

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 500**

51 Int. Cl.:

B23K 9/10 (2006.01)
B23K 11/24 (2006.01)
H01F 38/08 (2006.01)
H01L 23/495 (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
H02M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2015** **E 15200687 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3181284**

54 Título: **Circuito convertidor de corriente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2019

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

SCHOLZ, REINHARD;
TRAUTMANN, OLIVER;
LUGER, LUDWIG y
STEINBRECHER, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 701 500 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

Circuito convertidor de corriente

Área técnica

5 La presente invención hace referencia a una disposición de un circuito convertidor de corriente, para la provisión de una corriente eléctrica de alta intensidad, especialmente de una corriente eléctrica, como la que se necesita en procesos industriales o para máquinas potentes.

Estado del arte

La solicitud EP 2 717 460 A1 muestra un dispositivo transformador de energía eléctrica con un circuito conversor, el cual transforma una corriente continua en una corriente alterna.

10 En la solicitud EP 1 921 908 B1 se muestra una disposición para proveer una corriente eléctrica de alta intensidad eléctrica. Aquí, la figura 1 ilustra esquemáticamente en una vista lateral cuán costoso resulta en disposiciones de esta clase, disipar las pérdidas de calor que aparecen. En el caso de circuitos complejos, en los cuales se utilizan muchos semiconductores de potencia, se elevan correspondientemente los costes. Junto a los costes de materiales, también deben considerarse en estos casos los costes de montaje, de mantenimiento y de reparación.

15 Una desventaja adicional de la disposición presentada aquí, es que la disipación de calor, mirando desde el módulo de potencia, sucede exclusivamente hacia abajo. Además, la altura de construcción de la disposición está conformada de manera desfavorable para la evacuación de calor, porque mientras más elevado es el espesor de capa, más difícil resulta la disipación de calor desde el módulo de potencia. En resumen, por todo ello, la disposición mostrada no es recomendada en especial para el uso de corrientes elevadas. También es desventajoso el uso de contactos de presión, porque estos requieren una elevada fuerza de tensión mecánica en el ensamblaje de la disposición, lo que requiere de correspondientes dispositivos mecánicos costosos en la zona perimetral de la disposición y exige espacio constructivo. Sería deseable una disposición que con una potencia comparable, estuviera construida en conjunto de manera más compacta, que no requiriera dispositivos de sujeción externos y que fuera adecuada para corrientes de alta intensidad.

25 Revelación de la presente invención

Conforme a la invención, se propone una disposición de un circuito convertidor de corriente según las reivindicaciones independientes. Los acondicionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones relacionadas, así como de la descripción a continuación.

30 La disposición del circuito convertidor de corriente está diseñado para una corriente eléctrica de alta intensidad. Por una corriente eléctrica de alta intensidad se entiende una corriente como la que se presenta por ejemplo en soldaduras a resistencia, para el accionamiento de servomotores, para el accionamiento de máquinas potentes o para el accionamiento de vehículos eléctricos. Por lo general, se trata de corrientes en rangos de kiloamperios de uno o de varios dígitos, preferentemente de redes trifásicas. Se consideran en particular aplicaciones en las cuales el circuito se alimenta a partir de una tensión de circuito intermedio, mediante un alternador. La disposición sirve especialmente para soldaduras a resistencia industriales, en donde pueden aparecer corrientes de por ejemplo hasta 20 kA.

40 De manera preferida, en el caso del primer y del segundo medio de conmutación controlables, se trata de semiconductores de potencia. Cada semiconductor de potencia comprende al menos una entrada de corriente, una salida de corriente y una conexión de control. Se puede tratar también de transistores de efecto de campo óxido metálico, o similares, o también de transistores IGBT.

45 Para el alojamiento de los semiconductores de potencia está proporcionado un soporte de componentes con pistas conductoras. En el caso del soporte de componentes se trata de un material eléctricamente aislante con conexiones conductoras. Como material aislante se puede utilizar material plástico reforzado con fibras, particularmente también materiales flexibles, en particular también materiales laminados. Los semiconductores de potencia están integrados al menos parcialmente, de manera preferida totalmente en el soporte de componentes; preferentemente, los semiconductores de potencia están envueltos, completamente o por secciones, por el material del soporte de componentes. Cuando de manera especialmente preferida, los semiconductores de potencia están completamente integrados en el soporte de componentes, no son más visibles, porque se encuentran en el interior del soporte de componentes y allí están conectados al menos con un plano de la pista conductora.

Para realizar un circuito convertidor de corriente, los semiconductores de potencia están interconectados entre sí por medio de pistas conductoras. El circuito convertidor de corriente puede estar realizado por ejemplo como circuito de toma central, circuito puente o circuito de cambio de dirección. El mismo está proporcionado para invertir, rectificar o para convertir. De manera preferida, el circuito conversor de corriente está proporcionado para rectificar una corriente alterna en una corriente continua.

Ventajas de la presente invención

A causa del diseño constructivo conforme a la invención, se podría reducir significativamente la potencia de disipación que resulta durante el funcionamiento del convertidor de corriente.

A causa del diseño constructivo conforme a la invención, se obtiene un convertidor de corriente compacto, el cual se puede integrar de manera sencilla a una carcasa, y de este modo se puede montar o reemplazar fácilmente en el campo. Preferentemente, la carcasa está realizada a la manera de una célula de disco, en la cual el convertidor de corriente está completamente integrado. Células de disco de esta clase son fáciles de manipular, almacenar o instalar. Sin embargo, la carcasa también puede recibir cualquier otra forma que se corresponda con el caso de aplicación; preferentemente se conforma constructivamente plana y está provista de una forma circular o rectangular.

Mediante la integración de los semiconductores de potencia y/o de las pistas conductoras en el soporte de componentes, se podrían contrarrestar y disminuir las deformaciones térmicas de los componentes y/o del soporte de componentes, que surgen por el calor perdido durante el funcionamiento. En correspondencia con esto, son más reducidos los esfuerzos mecánicos a los cuales se encuentra sometida la totalidad de la disposición durante el funcionamiento. Como semiconductor de potencia se usa de manera preferida, un semiconductor con carcasa separada, preferentemente con una carcasa CAN.

De este modo, el convertidor conforme a la invención, puede ser dispuesto en su lugar de aplicación con construcciones mecánicas para sujetar e inmovilizar el convertidor, menos costosas, y reemplazar circuitos convertidores de corriente basados en piezas constructivas individuales, como por ejemplo, diodos rectificadores, los cuales por lo general implican una potencia de disipación elevada, exigen amplio espacio constructivo, y demandan costes de montaje muy altos por la complejidad de tecnología mecánica de contacto de presión, que requieren.

De manera preferida, el soporte de componentes comprende una pluralidad de planos del soporte de componentes o de planos de pistas conductoras dispuestos unos sobre otros. Para este fin, el soporte de componentes puede estar conformado de capas múltiples, esto significa que el mismo puede comprender una pluralidad de planos de pista conductora, los cuales pueden estar unidos entre sí mediante interconexiones. De manera preferida, las entradas de corriente están conectadas con un primer plano y las salidas de corriente con un segundo plano. Las entradas de corriente pueden estar conectadas con un tercer plano, donde el tercer plano está dispuesto preferentemente entre el primer y el segundo plano. Cada entrada de corriente puede también estar conectada con un plano de la pista conductora propio, el cual está dispuesto preferentemente entre el primer y el segundo plano. Sin embargo, también es posible, en principio, realizar otras conexiones. Así, es posible, por ejemplo, que las entradas de control estén conectadas con un primer plano o con un segundo plano, y que las entradas de corriente/salidas de corriente o los circuitos de los semiconductores de potencia, respectivamente con los demás planos. También pueden estar proporcionados más o menos de tres planos.

El grosor del material del soporte de componentes está diseñado de tal modo que el mismo en una estabilidad aún suficiente, tiene la resistencia térmica más baja posible. Por ello, el soporte de componentes resulta muy flexible mecánicamente, almacena poco calor y puede compensar tensiones mecánicas resultantes por causa del desarrollo de calor.

De manera ventajosa, las conexiones de control están dispuestas de tal modo que las líneas de control para los semiconductores de potencia para la activación de las conexiones de control, en el soporte de componentes son fundamentalmente de idéntica clase, o bien, simétricas unas con respecto a otras. Esto aplica, especialmente al menos con respecto a la conducción de la pista conductora, a las dimensiones de la pista conductora y a las formas de la pista conductoras. Para una adaptación óptima, por ejemplo de una corriente de soldadura, a una tarea de soldadura especial, se puede programar un incremento de corriente al inicio de la soldadura o también una caída de corriente al final de la tarea de soldadura. Para ello resulta necesaria una conexión rápida de la corriente para que los impulsos de corriente puedan ser transformados en lo posible como está predeterminado. A través de la recomendación conforme a la invención con respecto a las líneas de control, mediante la conducción de la pista conductora optimizada, se garantiza una conexión rápida de los semiconductores de potencia.

De manera preferida, por el convertidor de corriente están comprendidos medios para la conexión del circuito convertidor de corriente, del lado de la entrada, a un devanado de transformador y para la conexión del circuito

convertidor de corriente, del lado de la salida, a una carga. Con ello, el convertidor de corriente puede ser integrado sencillamente a una aplicación existente, como por ejemplo, una aplicación para soldadura a resistencia.

5 De manera preferida, el circuito convertidor de corriente está realizado como un circuito de toma central. De este modo, una carga, del lado de la salida, se puede conectar también a la toma media de un devanado del transformador, del lado secundario. Entonces, sólo dos semiconductores de potencia resultan suficientes.

10 De manera preferida, un dispositivo de activación para la activación de ambos semiconductores de potencia está integrado al menos parcialmente en el soporte de componentes, o dispuesto en el soporte de componentes y por medio de las pistas conductoras conectado con las líneas de control, así como dispuesto particularmente entre las placas conductoras de corriente (protección mecánica). El dispositivo de activación genera impulsos de activación por medio de los cuales los semiconductores de corriente pueden ser interconectados. El dispositivo de activación también puede cumplir funciones más complejas, como por ejemplo llevar adelante el monitoreo del convertidor de corriente. De manera preferida, el soporte de componentes comprende una interfaz de datos (por ejemplo una interfaz de bus de campo, o una interfaz aérea), así existe adicionalmente la posibilidad de que el dispositivo de activación pueda comunicarse con un dispositivo superior y recibir instrucciones para la activación. En el caso de la soldadura a resistencia, la soldadura se realiza por ejemplo mediante impulsos. Para la realización de un tiempo de precalentamiento o de un tiempo de poscalentamiento con un correspondiente valor de corriente, y para la realización de los impulsos de soldadura, el dispositivo de activación podría asumir, autónomamente o en interacción con un controlador de soldadura superior, la activación de los semiconductores de potencia. Para una adaptación óptima, por ejemplo de una corriente de soldadura, a una tarea de soldadura especial, se puede programar un incremento de corriente al inicio de la soldadura o también una caída de corriente al final de la tarea de soldadura. De esta manera, a través de la introducción de la cantidad de impulsos, el tiempo total de soldadura puede ser repetido múltiples veces por el dispositivo de activación.

25 De manera preferida, el soporte de componentes está dispuesto entre al menos una placa de entrada de corriente de conductividad eléctrica (primera o segunda placa conductora de corriente), y al menos una placa de salida de corriente de conductividad eléctrica (segunda o primera placa conductora de corriente), y alineado esencialmente en paralelo a ambas placas conductoras de corriente. Las entradas de corriente de ambos semiconductores de potencia están conectadas con conductividad eléctrica preferentemente a la placa de entrada de corriente, o bien, las salidas de corriente están conectadas con conductividad eléctrica preferentemente a la placa de salida de corriente. De manera preferida, o bien las entradas de corriente de ambos semiconductores de potencia están conectadas con conductividad eléctrica respectivamente con una placa de entrada de corriente, común o separada; y/o las salidas de corriente de ambos semiconductores de potencia están conectadas con conductividad eléctrica respectivamente con una placa de salida de corriente común o separada. De este modo, resulta simple la realización de la antes mencionada carcasa tipo célula de disco, o de una carcasa plana similar a la misma.

35 Una ventaja de la disposición es que mediante ambas placas conductoras de corriente se realiza simultáneamente una disipación de calor y una conducción de corriente. Las placas de entrada de corriente y las placas de salida de corriente cumplen entonces una función doble, es decir, por un lado la alimentación de corriente y la derivación de corriente hacia/desde los semiconductores de potencia; y al mismo tiempo, a causa de la disposición en forma de sándwich, la refrigeración del semiconductor del lado de la entrada de corriente y/o del lado de la salida de corriente. La disposición optimizada con respecto a la altura de construcción, requiere recorridos cortos para corriente y calor. De ello, resultan pérdidas leves en el interior mismo de la disposición y una rápida evacuación de calor. Los saltos térmicos en el material son muy poco frecuentes.

45 La estructura, conforme a la invención, de la disposición está preferentemente fundida, lo cual asegura una cohesión mecánica de los componentes y no requiere por ello de contactos por presión. De esta manera, se superarían las desventajas asociadas a los contactos por presión. Las entradas de corriente y/o las salidas de corriente dispuestas en oposición unas con respecto a las otras, simplifican el montaje de los componentes de potencia conformes a la invención, en correspondientes soportes de componentes como los que se utilizan por ejemplo para células de disco. Como material de las placas se considera por ejemplo cobre o molibdeno. Las uniones antes mencionadas entre los semiconductores de potencia y las placas pueden realizarse mediante soldeo y/o sinterización y/o a través de elementos de unión mecánicos.

50 Se recomienda proporcionar, al menos en una placa conductora de corriente, un medio adecuado para que sea posible una evacuación sencilla de calor de la placa conductora de corriente. Esto resulta posible, por ejemplo, mediante placas conductoras de corriente con canales de refrigeración integrados, que posibilitan, durante el funcionamiento de la disposición, un enfriado con agua. Sin embargo, también se podrían utilizar placas de refrigeración adicionales separadas, que tuvieran canales de refrigeración hacia las placas conductoras de corriente, las mismas estarían preferentemente ubicadas en la placa de entrada de la corriente y/o en la placa de salida de la corriente. Estas placas de refrigeración adicionales también podrían ser componentes integrales de un soporte para la disposición del circuito convertidor de corriente; donde la disposición podría estar sujeta entre ambas placas de refrigeración, de modo que estaría garantizada una transición óptima de calor y de corriente entre todas las placas y las conexiones del soportes.

5 De manera preferida, las placas (las placas de refrigeración y/o las placas conductoras de corriente) están conectadas entre sí en las zonas de sus bordes, a través de un medio de conexión sin conductividad eléctrica; donde las placas y el medio de conexión conforman una carcasa. Como medio de conexión se consideran pastas aislantes de relleno, como por ejemplo resinas. También son posibles plásticos duros o plásticos blandos. Está previsto que además la conexión de control permanezca accesible.

10 De manera ideal, mediante el convertidor de corriente, se realiza un rectificador para un dispositivo de soldadura. En este caso, el convertidor de corriente asume la función de un conocido diodo de soldadura a resistencia. Preferentemente, un transformador de soldadura conforma, con un ya mencionado rectificador, una unidad constructiva. De esta manera, con un correspondiente transformador, resulta sencillo realizar un dispositivo de soldadura para soldaduras a resistencia.

En total, la invención consigue una densidad de potencia más elevada con pérdidas de calor considerablemente reducidas, dimensiones constructivas reducidas y una gran disminución de peso, mediante la omisión de dispositivos mecánicos de apriete pesados y sin forma.

15 Se entiende que las características anteriormente mencionadas y las que se explican a continuación, no sólo se pueden aplicar en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones, aquí no mencionadas explícitamente, o de manera separada o aislada, sin salir del marco de la presente invención.

20 La presente invención está representada esquemáticamente por medio de ejemplos de ejecución en los siguientes dibujos y a continuación, se explica en detalle en relación a los dibujos. En las figuras se proveen los mismos símbolos de referencia para las mismas características, o para características con la misma función, siempre que no se indique algo diferente.

Descripción de las figuras

la figura 1 muestra en un esquema simple un circuito de toma central, como una forma de ejecución preferida;

la figura 2 muestra en un esquema simple una primera forma constructiva preferida;

la figura 3 muestra en un esquema simple un puente medio, como un circuito preferido;

25 Descripción detallada de las figuras

30 En la figura 1 se muestra un circuito de toma central. A la izquierda en la imagen está representado un puente completo. El mismo comprende un primer y un segundo brazo de puente. Ambos brazos de puente se encuentran paralelamente en una tensión continua (intermedia) L(+) y L(-). Cada brazo de puente comprende dos interruptores QA, QB y QC, QD por ejemplo en forma de transistores IGBT. El par de interruptores QA, QB está asociado al primer brazo de puente, y el par de interruptores QC, QD está asociado al segundo brazo de puente. En el ramal del puente está dispuesto el devanado primario de un transformador para soldar 18.

35 A la derecha en la imagen se muestra el convertidor de corriente conforme a la invención. El mismo está dispuesto en dos devanados secundarios 18b del transformador para soldar. Ambos devanados secundarios 18b están conectados en serie y forman una toma media 17 en el punto de contacto del circuito en serie. De esta manera, surge un primer ramal secundario y un segundo ramal secundario. A la toma media 17 está conectado un primer electrodo de soldadura 13 de una pinza de soldadura a resistencia eléctrica, la cual durante el proceso de soldadura puede presentar tanto un potencial positivo como también un potencial negativo. Un segundo electrodo de soldadura 13 está conectado con los semiconductores de potencia 11 (Q1) y 12 (Q2). El primer semiconductor de potencia 11 está dispuesto en el primer ramal secundario y el segundo semiconductor de potencia 12 en el segundo ramal secundario. En cada uno de los ramales está proporcionado un dispositivo de medición de corriente 14, 15 para las corrientes de ramal IQ1, IQ2. Los componentes de la disposición de circuito, mostrada en la figura 1, en especial Q1 y Q2, y preferentemente también los dispositivos de medición de corriente 14, 15, así como las líneas de conexión entre los componentes, están integrados, al menos parcialmente y de manera preferida totalmente, en el soporte de componentes (no mostrado, véase figura 2, símbolo de referencia 21).

45 Los semiconductores de potencia 11, 12 del lado secundario sirven para la admisión de una pieza de trabajo con corriente de soldadura mediante los electrodos de soldadura 13. Los semiconductores de potencia 11, 12 están preferentemente provistos de diodos libres como protección contra sobretensiones (no mostrado). Los diodos libres también pueden estar integrados en los semiconductores de potencia 11, 12.

50 En el transformador de soldadura 18 está dispuesto preferentemente un sensor de campo magnético (no representado). Las señales del sensor de campo magnético son evaluadas preferentemente por el dispositivo de

activación (no representado, véase figura 2, símbolo de referencia 26), de modo que los semiconductores de potencia 11, 12 también pueden ser conectados utilizando el resultado de la evaluación de la señal del sensor. A través del sensor de campo magnético se puede influir en el rendimiento del sistema.

5 De manera preferida, los semiconductores de potencia 11, 12 están dispuestos simétricamente sobre el soporte de componentes. Esta formación simétrica posibilita una distribución de corriente uniforme, lo que tiene un efecto ventajoso en el rendimiento del sistema.

10 La figura 2 muestra una primera forma de ejecución preferida para la traslación constructiva del convertidor de energía en una forma constructiva tipo sándwich. Se muestran varios semiconductores de potencia 25, integrados en la placa de circuitos impresos 21, los cuales están interconectados entre sí, como se muestra en la figura 1 (véase los símbolos de referencia 11 y 12). Los semiconductores de potencia 11 y 12, mostrados en la figura 1, aquí en el ejemplo, se realizan respectivamente, mediante dos grupos de semiconductores de potencia 11 y 12; donde cada grupo de semiconductores de potencia 11, 12 comprende una pluralidad de semiconductores de potencia individuales operados paralelamente unos con respecto a los otros, cuya cantidad teóricamente puede ser discrecional y está condicionada por la corriente que debe ser puesta a disposición. Por lo tanto, la cantidad representada aquí en el ejemplo, de los semiconductores de potencia 25 utilizados, debe ser entendida sólo a modo de ejemplo. Cada grupo de semiconductores de potencia 11, 12 comprende de manera preferida n semiconductores de potencia, donde n puede ser un número entero positivo, excepto cero.

15 Están proporcionadas dos placas de cobre 23a, 23b como placa de entrada de corriente 23a, 23b con conductividad eléctrica y así mismo, está proporcionada una placa de cobre 22 como placa de salida 22 con conductividad eléctrica, preferentemente con medidas de refrigeración 24, 27 integradas, por ejemplo con un canal de refrigeración a través del cual, durante el funcionamiento, se suministra o se evacua un medio refrigerante, como agua. También se podría considerar molibdeno como material para las placas 22, 23a, 23b.

20 La densidad del material (grosor) de las placas 23a/b, 22 puede ser por ejemplo milimétrico (por ejemplo 2 mm). Una conexión de corriente (por ejemplo de fuente o de drenaje) de los semiconductores de potencia 25, los cuales representan Q1 de la figura 1 (por ejemplo MOSFET), está conectada preferentemente con la placa de entrada de corriente 23a; y una conexión de corriente (por ejemplo de drenaje o de fuente) de los semiconductores 25, los cuales representan Q2 de la figura 1), está conectada preferentemente con la placa de entrada de corriente 23b. Ambas placas de cobre 23a, 23b están alineadas una junto a la otra, preferentemente aisladas eléctricamente, y en paralelo con respecto a la placa de salida de corriente 22 ubicada en oposición. Otras conexiones de corriente (por ejemplo de drenaje o de fuente) de los semiconductores de potencia 25, las cuales Q1 y Q2 representan, están conectadas entre sí de manera preferida por medio de la pieza individual de placa de salida de corriente 24. La placa de entrada de corriente 23a y la placa de entrada de corriente 23b está conformada preferentemente para la conexión del rectificador conforme a la invención, al devanado secundario 18b (figura 1).

25 Según la aplicación deseada, también son concebibles otras disposiciones de circuito alternativas (no representadas). De forma alternativa, una conexión de corriente (por ejemplo de drenaje o de fuente) de los semiconductores 25, los cuales representan Q1 de la figura 1 (por ejemplo MOSFET), está conectada con una primera placa de salida de corriente (no representada); y una conexión de corriente (por ejemplo de drenaje o de fuente) de los semiconductores 25, los cuales representan Q2 de la figura 1), está conectada con una segunda placa de salida de corriente (no representada). Ambas placas de salida de corriente (no representadas) están alineadas aisladas una junto a la otra, y en paralelo con respecto a una única placa de entrada de corriente (no representada) ubicada en oposición. En esta solución alternativa, las conexiones de corriente (por ejemplo de fuente o de drenaje) de los semiconductores de potencia 25, las cuales Q1 y Q2 representan, están conectadas entre sí por medio de la pieza individual de placa de entrada de corriente.

30 En otra forma de ejecución preferida, tanto la placa de entrada de corriente, como la placa de salida de corriente están conformadas por una pluralidad de partes y dispuesta en paralelo y en oposición una con respecto a la otra, para encerrar los semiconductores de potencia, cuyas entradas y/o salidas no están conectadas entre sí en circuito y pueden ser activadas mediante conexiones de control de acceso libre entre ambas placas.

35 Las placas de cobre 23a,b y 22, dispuestas paralelamente y ras con ras entre sí en sus zonas de los bordes, están conectadas entre sí al menos en las zonas de sus bordes, a través de un medio de conexión sin conductividad eléctrica (no representado); de modo que las placas de cobre 23a,b y 22 junto con el medio de conexión forman una carcasa. El medio de conexión puede ser una pasta aislante de relleno, pero también puede estar realizado de forma alternativa mediante un material plástico, como plástico duro o plástico blando. Mediante el medio de conexión se puede realizar, según la aplicación, una carcasa para la cual resulta suficiente un grado de protección IP.

40 Al borde de ambas placas de cobre 23a,b y 22, para la colocación del medio de conexión, pueden estar proporcionados medios de contacto que se enganchan por complementariedad de forma, los cuales garantizan un contacto fijo entre el medio de conexión y las placas de cobre 23a,b y 22.

ES 2 701 500 T3

5 El grosor de la placa de circuitos impresos 21 puede ser micrométrico, por ejemplo de 100 micrómetros. Las conexiones de control de los semiconductores de potencia 25 también están comprendidas por la placa de circuitos impresos 21 y pueden estar conectados por medio de un dispositivo de activación 26 para los semiconductores de potencia 11, 12, que también está comprendido por la placa de circuitos impresos, o integrado en la placa de circuitos impresos.

10 Como se muestra en la imagen, la corriente aplicada (I , determinante del sentido de la flecha) puede ser controlada por las conexiones de control y tomar una dirección predeterminada desde las placas de entrada de corriente 23a, 23b hacia las placas de salida de corriente 22. El calor de escape (pérdida de calor), que resulta durante el funcionamiento de la disposición, puede ser simultáneamente evacuado en ambas direcciones por medio de las placas de entrada de corriente 23a, 23b y de la placa de salida de corriente 22, particularmente acelerado, en caso de que estén proporcionados canales de refrigeración 23, 27 en todas las placas 22, 23a, 23b, o de que esté proporcionado un canal de refrigeración 23, 27 en al menos una de las placas 22, 23a, 23b.

15 En la figura 3 se muestra esquemáticamente un circuito de medio puente integrado. El puente se ubica entre un primer 31 y un segundo 36 potencial y está realizado mediante dos interruptores MOS- FET 32, 35, cuyas conexiones de control (representadas abiertas) son activadas por el dispositivo de activación 26 (véase la figura 2). Un primer electrodo de una pinza de soldadura 34 está conectado eléctricamente entre ambos interruptores MOS-FET 32, 35. Un segundo electrodo de la pinza de soldadura está conectado, en este ejemplo, con el potencial 36. Ambos potenciales 31, 36 son provistos preferentemente por el devanado secundario, representado en la figura 1.

Lista de símbolos de referencia

- 20 11,12 Interruptores de potencia, del lado de la salida MOSFETs
- 13, Carga, pinza de soldadura
- 14, 15 circuito de medición de corriente
- 16 Entrada del transformador del lado primario
- 17 Toma media de transformador
- 25 18 Transformador
- 18a Devanado primario del transformador
- 18b Devanado secundario del transformador
- QA,QB,QC, QD - Interruptores de potencia, del lado de la entrada MOSFETs
- IQ1, IQ2 Corriente de soldadura
- 30 L(+), L(-) Tensión continua del circuito intermedio del convertidor de soldadura
- 21 Placa de circuitos impresos
- 22 Placa de entrada de corriente, placa de cobre
- 23a, 23b Placa(s) de salida de corriente, placa(s) de cobre
- 24 Enfriamiento por agua integrado
- 35 25 Semiconductor incrustado en la placa de circuitos impresos, circuito convertidor de corriente.
- 26 Medios de accionamiento para las conexiones de control de los interruptores de potencia
- 27 Enfriamiento por agua integrado
- I Corriente de soldadura
- 31,36 Suministro de tensión

32, 35 Medios de control

33 Medios de medición de la corriente

34 Pinza de soldadura

REIVINDICACIONES

1. Disposición de circuito convertidor de corriente para una corriente de alta intensidad (I), particularmente para soldadura a resistencia, industrial; con un soporte de componentes (21) y con un primer y un segundo medio de conmutación (11, 12, 25) controlables para corriente de alta intensidad (I), cada uno con una conexión de control propia; donde los medios de conmutación (11, 12, 25) están integrados al menos parcialmente, de manera preferida totalmente en el soporte de componentes (21); donde el soporte de componentes (21) está dispuesto entre una primera placa conductora de corriente (22) de conductividad eléctrica, y una segunda placa conductora de corriente de conductividad eléctrica (23a, 23b), esencialmente en paralelo a ambas placas conductoras de corriente (22, 23a, 23b); donde ambos medios de conmutación (11, 12, 25) están interconectados entre sí en un circuito convertidor de corriente, y están conectados con las placas conductoras de corriente (22, 23a, 23b), de tal modo que una salida del circuito conductor de corriente está realizado por medio de la primera o de la segunda placa conductora de corriente (22, 23a, 23b), y una entrada del circuito conductor de corriente está realizado por medio de la segunda o de la primera placa conductora de corriente (23a, 23b, 22); donde en el caso del soporte de componentes (21) se trata de un material eléctricamente aislante o de una placa de circuito eléctrico (21) con pistas conductoras, como conexiones conductoras, para los medios de conmutación (11, 12, 25); caracterizada porque la primera y la segunda placa conductora de corriente (22, 23a, 23b) forman conjuntamente con un medio de conexión sin conductividad eléctrica, en su zona del borde, una carcasa a la manera de una célula de disco para la disposición del circuito convertidor de corriente.
2. Disposición según la reivindicación 1, en donde el soporte de componentes (21) comprende una pluralidad de planos de conexión; en donde preferentemente, la entrada del circuito convertidor de corriente está conectada con un primer plano de conexión y la salida del circuito convertidor de corriente está conectado con un segundo plano de conexión, separado del primer plano de conexión; y en donde las conexiones de control están conectadas con al menos otro de los planos de conexión, el cual está dispuesto de manera preferida, entre el primer y el segundo plano de conexión, de modo que las conexiones de control, preferentemente separadas unas de otras, pueden ser accionadas mediante los otros planos de conexión.
3. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde para la activación de las conexiones de control, están proporcionadas líneas de control, dispuestas en el soporte de componentes (21), fundamentalmente de idéntica clase, de manera preferida, simétricas unas con respecto a otras.
4. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde están comprendidos medios de contacto mecánicos para la conexión del lado de la entrada a un devanado del transformador (18b) y para la conexión del lado de la salida a una carga (13).
5. Disposición según la reivindicación 4, en donde el circuito convertidor de corriente está realizado como circuito de toma central, y están proporcionados medios de contacto mecánicos adicionales, de modo que la carga (13) también se puede conectar adicionalmente a una toma media (17) del devanado del transformador.
6. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde en el soporte de componentes (21), está integrado adicionalmente al menos parcialmente, de manera preferida totalmente un dispositivo de activación (26) para la activación de ambas conexiones de control, y por medio de las pistas conductoras integradas, están conectados con las líneas de control.
7. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, en donde para cada medio de conmutación (11, 12, 25) está proporcionado un circuito de medición de corriente de carga (14, 15), y preferentemente está integrado en el soporte de componentes (21), al menos parcialmente, de manera preferida totalmente.
8. Disposición según la reivindicación 7, en donde o bien la primera y/o la segunda placa conductora de corriente (22, 23a, 23b), preferentemente la placa conductora de corriente (22, 23a, 23b) del lado de la entrada, está conformada por una pluralidad de partes, de manera preferida por dos partes; donde en la primera parte de la placa conductora de corriente (22, 23a, 23b) está conectado eléctricamente el primer medio de conmutación (11, 12, 25), y en la segunda parte de la placa conductora de corriente (22, 23a, 23b), el segundo medio de conmutación (11, 12, 25).
9. Transformador para soldaduras a resistencia, es especial, un transformador de media frecuencia (18, 18a, 18b), con una disposición según una de las reivindicaciones precedentes; en donde el circuito convertidor de corriente está conectado del lado de la entrada al devanado secundario (18b) del transformador y está dispuesto en el transformador.
10. Dispositivo de soldadura a resistencia con un circuito de puente completo (QA, QB, QC, QD), el cual está conectado a una tensión continua de circuito intermedio (L+, L-); y donde a la salida (16) del circuito de puente completo (QA, QB, QC, QD) está conectado del lado primario un transformador (18) según la reivindicación 9; en

ES 2 701 500 T3

donde el circuito convertidor de corriente está conectado del lado de la salida a los electrodos de soldadura, los cuales están sostenidos por una pinza de soldadura.

Fig. 3

