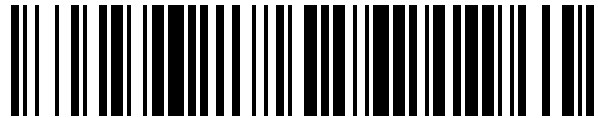


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 149 213**

21 Número de solicitud: 201531429

51 Int. Cl.:

H01L 23/34 (2006.01)

F25D 17/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

23.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.01.2016

71 Solicitantes:

YE, Zheng (25.0%)

No.17, Huang Hai Yi Jie, TEDA

300457 Tianjin CN;

AGUAS ALCALDE, Juan José (25.0%);

HURTADO GARCIA, Leire (25.0%) y

AZCARATE AZCONA, Adolfo (25.0%)

72 Inventor/es:

YE, Zheng;

AGUAS ALCALDE, Juan José;

HURTADO GARCIA, Leire y

AZCARATE AZCONA, Adolfo

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO DE REFRIGERACIÓN PARA UN CONVERTIDOR DE POTENCIA**

ES 1 149 213 U

DISPOSITIVO DE REFRIGERACIÓN PARA UN CONVERTIDOR DE POTENCIA

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención pertenece a los sistemas de refrigeración de un convertidor de potencia basado en semiconductores.

Antecedentes de la invención o Estado de la Técnica

10 Un convertidor de potencia es un dispositivo basado en semiconductores de potencia, habitualmente IGBTs, que tiene por objeto la conversión de energía eléctrica entre dos formatos diferentes. Durante su operación los semiconductores generan calor, y es necesario evacuarlo para mantenerlos dentro de su rango de operación de temperatura.

15

Son conocidos los disipadores que se acoplan con los componentes. Un disipador extrae el calor del componente que refrigera y lo evacúa al aire exterior, generalmente de forma pasiva. Para ello presentan una placa que se acopla al semiconductor y que contiene unas aletas para aumentar la superficie de contacto con el aire. Se suelen
20 fabricar de aluminio por su ligereza, pero también de cobre, por su mejor conductividad térmica. En algunas aplicaciones la refrigeración que logra no es suficiente y precisa incorporar un ventilador que fuerce activamente la entrada de aire entre las aletas para mejorar la evacuación del calor.

25

En aplicaciones más exigentes, el calor no puede ser evacuado en el punto donde se genera y es necesario transferirlo a otro lugar más conveniente para disiparlo. Este transporte del calor generado al punto de evacuación se realiza por medio de un circuito hidráulico compuesto por un gran número de componentes como: bomba de recirculación, intercambiador de calor, conducciones, conexiones hidráulicas, fluido de
30 transporte, etc.

35

Las soluciones existentes tienen sin embargo limitaciones. En ocasiones el calor generado en los componentes es demasiado elevado como para poder emplear disipadores de dimensiones razonables. De otra parte, la refrigeración del componente por medio de un fluido requiere de bombas de recirculación y su instalación resulta

más compleja y voluminosa. Además, las conducciones suelen tener numerosas conexiones, aumentando la posibilidad de que ocurran fugas. Todo ello disminuye la fiabilidad del conjunto, aumentando su posibilidad de fallo.

- 5 En las refrigeraciones activas, es decir aquellas que incorporan elementos electromecánicos, se ha de tener en cuenta el consumo de potencia de ventiladores, bombas, etc.

Breve descripción de la invención

- 10 El objeto de la presente invención es un dispositivo para evacuar el calor generado por los semiconductores de un convertidor de potencia.

El dispositivo comprende uno o varios conductos, preferentemente tubulares, que se extienden desde el punto donde se genera el calor hasta el punto de evacuación
15 sustituyendo el circuito hidráulico convencional. Dichos conductos contienen un fluido en su interior el cual realiza un cambio de fase transportando el calor de un punto a otro de forma pasiva sin necesidad de una bomba impulsora.

El espacio requerido para la refrigeración se reduce de manera notable al eliminar la
20 bomba de recirculación y el intercambiador que son habitualmente elementos voluminosos.

Por otro lado, al prescindir de conexiones hidráulicas entre los diferentes componentes del sistema se reduce notablemente la posibilidad de fugas en las mismas y por tanto
25 la posibilidad de fallos y costosas averías.

La solución propuesta simplifica el sistema de refrigeración eliminando componentes y aumentando por tanto la fiabilidad del conjunto.

- 30 El objeto de la invención no necesita ningún consumo de energía externo. Como ya se ha mencionado el transporte del calor se realiza por medio del cambio de fase del fluido y el efecto de la gravedad. Los sistemas pasivos de este tipo, es decir, aquellos que realizan su función sin ningún consumo eléctrico son especialmente indicados para unidades productoras de energía, como por ejemplo aerogeneradores.

35

La invención está destinada a simplificar el sistema de refrigeración, ahorrar espacio, y sustituir elementos de refrigeración activos.

5 La configuración ideada se adapta ventajosamente a un convertidor de potencia para evacuar el calor generado. De esta forma, el presente dispositivo de refrigeración incluye una placa de un material térmicamente conductor y uno o varios conductos, que contienen en su interior un fluido de trabajo seleccionado para que, en funcionamiento, cambie de fase líquida a gaseosa y viceversa. La placa dispone de unos alojamientos para albergar los conductos donde una primera porción inferior de
10 cada conducto queda insertado en la placa actuando de evaporador y una segunda porción superior de cada conducto queda fuera de la placa actuando de condensador.

Opcionalmente, el alojamiento presente en el interior de la placa destinado a albergar la primera porción inferior del conducto puede extenderse para formar una cámara
15 común a varios conductos.

Opcionalmente, la cámara estanca interior puede permitir el contacto directo del fluido de trabajo con el semiconductor del convertidor de potencia para refrigerarlo. El fluido será seleccionado para permitir el contacto con la superficie a refrigerar del
20 semiconductor.

Opcionalmente, la segunda porción superior de los conductos se extiende formando una cámara común a varios conductos.

25 El conducto está preferentemente sellado en un extremo. Opcionalmente, el conducto está sellado en ambos extremos.

Opcionalmente, el fluido de trabajo dentro del conducto está sometido a una presión mayor a la atmosférica.
30

Opcionalmente, en algunas realizaciones el dispositivo de refrigeración incluye una pluralidad de aletas acopladas a la segunda porción de los conductos para aumentar la superficie del condensador.

35 Opcionalmente, estas aletas pueden formar parte del sellado del extremo del conducto.

Preferentemente, en algunas realizaciones las aletas son metálicas.

Preferentemente, en algunas realizaciones la placa es metálica.

5

Breve descripción de las figuras

A continuación, se describirá la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

10

FIGURA 1. Esquema representativo del dispositivo de refrigeración, en el que el conducto tubular se acopla al semiconductor por medio de una placa metálica.

FIGURA 2. Detalle del extremo de un conducto tubular con aletas.

15

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención es un dispositivo para evacuar el calor sustituyendo el mencionado circuito hidráulico por uno o varios conductos, preferentemente tubulares, que se extenderán desde el punto donde se genera el calor hasta el punto de evacuación.

20

En la realización de la invención mostrada en la FIGURA 1, el semiconductor de potencia **7** está acoplado a una placa metálica **2** en la que está insertado el conducto **3**, preferentemente de forma tubular.

25

En el interior del conducto un fluido **5** realiza un ciclo termodinámico basado en un cambio de fase. La parte inferior del conducto **3** (denominada evaporador) recibe el calor que se desea disipar y el fluido en fase líquida se evapora y se transforma en vapor. A causa de la diferencia de densidades existente entre el estado líquido y vapor de todo fluido dicho vapor asciende hacia la parte alta y fría del conducto **3** (denominada condensador) donde se condensa cediendo su calor latente y descendiendo por gravedad nuevamente hacia la parte inferior. El fluido repite este ciclo una y otra vez obteniéndose así una rápida transferencia de calor en sentido único de abajo a arriba.

35

La placa metálica **2** es preferiblemente seleccionada con un alto coeficiente de conductividad térmica que permita una buena transferencia de calor entre el semiconductor **7** y el evaporador del conducto **3**. Puede ser por ejemplo de aluminio o cobre.

5

Sus dimensiones así como las del conducto se adecuarán en función de la potencia a disipar y las condiciones ambientales del entorno. Así mismo, se podrán usar por ejemplo siliconas de alta conductividad térmica para el acoplamiento del semiconductor de potencia **7** a la placa metálica **2** así como del conducto **3** en su alojamiento dentro de la placa metálica **2**. Las tolerancias de fabricación del conducto **3** y de la placa **2** han de ser estudiadas con detalle así como las rugosidades de los diferentes materiales seleccionados para una correcta transferencia térmica.

10

El conducto **3** ha de ser seleccionado para cada aplicación en base a sus parámetros fundamentales: material, espesor, longitud, etc. El material puede ser por ejemplo cobre.

15

En el caso de que el material de la placa metálica **2** y el conducto **3** sean de diferentes materiales, han de tenerse en cuenta las dilataciones de ambos para asegurar el máximo contacto en todo el rango de temperaturas de trabajo.

20

La presión de trabajo del conducto **3** se debe considerar también a la hora de determinar el material y el espesor para que no haya deformaciones que puedan disminuir la transferencia térmica.

25

El sello hermético **4** debe asegurar la estanqueidad del conducto a las condiciones de diseño seleccionadas. Se pueden usar por ejemplo, sellos por aplastamiento, sellos hidráulicos, sellos con resinas epoxi, etc.

Alternativamente se podría sellar el conducto **3** contra la placa metálica siendo en este caso la placa metálica la que ejecutaría la función de evaporador. En este caso, además, se puede practicar una abertura a la placa **2** desde la cámara hasta la zona de apoyo del semiconductor **7**, para que el fluido esté en contacto directo con el semiconductor **7**, disminuyendo la resistencia térmica y mejorando por tanto la transferencia de calor. Será necesario sellar la unión entre el semiconductor **7** y la placa **2** para mantener la estanqueidad del fluido.

30

35

El fluido de trabajo **5** puede ser un fluido refrigerante por ejemplo el R-134-a o similar.

5 En la FIGURA 2 se muestra la posible realización, en la cual, en la parte del
condensador del conducto **3** serán instaladas aletas metálicas **6** con objeto de
disponer de más superficie para el intercambio de calor entre el propio conducto y el
aire exterior. Dichas aletas **6** podrán ser por ejemplo placas metálicas onduladas o
discos planos insertados, soldados o embutidos en el propio conducto, dispuestas de
10 forma horizontal, vertical, helicoidal, etc. La función principal de estas aletas **6** es
aumentar la superficie de transferencia de calor al aire de forma pasiva.
Alternativamente, las aletas se podrían construir como un solo conjunto y con
diferentes formas. En este caso se podría sellar el conducto **3** contra este conjunto que
ejecutaría la función de condensador.

15

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de refrigeración para un convertidor de potencia que comprende:

- 5 - una placa (2) de un material térmicamente conductivo;
- al menos un conducto (3), que contienen en su interior un fluido de trabajo (5) que está seleccionado para, en funcionamiento, cambiar de fase líquido a gaseoso y viceversa;

10 caracterizado por que la placa (2) dispone de al menos un alojamiento para albergar el conducto (3) donde una primera porción inferior del conducto (3) queda insertado en la placa (2) actuando de evaporador y una segunda porción superior de cada conducto (3) queda fuera de la placa (2) actuando de condensador.

15 2. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado por que el alojamiento de la placa (2) para albergar la primera porción inferior del conducto (3) se extiende formando una cámara común a varios conductos.

20 3. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 2, caracterizado por que la cámara estanca interior permite el contacto directo del fluido de trabajo con al menos un semiconductor (7) del convertidor de potencia.

25 4. Dispositivo de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda porción superior de los conductos (3) se extiende formando una cámara común a varios conductos.

5. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado por que el conducto (3) está sellado en un extremo.

30 6. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado por que el conducto (3) está sellado en ambos extremos.

35 7. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el fluido de trabajo (5) dentro del conducto (3) está sometido a una presión mayor a la atmosférica.

8. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una pluralidad de aletas (6) acopladas a la segunda porción del conducto (3).

5 **9.** Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 8, caracterizado por que las aletas (6) incluyen un sellado superior del conducto (3).

10. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 8, caracterizado por que las aletas (6) son metálicas.

10

11. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conducto (3) es tubular.

15 **12.** Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa (1) es metálica.

