. Estas densidades de empaquetamiento cada vez mayores requieren una evacuación activa de la potencia disipada. Normalmente para esto los componentes se atornillan en unión térmica sobre perfiles huecos extruidos, que son atravesados por un fluido, por ejemplo mediante un líquido refrigerante guiado en un circuito de refrigeración. Como material para los perfiles huecos extruidos es por ejemplo apropiado el aluminio, a causa de sus características, en especial sus muy buenas conductividad térmica y posibilidad de tratamiento en el proceso de extrusión.

La publicación para información de solicitud de patente DE 10245288 A1 muestra la sección de potencia para un convertidor de corriente y un procedimiento para la producción del mismo. La figura 1 de esta publicación para información de solicitud de patente muestra una representación esquemática de un corte a través de la sección de potencia del convertidor. Con ello está montado un módulo IGBT sobre un cuerpo de refrigeración y sobre el mismo cuerpo de refrigeración también están dispuestos diodos de celdas de disco. El colector del IGBT representado está unido al cátodo de los diodos de celdas de disco a través de un riel de cobre de baja inductividad y gran superficie. El emisor del IGBT está unido al ánodo del diodo de celdas de disco a través de otro riel de cobre de baja inductividad y gran superficie. En la región del módulo IGBT los dos rieles de cobre están separados mediante una capa aislante y aislados entre sí eléctricamente. Como se ve claramente en la figura 1 de la citada publicación para información de solicitud de patente, el riel conductor de corriente está dispuesto directamente sobre el cuerpo de refrigeración. La figura 1 muestra solamente una refrigeración unilateral del diodo de celdas de disco. En la publicación para información de solicitud de patente también se destaca que puede estar dispuesto un cuerpo de refrigeración adicional desde el lado superior, para mejorar el aprovechamiento del diodo. Conforme a esto los rieles de alimentación de corriente estarían dispuestos después entre dos cuerpos de refrigeración.

Se conocen también dispositivos similares en conexión con la sección de potencia de mandos de soldadura de corriente alterna. Aquí normalmente están dispuestas dos celdas de disco de tiristor entre dos cuerpos de refrigeración de aluminio, en donde la alimentación de corriente se realiza a su vez a través de los cuerpos de refrigeración de aluminio conductores sobre las celdas de disco de tiristor. Esto tiene como consecuencia que los cuerpos de refrigeración se utilizan al mismo tiempo para la conducción de corriente y, de este modo, también el potencial de los rieles de alimentación de corriente se aplica a estos cuerpos de refrigeración. Los cuerpos de refrigeración se unen habitualmente mediante tubos flexibles de refrigeración, de tal modo que es posible intercambiar líquido refrigerante entre los cuerpos de refrigeración. Para esto el líquido refrigerante tiene que afluir a un primer cuerpo de refrigeración, mediante una primera alimentación de líquido refrigerante, y seguir fluyendo mediante la unión entre el primer y el segundo cuerpo de refrigeración. Por una abertura de salida del segundo cuerpo de refrigeración sale de nuevo el líquido refrigerante. La unión entre los cuerpos de refrigeración y la afluencia y descarga al/desde el cuerpo de refrigeración se realiza, en el estado de la técnica, mediante tubos flexibles especiales. A estos tubos flexibles se imponen requisitos muy elevados en cuanto a resistencia a la tensión, ya que tienen que establecer una unión entre el primer y el segundo cuerpo de refrigeración y los cuerpos de refrigeración se encuentran a diferentes potenciales eléctricos. Aparte de esto, estos tubos flexibles se fijan además a la carcasa del mando de soldadura y de este modo se conectan al potencial de tierra, porque esta carcasa está conectada a tierra por sí misma. Para la conexión de los tubos flexibles a un sistema de bombeo se encuentran sobre la carcasa conexiones de tubo flexible adicionales.

El inconveniente de esta disposición consiste en que, a causa de la diferencia de potencial imperante entre los cuerpos de refrigeración así como entre los cuerpos de refrigeración y las conexiones de tubo flexible sobre la carcasa, los tubos flexibles por principio tienen que presentar una determinada longitud para que exista siempre la resistencia a la tensión entre los potenciales en la sección de potencia y el potencial de tierra. Esta longitud de tubo flexible a dimensionar, dependiente de la resistencia a la tensión, tiene que albergarse espacialmente dentro de la carcasa de mando compacto y exige de forma correspondiente una necesidad de espacio. Aparte de esto se requieren tubos flexibles especiales caros. La disposición conocida del estado de la técnica conduce por ello a una solución menos compacta y de producción cara, porque aparecen la complejidad de montaje para los tubos flexibles así como el alto precio para los tubos flexibles especiales.

En el estado de la técnica más próximo US 2006/0044762 A1 se hace patente un convertidor de tensión para un vehículo de motor, en el que está dispuesta una capa conductora de calor entre una pletina equipada con elementos de conmutación y un cuerpo de refrigeración. La pletina sirve al mismo tiempo como aislamiento eléctrico del cuerpo de refrigeración respecto a los medios de conmutación. Sin embargo, esta solución no puede transferirse sin más a

secciones de potencia del mando de soldadura, ya que en el caso de módulos de conmutación de secciones de potencia de mandos de soldadura los medios de conmutación aquí relevantes, como por ejemplo diodos o tiristores de celdas de disco, no se asientan sobre pletinas.

5 La tarea de la invención consiste en encontrar una solución que evite estos inconvenientes en la mayor medida posible.

10 Conforme a la invención están previstos un segundo medio de conmutación, un segundo medio de refrigeración y un segundo medio de alimentación de corriente, en donde una primera conexión de los medios de conmutación hace contacto con el primer medio de alimentación de corriente y una segunda conexión de los medios de conmutación con el segundo medio de alimentación de corriente, en donde los medios de conmutación están dispuestos conectados en antiparalelo entre ambos medios de alimentación de corriente y en donde los medios de conmutación y los medios de alimentación de corriente están dispuestos entre el primer y el segundo medio de refrigeración, y en donde un segundo medio de aislamiento está dispuesto también entre el segundo medio de alimentación de corriente y el segundo medio de refrigeración.

15 Por medio de esto se obtiene una estructura muy compacta, la cual refrigera efectivamente desde ambos lados y alimenta con corriente los medios de conmutación, que normalmente conmutan corrientes muy elevadas (kA), por ejemplo con fines de soldadura.

A causa de esta forma constructiva compacta, el módulo de conmutación conforme a la invención puede albergarse fácilmente y con ahorro de espacio en la carcasa de un mando de soldadura.

20 El medio de aislamiento se materializa de forma especialmente preferida mediante una lámina o una placa eléctricamente aislante y térmicamente conductora. De forma preferida se trata de material sintético termoplástico o de medios de aislamiento fabricados con polímeros sintéticos. Las láminas, respectivamente las placas de este tipo, pueden adquirirse de forma económica y colocarse fácilmente sin gran complejidad durante la producción de los módulos de conmutación, entre medios de alimentación de corriente y medios de refrigeración, de tal modo que aislen entre sí ambos medios en toda la superficie.

25 El medio de aislamiento está reforzado de forma preferida adicionalmente mediante un medio de armado, por ejemplo un tejido de fibra de vidrio, que se haya entremezclado en la lámina, respectivamente en la placa. Esto impide que durante el montaje del módulo de conmutación las fuerzas de compresión o cizallamiento que pudieran producirse dañen la lámina.

30 Los medios de conmutación, los medios de refrigeración, los medios de alimentación de corriente y el medio de aislamiento están empotrados de forma preferida entre dos medios de sujeción. Los medios de sujeción pueden estar materializados por ejemplo mediante dos muelles tensores, en donde los muelles tensores hacen contacto por ambos lados con los medios de refrigeración y son presionados contra los medios de refrigeración mediante una barra roscada y unas tuercas, enroscadas por ambos lados sobre la barra roscada. Estas fuerzas externas, que actúan sobre los medios de refrigeración por medio de las tuercas y los muelles tensores, conducen a que todos los componentes incluyendo el medio de aislamiento sean presionados fijamente unos contra otros, con lo que se obtiene una estructura compacta y estable.

35 De forma especialmente preferida el módulo de conmutación comprende un medio de unión, el cual puede disponerse entre ambos medios de refrigeración y hace posible el intercambio de un líquido refrigerante entre ambos medios de refrigeración. Al primer medio de refrigeración pueda alimentarse el fluido mediante una entrada, y mediante el medio de unión puede fluir el fluido desde el primer al segundo medio de refrigeración y, mediante una salida en el segundo medio de refrigeración, puede descargarse el fluido de nuevo hacia fuera del segundo medio de refrigeración. De este modo puede materializarse una circulación de medio de refrigeración, la cual garantiza una evacuación de calor máxima directamente a la fuente de calor.

40 En el caso del medio de refrigeración se trata de forma especialmente preferida de un perfil hueco, por ejemplo de aluminio.

En el caso de los medios de conmutación instalados en el módulo de conmutación se trata de forma preferida de semiconductores de potencia, en especial de celdas de tiristor en forma de celdas de disco, que pueden adquirirse económicamente como producto en serie.

45 Si se configura un mando de soldadura con sección de potencia integrada en la carcasa del mando de soldadura, en donde la sección de potencia comprende un módulo de conmutación conforme a la invención, este mando puede materializarse de forma muy compacta y económica, porque se necesitan menos conductos de alimentación para la refrigeración del módulo de conmutación a causa de la aplicación conforme a la invención del aislamiento.

Para la producción del módulo de conmutación conforme a la invención para secciones de potencia de un dispositivo de soldadura se procede normalmente de tal modo, que en primer lugar se disponen los medios de alimentación de corriente, es decir por ejemplo rieles conductores de corriente, sobre los medios de conmutación, por ejemplo celdas de tiristor. A continuación se aplica el medio de aislamiento, por ejemplo una lámina de aislamiento, sobre los rieles conductores de corriente, y después se colocan los cuerpos de refrigeración sobre el medio de aislamiento en toda la superficie y se fijan mediante los muelles tensores ya citados. La ventaja que se obtiene de esta disposición ya se ha explicado anteriormente.

5

Se deducen configuraciones, particularidades y detalles ventajosos adicionales de las reivindicaciones subordinadas, de la descripción del ejemplo de ejecución y de los dibujos.

10 A continuación se pretende explicar con más detalle la invención con base en ejemplos de ejecución, con relación a los dibujos. En cada caso sólo se han representado los elementos fundamentales para la comprensión de la invención. Con ello muestran la figura 1 una representación en perspectiva y la figura 2 esquemáticamente la integración, en cuanto a técnica de conmutación, del módulo de conmutación conforme a la invención en una instalación de soldadura por resistencia de CA, en donde aquí no se muestra el mando de soldadura.

15 La figura 1 muestra una representación en perspectiva del módulo de conmutación con dos celdas de tiristor 2A y 2B, dos medios de refrigeración 3A y 3B de aluminio, dos medios de alimentación de corriente, respectivamente rieles conductores de corriente 1A y 1B, dos medios de aislamiento 8A, 8B en forma de láminas armadas aislantes (lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio o láminas con el nombre comercial Kapton), así como un muelle tensor 4 (no se muestra el segundo muelle tensor) y una barra roscada 9 con tuerca 10 (no se muestra la segunda tuerca). Las celdas de tiristor 2A, 2B están dispuestas centralmente y aplicadas de tal modo entre los rieles conductores de corriente 1A, 1B, que mediante sus conexiones hacen contacto en toda su superficie con los rieles 1A, 1B. Sobre los rieles 1A, 1B está dispuesta en cada caso por ambos lados la lámina de silicona 8A, 8B reforzada con fibra de vidrio, de tal modo que el cuerpo de refrigeración 3A, respectivamente 3B, está situado en toda su superficie sobre esta lámina y está aislado eléctricamente del riel conductor de corriente 1A, respectivamente 1B. A través de toda la disposición discurre un taladro, respectivamente un canal en forma de tubo, que puede alojar la barra roscada 9, de tal modo que toda la disposición puede comprimirse entre muelles tensores 4 dispuestos por ambos lados, mediante tuercas 10 enroscadas sobre la barra roscada 9, de tal modo que puede realizarse de la mejor manera posible la conexión eléctrica entre las celdas de tiristor 2A y 2B y los rieles conductores de corriente 1A y 1B, así como la descarga de calor mediante los cuerpos de refrigeración 3A y 3B.

20
25
30 A la entrada 6 del primer cuerpo de refrigeración 3A puede conectarse un tubo flexible, el cual alimenta al cuerpo de refrigeración 3A un medio de refrigeración guiado por una bomba. Mediante la unión 5 entre el primer cuerpo de refrigeración 3A y el segundo cuerpo de refrigeración 3B puede fluir el medio de refrigeración desde el cuerpo de refrigeración 3A al cuerpo de refrigeración 3B y ser guiado, a través de la salida 7 del segundo cuerpo de refrigeración, de nuevo de vuelta al circuito de bomba.

35 La figura 2 muestra el esquema de conexiones de principio de una instalación de soldadura por resistencia de CA en corte, en especial aquí el transformador de soldadura 1 que en el lado del primario puede controlarse mediante el módulo de conmutación 12 conforme a la invención, de tal modo que la disposición de soldadura 11 dispuesta en el lado del secundario, por ejemplo la pinza portaelectrodos de una instalación de soldadura por resistencia, puede recibir corriente de soldadura. Además de esto se muestran dos puntos de medición de corriente 14, que pueden detectar la variación de la corriente de soldadura en el lado primario y en el lado secundario y transmitirla a un mando de soldadura 14.

40
45 Los tiristores 2A, 2B del dispositivo de conmutación conforme a la invención se encienden, al llegar a un valor de corte de onda, para controlar la corriente de soldadura en el modo de funcionamiento "control de corriente". En el modo de funcionamiento "regulación de corriente" se extrae además del mando de soldadura la corriente producida en el pasado para calcular el nuevo valor de corte de onda.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de conmutación para la sección de potencia de un mando de soldadura con un medio de conmutación (2A), un medio de refrigeración (3A) de material eléctricamente conductor y un medio de alimentación de corriente (1A), en donde el medio de alimentación de corriente (1A) hace contacto con el medio de conmutación (2A) y el medio de refrigeración (3A) para refrigerar el medio de conmutación (2A) hace contacto con el medio de alimentación de corriente (1A), y entre el medio de refrigeración (3A) y el medio de alimentación de corriente (1A) está dispuesto un medio de aislamiento (8A), de tal modo que el medio de refrigeración (3A) está aislado eléctricamente del medio de alimentación de corriente (1A), caracterizado porque están previstos un segundo medio de conmutación (2B), un segundo medio de refrigeración (3B), un segundo medio de alimentación de corriente (1B) y un segundo medio de aislamiento (8B), en donde una primera conexión de los medios de conmutación (2A, 2B) hace contacto con el primer medio de alimentación de corriente (1A) y una segunda conexión de los medios de conmutación (2A, 2B) con el segundo medio de alimentación de corriente (1B), de tal modo que ambos medios de conmutación (2A, 2B) están dispuestos conectados en antiparalelo, en donde los medios de conmutación (2A, 2B) están dispuestos entre ambos medios de alimentación de corriente (1A, 1B) y en donde con el segundo medio de alimentación de corriente (1B) también hace contacto el segundo medio de aislamiento (8B) y en donde sobre este segundo medio de aislamiento (8B) está dispuesto el segundo medio de refrigeración (3B).
2. Módulo de conmutación según la reivindicación 1, en donde el medio de aislamiento (8A, 8B) es una lámina o una placa con características eléctricamente aislantes y térmicamente conductoras, de forma preferida de material sintético termoplástico o de polímeros sintéticos.
3. Módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el medio de aislamiento (8A, 8B) comprende un medio de armado.
4. Módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de conmutación (2A, 2B), los medios de refrigeración (3A, 3B), los medios de alimentación de corriente (1A, 1B) y los medio de aislamiento (8A, 8B) están dispuestos entre dos medios de sujeción.
5. Módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer (3A) y el segundo (3B) medio de refrigeración están unidos entre sí mediante un medio de unión (5) para el intercambio de un líquido refrigerante, en donde el primer medio de refrigeración (3A) comprende además una entrada de fluido (6) y el segundo medio de refrigeración (3B) una salida de fluido adicional (7).
6. Módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el medio de refrigeración (3A, 3B) es un perfil hueco para almacenar y transmitir un líquido refrigerante, en especial de aluminio.
7. Módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en el caso de los medios de conmutación (1A, 1B) se trata de semiconductores de potencia, en especial de celdas de tiristor.
8. Mando de soldadura con sección de potencia integrada en la carcasa del mando de soldadura, en donde la sección de potencia comprende un módulo de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores.
9. Dispositivo de soldadura con transformador de soldadura y mando de soldadura según la reivindicación 8, en donde el primer y el segundo medio de alimentación de corriente (1A, 1B) de la sección de potencia están dispuestos entre la parte de control de soldadura y la parte primaria del transformador de soldadura, y en donde la corriente de soldadura puede controlarse o regularse mediante el módulo de conmutación.
10. Procedimiento para producir un módulo de conmutación para la parte de potencia de un mando de soldadura con un medio de conmutación (2A), un medio de refrigeración (3A) de material eléctricamente conductor y un medio de alimentación de corriente (1A), en donde el medio de alimentación de corriente (1A) está dispuesto sobre el medio de conmutación (2A) y el medio de refrigeración (3A) para refrigerar el medio de conmutación (2A) está dispuesto sobre el medio de alimentación de corriente (1A), en donde entre el medio de refrigeración (3A) y el medio de alimentación de corriente (1A) está introducido un medio de aislamiento (8A), de tal modo que el medio de refrigeración (3A) está aislado eléctricamente del medio de alimentación de corriente (1A), en donde están previstos un segundo medio de conmutación (2B), un segundo medio de refrigeración (3B), un segundo medio de alimentación de corriente (1B) y un segundo medio de aislamiento (8B), en donde se disponen una primera conexión de los medios de conmutación (2A, 2B) con el primer medio de alimentación de corriente (1A) y una segunda conexión de los medios de conmutación (2A, 2B) con el segundo medio de alimentación de corriente (1B), de tal modo que ambos medios de conmutación (2A, 2B) están conectados en antiparalelo, en donde los medios de conmutación (2A, 2B) están dispuestos entre ambos medios de alimentación de corriente (1A, 1B) y en donde en el segundo medio de alimentación de corriente (1B) también se introduce el segundo medio de aislamiento (8B), y en donde sobre este segundo medio de aislamiento (8B) está dispuesto también un segundo medio de refrigeración (3B).

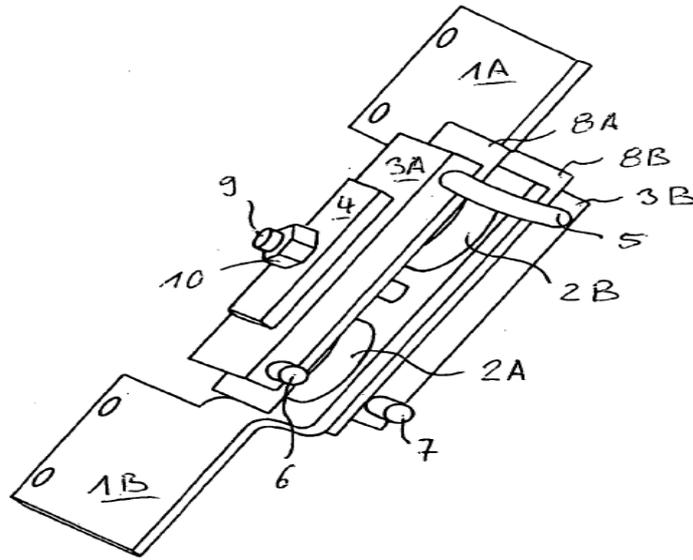


Figura 1

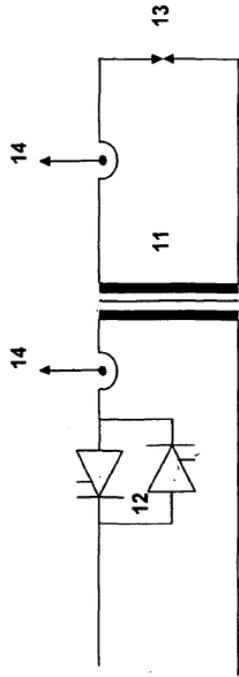


Figura 2