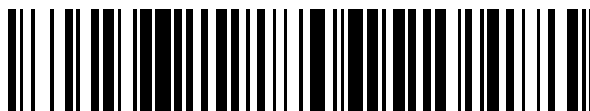


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 850**

51 Int. Cl.:

**F28D 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2014 PCT/EP2014/071318**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15049388**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2014 E 14780871 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3052864**

54 Título: **Aparato intercambiador de calor basado en un tubo de calor pulsátil**

30 Prioridad:

**04.10.2013 EP 13187362**

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

**17.04.2019**

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)  
Brown Boveri Strasse 6  
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**AGOSTINI, FRANCESCO;  
TORRESIN, DANIELE;  
AGOSTINI, BRUNO;  
HABERT, MATHIEU;  
MORASCHINELLI, FRANCESCO y  
ANTONIAZZI, ANTONELLO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 709 850 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

Aparato intercambiador de calor basado en un tubo de calor pulsátil

El invento se refiere a un dispositivo intercambiador de calor capaz de funcionar como un tubo de calor pulsátil y a una instalación refrigerante con por lo menos un dispositivo intercambiador de calor semejante para refrigerar componentes electrónicos.

### Antecedentes de la invención

En el documento EP 2444 770 A1 se revela un dispositivo intercambiador de calor basado en tubos de calor pulsátil. El dispositivo intercambiador de calor comprende canales de evaporación y canales de condensación, que se extienden entre un primero y un segundo extremos del dispositivo intercambiador de calor. Se dispone un primer elemento transmisor de calor en una proximidad del primer extremo del intercambiador de calor para transmitir una carga de calor a un fluido de dichos canales de evaporación. Análogamente, se dispone un segundo elemento transmisor de calor en una proximidad del segundo extremo del intercambiador de calor para transmitir una carga de calor desde un fluido de dichos canales de condensación a un medio refrigerante adicional, por ejemplo, aire. El dispositivo intercambiador de calor comprende un primer elemento de distribución de fluido en el primer extremo de las piezas de conexión y un segundo elemento de distribución de fluido en el segundo extremo de las piezas de conexión. El primero y el segundo elementos de distribución conducen fluido desde uno o más canales predeterminados de un segundo grupo de canales. Cada uno de los elementos primero y segundo de distribución de fluido, que comprende por lo menos una plancha, que facilita una conexión entre el primer grupo y el segundo grupo de canales adyacentes. El dispositivo intercambiador de calor según el documento EP 2444 770 A1 tiene los siguientes inconvenientes: es caro de fabricar debido al uso de demasiadas piezas. Además, sólo tiene un rendimiento térmico limitado.

Por ello, es un objetivo de la presente invención facilitar un intercambiador de calor que sea más fácil de fabricar y reducir sus costes de producción. Un objetivo adicional es proporcionar un dispositivo intercambiador de calor con un rendimiento térmico mejorado. Un objetivo técnico adicional es proporcionar un intercambiador de calor mejorado cuyas propiedades refrigerantes puedan adaptarse fácilmente a diferentes requerimientos refrigerantes en función del campo de aplicación y de los componentes electrónicos que hayan de refrigerarse. Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo intercambiador de calor que funcione con libertad de orientación, lo que significa que el dispositivo funcione independientemente de su orientación, de modo que el dispositivo intercambiador de calor sea adaptable a diferentes requerimientos de refrigeración.

### Resumen de la invención

El objetivo técnico se consigue con el contenido de las reivindicaciones independientes. Además, son evidentes realizaciones ejemplares a partir de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción.

Según un aspecto de la presente invención, se propone un dispositivo intercambiador de calor. El dispositivo intercambiador de calor es capaz de funcionar como un tubo de calor pulsátil, que comprende una pluralidad de tubos para facilitar vías fluidas entre un primer elemento de distribución de fluido y un segundo elemento de distribución de fluido del dispositivo intercambiador de calor. Cada tubo de la pluralidad de tubos comprende un grupo de canales. Cada uno de los primero y segundo elementos de distribución de fluido contiene por lo menos una plancha de un primer tipo, incluyendo cada una de las planchas del primer tipo orificios para facilitar una funcionalidad de alineación para la pluralidad de los tubos, y donde las planchas del primer tipo tienen un espesor idéntico. El primer elemento de distribución de fluido comprende una plancha de un segundo tipo, y conteniendo la plancha del segundo tipo orificios para facilitar vías de fluido entre la pluralidad de tubos. La plancha del segundo tipo se sitúa a un lado de la plancha del primer tipo del primer elemento de distribución de fluido opuesto al segundo elemento de distribución de fluido.

Las planchas del primer tipo tienen un espesor que es idéntico al espesor de la plancha del segundo tipo. El espesor de las planchas del primero y segundo tipo es idéntico al espesor de los tubos.

El dispositivo intercambiador de calor de la presente invención tiene la ventaja de que es más fácil de fabricar y de que sus costes de producción han disminuido porque se necesita un menor número de piezas diferentes.

El dispositivo intercambiador de calor es aplicable para refrigerar dispositivos electrónicos en una amplia gama de campos técnicos, por ejemplo, para interruptores y mecanismos impulsores utilizados en aplicaciones de bajo y medio voltaje. El término "voltaje medio" mencionado antes se entiende como un voltaje de régimen de unos 1.000 voltios hasta 36.000 voltios (CC o voltaje rms -raíz cuadrada de la media de los cuadrados- en caso de CA). Un voltaje por debajo de 1.000 voltios se considera en adelante como "voltaje bajo".

El dispositivo intercambiador de calor de la presente invención puede emplearse para refrigerar un dispositivo electrónico único tal como un dispositivo semiconductor de potencia que se monta en el dispositivo intercambiador de calor. No obstante, también es posible acumular una pluralidad de dispositivos intercambiadores de calor para refrigerar una pluralidad de dispositivos semiconductores.

Una ventaja adicional del dispositivo intercambiador de calor mejorado es que el dispositivo intercambiador de calor funciona con cualquier orientación.

Otra ventaja adicional de la presente invención es que el dispositivo intercambiador de calor puede refrigerarse preferiblemente por aire. No obstante, pueden emplearse otros medios refrigerantes tal como agua o aceite.

**5 Realizaciones de la invención**

Según una realización de la invención, el segundo elemento de distribución de fluido comprende una pluralidad de planchas del primer tipo, donde las planchas del primer tipo se apilan encima de otra y donde los orificios del primer tipo proporcionan además un paso de flujo de área constante entre el grupo de canales de cada tubo. La posibilidad de apilar una pluralidad de planchas del primer tipo tiene la ventaja de que la cualidad de refrigerar con el dispositivo intercambiador de calor se puede adaptar individual y fácilmente a los requerimientos de refrigeración del campo de aplicación. Además, la pluralidad de planchas del primer tipo se conforma preferiblemente geoméricamente idéntica.

Según una realización adicional de la invención, en el segundo elemento de distribución de fluido, la pluralidad de planchas del primer tipo se apila directamente una encima de otra.

Según una realización adicional de la invención, el segundo elemento de distribución de fluido comprende una plancha del segundo tipo, donde la plancha del segundo tipo contiene orificios. Eso tiene la ventaja de proporcionar un paso de flujo de área constante a lo largo de la vía fluida entre canales de tubos adyacentes.

Según una realización adicional de la invención, los orificios de la plancha del segundo tipo se han dispuesto en la plancha del segundo tipo de un modo que los puntos centrales de los orificios de la plancha del segundo tipo estén geoméricamente interconectados por un línea en zigzag conformada periódicamente, donde la línea en zigzag conformada periódicamente contiene una pluralidad de puntos de esquina y donde el punto central de cada orificio queda sobre un punto de esquina de la pluralidad de puntos de esquina de la línea en zigzag conformada periódicamente.

Según una realización más de la invención, la plancha del segundo tipo del elemento de distribución de fluido se sitúa a un lado de la plancha del primer tipo de planchas del segundo elemento de distribución de fluido opuesto al primer elemento de distribución de fluido.

Según una realización más de la invención, el primer elemento de distribución de fluido y/o el segundo elemento de distribución de fluido comprende por lo menos una plancha de tapa para cerrar la vía de fluido. Una plancha de tapa o una pluralidad de planchas de tapa apilada una sobre otra evita el goteo de líquido refrigerante. Además, la plancha de tapa puede tener un orificio para un tubo de entrada que se puede usar para introducir o eliminar un medio refrigerante.

Según una realización más de la invención, la pluralidad de tubos se dispone en paralelo. Aunque la instalación de los tubos no se restringe a una orientación paralela. Podrían ser posibles otras orientaciones y no restringirse los efectos positivos de la presente invención descritos aquí.

Según una realización más de la presente invención, el dispositivo intercambiador de calor comprende un primer elemento transmisor de calor para transmitir una carga de calor a un fluido de la pluralidad de tubos, y un segundo elemento transmisor de calor para transmitir una carga de calor del fluido de la pluralidad de tubos a un medio refrigerante externo, donde el primer elemento transmisor de calor se dispone en una región extrema del dispositivo intercambiador de calor con el primer elemento de distribución de fluido o en una región extrema del dispositivo intercambiador de calor con el segundo elemento de distribución de fluido y donde el segundo elemento transmisor de calor se dispone en un lado opuesto del dispositivo intercambiador de calor como el primer elemento transmisor de calor. El medio refrigerante externo puede ser, por ejemplo, un flujo de aire que se dirige al dispositivo intercambiador de calor y es recibido de él.

Según otra realización más de la invención, el primer elemento transmisor de calor comprende una pluralidad de ranuras para recibir una parte del tubo de la pluralidad de tubos estando dicha parte del tubo completamente embutida en la ranura. La pluralidad de ranuras está dispuesta dentro del primer elemento transmisor de calor. Ha de tenerse en cuenta que en una realización preferida de la presente invención todos los tubos están embutidos. Una ventaja de las ranuras puede ilustrarse con la siguiente aplicación útil del dispositivo intercambiador de calor: cuando una pluralidad de dispositivos intercambiadores de calor se dispone en una pila con elementos, los tubos están embutidos en las ranuras dentro del primer elemento transmisor de calor y no se dañan cuando, por ejemplo, se aplica un elemento de sujeción en la pila.

Según otra realización más de la invención, el primer elemento de distribución de fluido o el segundo elemento de distribución de fluido comprende por lo menos dos planchas con orificios para conectar tubos de la pluralidad de tubos situada en un lado opuesto del primer elemento de distribución de fluido o del segundo elemento de distribución de fluido. Eso tiene la ventaja de que el dispositivo intercambiador de calor puede ser operado también en modo de bucle cerrado.

Según otra realización más de la invención, en el primer elemento de distribución de fluido la por lo menos una plancha del primer tipo y la plancha del segundo tipo están directamente apiladas una encima de otra.

Según otra forma de realización más de la invención, en el segundo elemento de distribución de fluido la por lo menos una plancha del primer tipo y la plancha del segundo tipo se apilan directamente una encima de la otra.

- 5 Según otra forma de realización más de la invención, se puede configurar una primera instalación de refrigeración, donde la instalación de refrigeración comprende por lo menos un dispositivo intercambiador de calor, por lo menos un dispositivo conmutador y donde el dispositivo conmutador está físicamente en contacto con el por lo menos un dispositivo intercambiador de calor para transmitir una carga de calor desde el dispositivo conmutador al por lo menos un dispositivo intercambiador de calor. Tal instalación de refrigeración puede construirse montando un
- 10 dispositivo semiconductor de potencia tal como un componente IGCT (transistor controlado por puerta integrada), un IGBT (transistor bipolar de puerta aislada) o cualquier otro dispositivo conmutador semiconductor de potencia en el dispositivo intercambiador de calor.

- Según otra realización más de la invención, se puede configurar una segunda instalación de refrigeración que comprenda una pluralidad de unidades que estén mutuamente acopladas mecánicamente, donde cada unidad
- 15 comprende por lo menos un dispositivo intercambiador de calor, por lo menos un dispositivo conmutador, y donde el dispositivo conmutador está físicamente en contacto con el por lo menos un dispositivo intercambiador de calor para transmitir una carga de calor desde el dispositivo interruptor al por lo menos un dispositivo intercambiador de calor y donde se proporciona un elemento aislante eléctrico entre las dos unidades situadas próximamente una a otra. Tales disposiciones refrigerantes pueden emplearse para aplicaciones de interruptor de circuitos de corriente continua
- 20 basadas en dispositivos conmutadores de semiconductores de potencia.

#### Breve descripción de los dibujos

El contenido de la invención se explicará con mayor detalle en el texto siguiente con referencia a realizaciones ejemplares que se ilustran en los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

- 25 Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo intercambiador de calor según una primera realización de la invención;
- Figura 2 muestra esquemáticamente un dispositivo intercambiador de calor según una segunda realización de la invención;
- 30 Figura 3 muestra esquemáticamente un dispositivo intercambiador de calor según una tercera realización de la invención;
- Figura 4 muestra esquemáticamente una estructura de un elemento de distribución de fluido según una realización de la invención;
- Figura 5 muestra esquemáticamente una vista detallada de un elemento transmisor de calor según una realización de la invención;
- 35 Figura 6 muestra esquemáticamente una primera instalación de refrigeración para un dispositivo intercambiador de calor según la invención; y
- Figura 7 muestra esquemáticamente una segunda instalación de refrigeración para un dispositivo intercambiador de calor según la invención.

- 40 Los símbolos de referencia usados en el dibujo y sus significados se listan de forma resumida en el listado de símbolos de referencia. En principio, las mismas piezas están dotadas de los mismos símbolos de referencia en las figuras. Cualquier realización descrita representa un ejemplo del contenido de la invención y no tiene efecto restrictivo alguno.

- La figura 1 muestra una primera realización de un dispositivo 1 basado en un tubo de calor pulsátil que comprende una pluralidad de tubos 9 para proporcionar vías de fluido entre un primer elemento 10 de distribución de fluido y un
- 45 segundo elemento 11 de distribución de fluido del dispositivo 1 intercambiador de calor. Cada tubo 9 de la pluralidad de tubos 9 comprende un grupo de canales 12. Cada uno de los primero y segundo elementos 10, 11 de distribución de fluido comprende una plancha 13 de un primer tipo, donde cada una de las planchas 13 del primer tipo comprende orificios 14. Debe tenerse cuenta además que cada tubo puede ser un tubo extruido multipuerto (MPE). Debe tenerse en cuenta además que las planchas 13 del primer tipo tienen espesores idénticos.

- 50 El primer elemento 10 de distribución de fluido comprende una plancha 15 de un segundo tipo, donde la plancha 15 del segundo tipo comprende orificios 17 para proporcionar vías de fluido entre la pluralidad de tubos 9. I

La plancha 15 del segundo tipo está colocada a un lado de la plancha 13 del primer tipo del primer elemento 10 de distribución de fluido opuesta al segundo elemento 11 de distribución de fluido. El término “a un lado” significa por encima o por debajo.

5 Según la figura 1, la plancha 15 del segundo tipo del segundo elemento 11 de distribución de fluido está situada por debajo de la plancha 13 del primer tipo del segundo elemento 11 de distribución de fluido opuesta al primer elemento 10 de distribución de fluido.

Cada uno de los elementos 10 de distribución de fluido y de los segundos elementos 11 de distribución de fluido comprende una plancha 18. La plancha 18 tiene la función de sellar la vía de fluido o el dispositivo 1 intercambiador de calor.

10 Según la figura 1, en el primer elemento 10 de distribución de fluido, la plancha 18 está directamente apilada encima de la plancha 15 del segundo tipo. Según la figura 1, en el segundo elemento 11 de distribución de fluido la plancha 18 está directamente dispuesta debajo de la plancha 15 del segundo tipo.

15 Además, el dispositivo 1 intercambiador de calor según la figura 1 comprende un primer elemento 7 transmisor del calor para transmitir una carga de calor a un fluido de la pluralidad de tubos 9 y un segundo elemento 8 transmisor de calor para transmitir una carga de calor del fluido de la pluralidad de tubos 9 a un medio refrigerante externo. El primer elemento 7 transmisor del calor se ha dispuesto en una región extrema del primer elemento 10 de distribución de fluido. El segundo elemento 8 transmisor de calor se ha dispuesto en un lado opuesto al primer elemento 7 de distribución de calor. El medio refrigerante externo podría ser, por ejemplo, un flujo de aire (no representado) que es dirigido al dispositivo 1 intercambiador de calor o que proviene de él.

20 La disposición de la pluralidad de tubos 9 es habitualmente en paralelo, pero debe mencionarse que la operación de la invención no se restringe a una determinada instalación de los tubos 9.

25 Según la realización de la figura 1, los orificios 17 de la plancha 15 del segundo tipo se disponen en la plancha 15 del segundo tipo de un modo que los puntos centrales de los orificios 17 de la plancha 15 del segundo tipo estén interconectados geoméricamente por una línea en zigzag conformada periódicamente, donde la línea en zigzag conformada periódicamente comprende una pluralidad de puntos de esquina y donde el punto central de cada orificio 17 esté situado sobre un punto de esquina de la pluralidad de puntos de esquina de la línea en zigzag conformada periódicamente. Aunque son posibles otras disposiciones de los orificios 17 de la plancha 15 del segundo tipo en la plancha 15 del segundo tipo.

30 Las planchas 15 del segundo tipo pueden tener un espesor idéntico. Además, el espesor de las planchas 15 del segundo tipo puede ser idéntico al espesor de las planchas 13 del primer tipo.

El espesor de las planchas 13 del primer tipo y el espesor de las planchas 15 del segundo tipo es idéntico al espesor del tubo 9. El espesor del tubo 9 se define aquí como una anchura del tubo 9, donde la anchura del tubo 9 es ortogonal a la vez a una dirección de apilamiento de canales 12 del tubo 9 y a una dirección de la vía de fluido del tubo 9.

35 Según la figura 1, en el primer elemento 10 de distribución de fluido, la plancha 13 del primer tipo y la plancha 15 del segundo tipo están directamente apiladas una sobre otra.

Según la figura 1, en el segundo elemento 11 de distribución de fluido de la plancha 13 del primer tipo y la plancha 15 del segundo están apiladas directamente una sobre otra.

40 La figura 2 muestra una segunda realización del dispositivo 1 intercambiador de calor. El dispositivo 1 intercambiador de calor es similar al dispositivo 1 intercambiador de calor expuesto en la figura 1. El primer elemento 10 de distribución de fluido del dispositivo intercambiador de calor comprende en la figura 2 una plancha 13 del primer tipo con orificios 14 y una plancha 15 del segundo tipo con orificios 17. El segundo elemento 11 de distribución de fluido del dispositivo 1 intercambiador de calor comprende en la figura 2 una pluralidad de cuatro planchas 13 del primer tipo apiladas una sobre otra, donde cada una de las planchas 13 del primer tipo tiene idénticos orificios 14. Utilizando una pluralidad de planchas 13 del primer tipo, es posible conservar el área de flujo constante entre los canales 12 de cada tubo 9. El dispositivo 1 intercambiador de calor tal como se expone en las figuras 1 y 2 es operado en una configuración de bucle cerrado.

45 Según la figura 2, en el segundo elemento 11 de distribución de fluido la pluralidad de planchas 13 está directamente apilada una sobre otra.

50 Según la figura 2, el primer elemento 10 de distribución de fluido comprende una plancha 18, donde la plancha 18 está directamente apilada encima de la plancha 15 del segundo tipo. Además, según la figura 2, el segundo elemento 11 de distribución de fluido comprende una plancha 18, donde la plancha 18 está directamente dispuesta por debajo de las planchas 13 del primer tipo.

5 La figura 3 muestra una tercera realización del dispositivo 1 intercambiador de calor. El dispositivo 1 intercambiador de calor difiere de la segunda realización según la figura 2 sólo en el modo en que el segundo elemento 11 de distribución del fluido comprende además planchas 16, 18 y 19. La plancha 18 tiene la función de sellar la vía de fluido o el dispositivo 1. La plancha 19 con un orificio 20 hace posible operar el dispositivo 1 intercambiador de calor en una configuración de bucle cerrado. El orificio 20 conecta tubos 9 de la pluralidad de tubos 9 situados en un lado opuesto del segundo elemento 11 de distribución de fluido. En caso de que el dispositivo 1 intercambiador de calor necesitase ser operado en una configuración de bucle abierto, debería suprimirse la plancha 19.

10 La figura 4 muestra un elemento 10, 11 de distribución de fluido de un dispositivo 1 intercambiador de calor que comprende una pluralidad de planchas apiladas una sobre otra. El elemento 10, 11 de distribución de fluido comprende una plancha 13 del primer tipo y planchas 16, 18 y 19. La plancha 18 tiene la función de sellar el dispositivo 1 intercambiador de calor (no representado). Además, la plancha 18 tiene un orificio 40 para un tubo 41 de entrada. El tubo 41 de entrada proporciona un punto de carga para el fluido. Con la plancha 19 con el orificio 20, el dispositivo 1 intercambiador de calor puede ser operado en una configuración de bucle cerrado.

15 La figura 5 muestra una vista detallada de una parte del primer elemento 7 transmisor de calor. El primer elemento 7 transmisor de calor comprende una pluralidad de ranuras 35 para recibir una parte del tubo 9 de la pluralidad de tubos 9 que comprende una pluralidad de canales 12. La parte del tubo 9 está embutida en la ranura 35 proporcionando protección al tubo 9. La pluralidad de ranuras 35 se ha dispuesto dentro del primer elemento 7 transmisor del calor. Una ventaja de las ranuras 35 se ilustra con la figura 6: Cuando una pluralidad de dispositivos intercambiadores de calor se dispone en una pila con elementos, los tubos 9 que están embutidos en las ranuras 35 dentro del primer elemento 7 transmisor de calor no son dañados cuando, por ejemplo, se aplica a la pila un medio de sujeción (no representado).

20 La figura 6 muestra un primer ejemplo de una aplicación del dispositivo 1 intercambiador de calor. Dos componentes 22 electrónicos se montan en el primer elemento 7 transmisor de calor del dispositivo 1 intercambiador de calor. Los componentes 22 electrónicos pueden ser componentes semiconductores tal como componentes IGBT o IGCT o cualesquiera otros dispositivos interruptores de semiconductor de potencia dependiendo del campo de aplicación.

25 La figura 7 muestra un segundo ejemplo de una aplicación del dispositivo 1 intercambiador de calor. La instalación de refrigeración según la figura 7 comprende una pluralidad de dispositivos 1 intercambiadores de calor que están dispuestos en un conjunto apilado. La instalación de refrigeración 25 comprende cuatro unidades 28, donde cada unidad 28 comprende un dispositivo 1 intercambiador de calor, un dispositivo 22 conmutador. El dispositivo 22 conmutador está en un contacto físico con el dispositivo 1 intercambiador de calor para transmitir una carga de calor del dispositivo 22 conmutador al dispositivo 1 intercambiador de calor. Tal configuración puede emplearse por disyuntores de circuito de corriente continua basados en componentes IGBT o IGCT. El conjunto apilado se sujeta por medio de una abrazadera 30.

**LISTADO DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA**

	1	Dispositivo intercambiador de calor
	7	Primer elemento transmisor de calor
5	8	Segundo elemento transmisor de calor
	9	Tubo
	10	Primer elemento de distribución de fluido
	11	Segundo elemento de distribución de fluido
	12	Canal
10	13	Plancha del primer tipo
	14	Orificio
	15	Plancha del segundo tipo
	16	Plancha funcionando como una tapa
	17	Orificio
15	18	Plancha
	19	Orificio
	20	Plancha para modo de bucle cerrado
	21	Instalación de refrigeración
	22	Dispositivo conmutador
20	25	Instalación de refrigeración
	26	Elemento aislante
	28	Unidad
	30	Sujeción
	35	Ranura
25	40	Orificio
	41	Tubo de entrada

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) intercambiador de calor capaz de funcionar como un tubo de calor pulsátil, que comprende una pluralidad de tubos (9) para proporcionar vías fluidas entre un primer elemento (10) de distribución de fluido y un segundo elemento (11) de distribución de fluido del dispositivo (1) intercambiador de calor, comprendiendo cada tubo (9) de la pluralidad de tubos (9) un grupo de canales (12), donde cada uno del primer elemento (10) de distribución de fluido y del segundo elemento (11) de distribución de fluido comprende por lo menos una plancha (13) del primer tipo, y donde cada plancha (13) del primer tipo comprende orificios (14) para proporcionar una funcionalidad de alineación para la pluralidad de tubos (9), y donde el primer elemento (10) de distribución de fluido comprende una plancha (15) del segundo tipo, y donde la plancha (15) del segundo tipo comprende orificios (17) para proporcionar vías de fluido entre la pluralidad de tubos (9), y donde la plancha (15) del segundo tipo está situada a un lado de la plancha (13) del primer tipo de planchas del primer elemento (10) de distribución de fluido opuesto al segundo elemento (11) de distribución de fluido, caracterizado por que las planchas (13) del primer tipo tienen un espesor que es idéntico al espesor de la plancha del segundo tipo (15), siendo el espesor de las planchas del primero y segundo tipos idéntico al espesor de dichos tubos (9), donde el espesor de un tubo (9) se define como la anchura de de un tubo, donde la anchura del tubo (9) es ortogonal tanto a una dirección de apilamiento de los canales (12) del tubo (9) como a una dirección de la vía de fluido del tubo (9).
2. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que el segundo elemento (11) de distribución de fluido comprende una pluralidad de planchas (13) del primer tipo, donde las planchas (13) del primer tipo están apiladas una encima de la otra y donde los orificios (14) de planchas del primer tipo (13) proporcionan además un paso de flujo de área constante entre el grupo de canales (12) de cada tubo (9).
3. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 2, caracterizado por que en el segundo elemento (11) de distribución de fluido, la pluralidad de planchas (13) del primer tipo está directamente apilada una encima de otra.
4. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que el segundo elemento (11) de distribución de fluido comprende una plancha (15) del segundo tipo, donde la plancha (15) del segundo tipo comprende orificios (17) para proporcionar un paso de flujo de área constante a lo largo de la vía de fluido entre canales (12) de tubos (9) adyacentes.
5. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 4, caracterizado por que los orificios (17) de la plancha (15) del segundo tipo se han dispuesto en la plancha (15) del segundo tipo de un modo que puntos centrales de los orificios (17) de la plancha (15) del segundo tipo estén interconectados geoméricamente por una línea en zigzag conformada periódicamente, donde la línea en zigzag conformada periódicamente comprende una pluralidad de puntos de esquina y donde el punto central de cada orificio (17) queda sobre un punto de esquina de la pluralidad de puntos de esquina de la línea en zigzag conformada periódicamente.
6. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la plancha (15) del segundo tipo del segundo elemento (11) de distribución de fluido está situada a un lado de la plancha (13) del primer tipo de las planchas del segundo elemento (11) de distribución de fluido opuesto al primer elemento (10) de distribución de fluido.
7. Dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que el primer elemento (10) de distribución de fluido y/o el segundo elemento (11) de distribución de fluido comprenden por lo menos una plancha (18) de tapa para cerrar la vía de fluido.
8. Dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que la pluralidad de tubos (9) se ha dispuesto en paralelo.
9. Dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que el dispositivo (1) intercambiador de calor comprende un primer elemento (7) transmisor de calor para transmitir una carga de calor a un fluido de la pluralidad de tubos (9) y un segundo elemento (8) transmisor de calor para transmitir una carga de calor desde el fluido de la pluralidad de tubos (9) a un medio refrigerante externo, donde el primer elemento (7) transmisor de calor se ha dispuesto en una región extrema del dispositivo (1) intercambiador de calor con el primer elemento (10) de distribución de fluido o en una región extrema del dispositivo (1) intercambiador de calor con el segundo elemento (11) de distribución del fluido y donde el segundo elemento (8) transmisor de calor se ha dispuesto en un lado opuesto al dispositivo (1) intercambiador de calor que el primer elemento (7) transmisor de calor.
10. Dispositivo (1) intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado por que el primer elemento (7) transmisor de calor comprende una pluralidad de ranuras (35) para recibir una parte del tubo (9) de la pluralidad de tubos (9) estando dicha parte del tubo (9) completamente embutida en la ranura (35).
11. Dispositivo (1) intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en el primer elemento (10) de distribución de fluido o en el segundo elemento (11) de distribución de fluido comprende por lo menos dos planchas (16; 19) con orificios (20) para conectar tubos (9) de la pluralidad de tubos (9) situada en un



lado opuesto al primer elemento (10) de distribución de fluido o del segundo elemento (11) de distribución de fluido para operar el dispositivo (1) intercambiador de calor en modo de bucle cerrado.

5 12. Dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que en el primer elemento (10) de distribución de fluido la por lo menos una plancha (13) del primer tipo y la plancha (15) del segundo tipo están directamente apiladas una encima de otra.

13. Dispositivo (1) intercambiador de calor según las reivindicaciones 3 a 12, caracterizado por que en el segundo elemento (11) de distribución de fluido la por lo menos una plancha (13) del primer tipo y la plancha (15) del segundo tipo están directamente apiladas una encima de otra.

10 14. Instalación (21) de refrigeración que comprende por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la instalación (21) de refrigeración comprende por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor, por lo menos un dispositivo (22) conmutador y donde el dispositivo (22) conmutador está en contacto físico con el por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor para transmitir una carga de calor desde el dispositivo (22) conmutador al por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor.

15 15. Instalación (25) de refrigeración que comprende por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la instalación (25) de refrigeración comprende una pluralidad de unidades (28) que están mutuamente acopladas mecánicamente, donde cada unidad (28) comprende por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor, por lo menos un dispositivo (22) conmutador, donde el dispositivo (22) conmutador está en contacto físico con el por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor para transmitir una carga de calor desde el dispositivo (22) conmutador al por lo menos un dispositivo (1) intercambiador de calor, y donde se ha previsto un elemento (26) aislante eléctrico entre dos unidades (28) situadas mutuamente próximas.

20

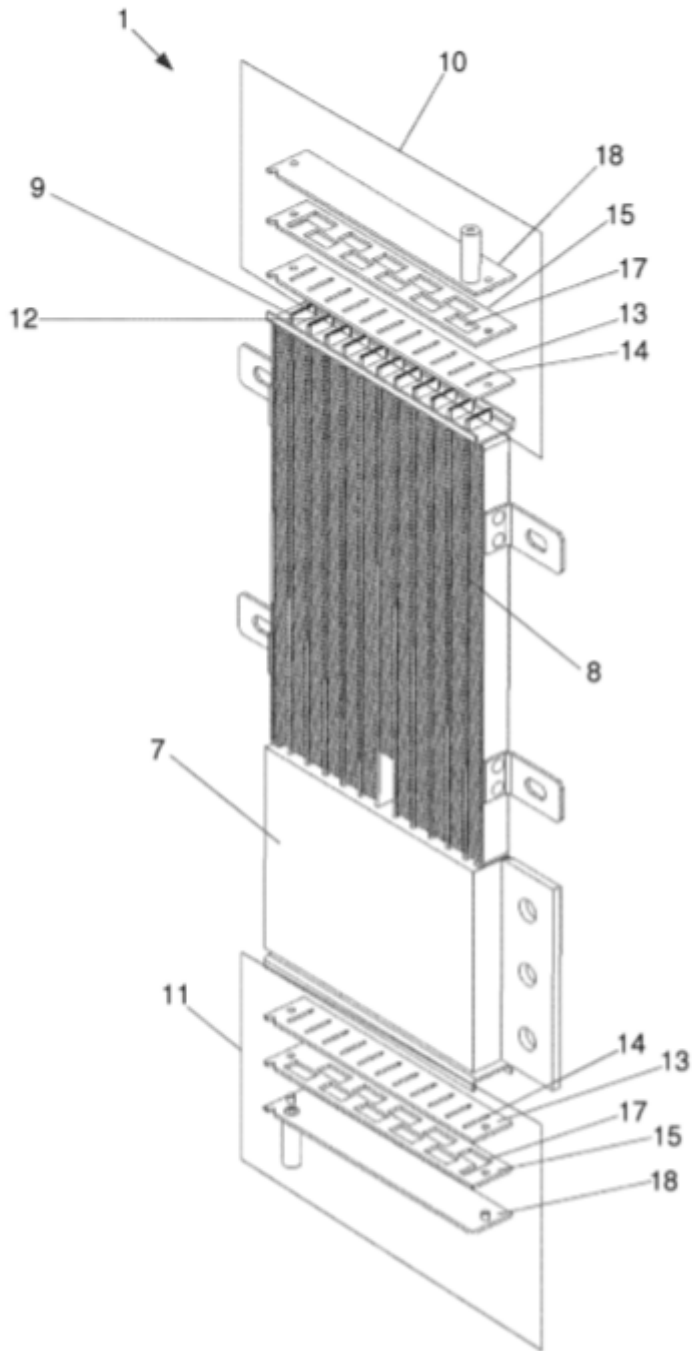


Fig. 1

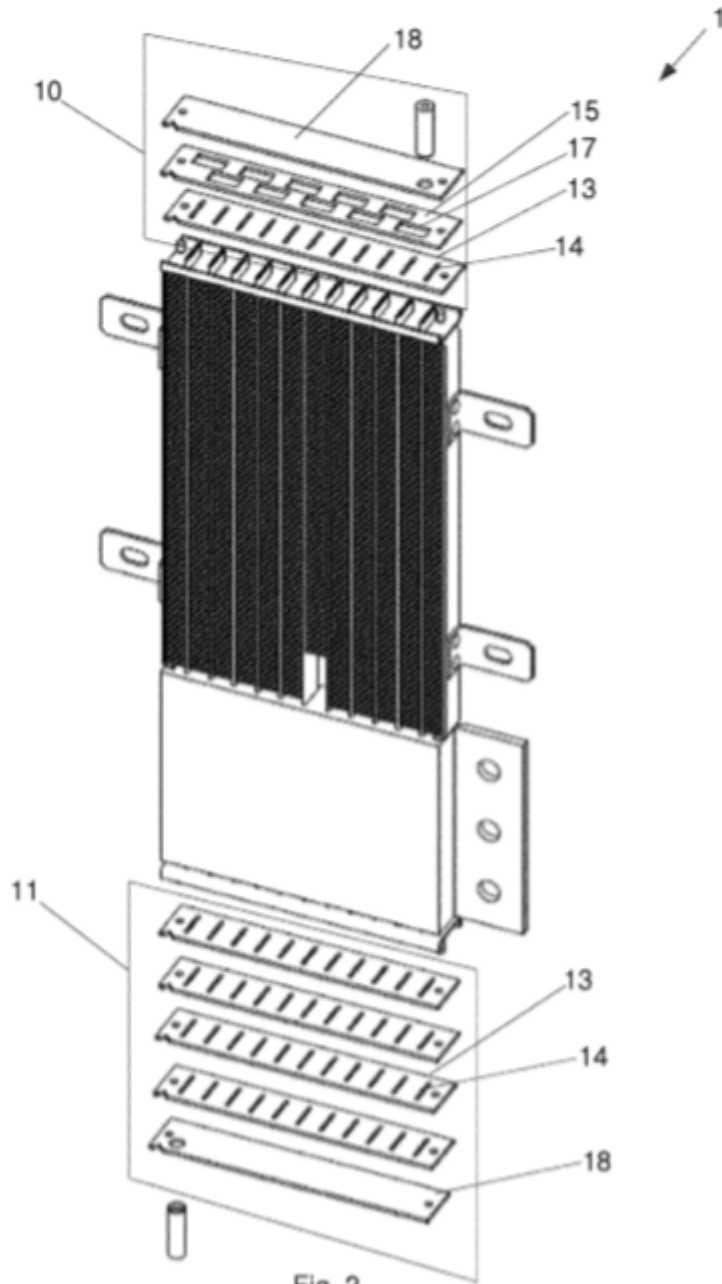


Fig. 2

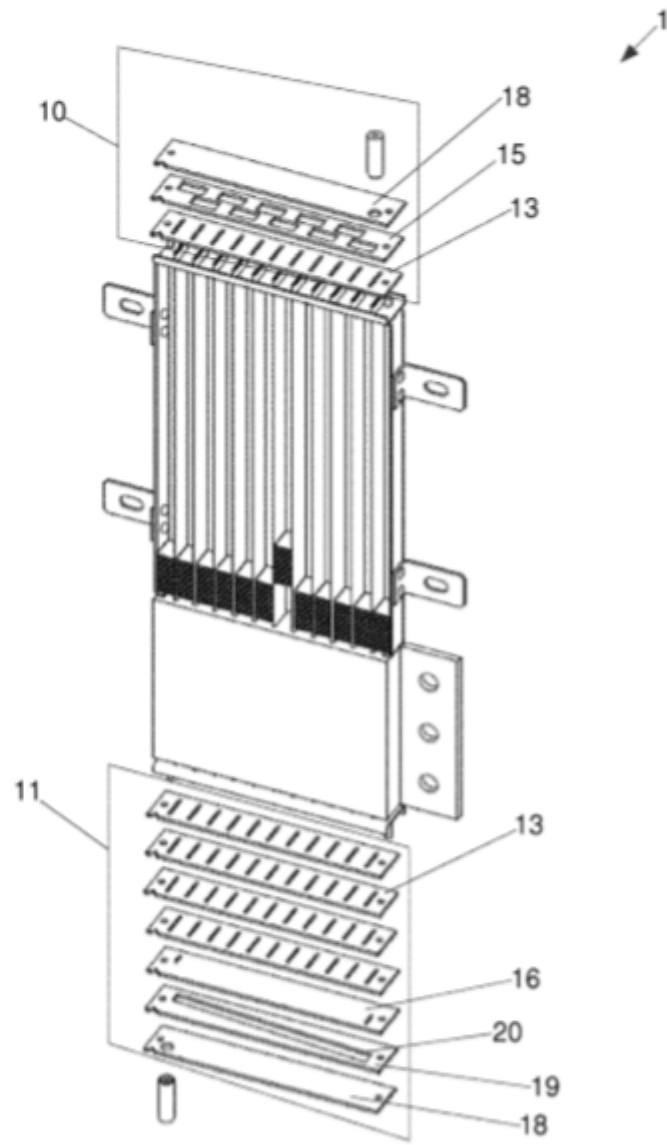


Fig. 3

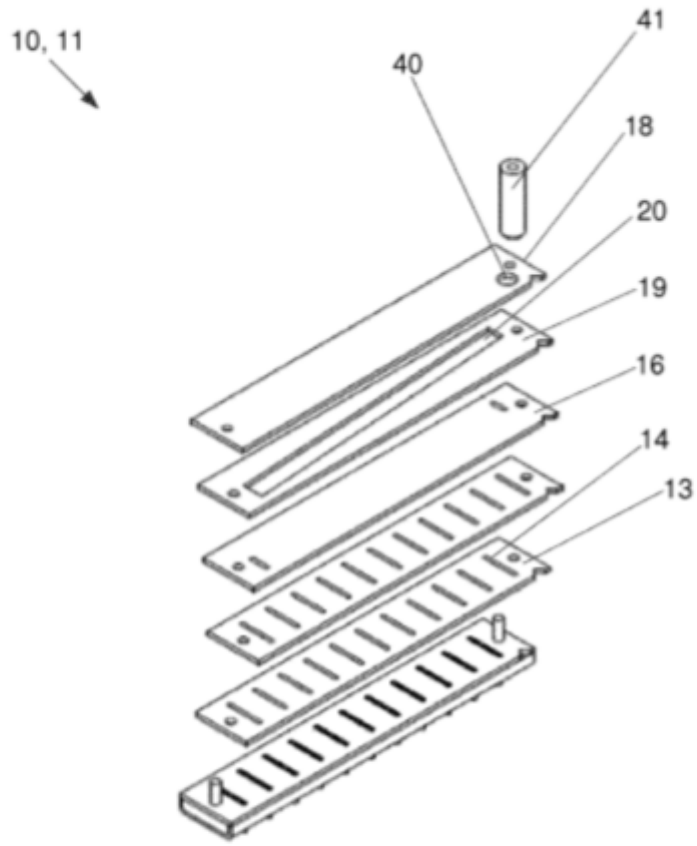


Fig. 4

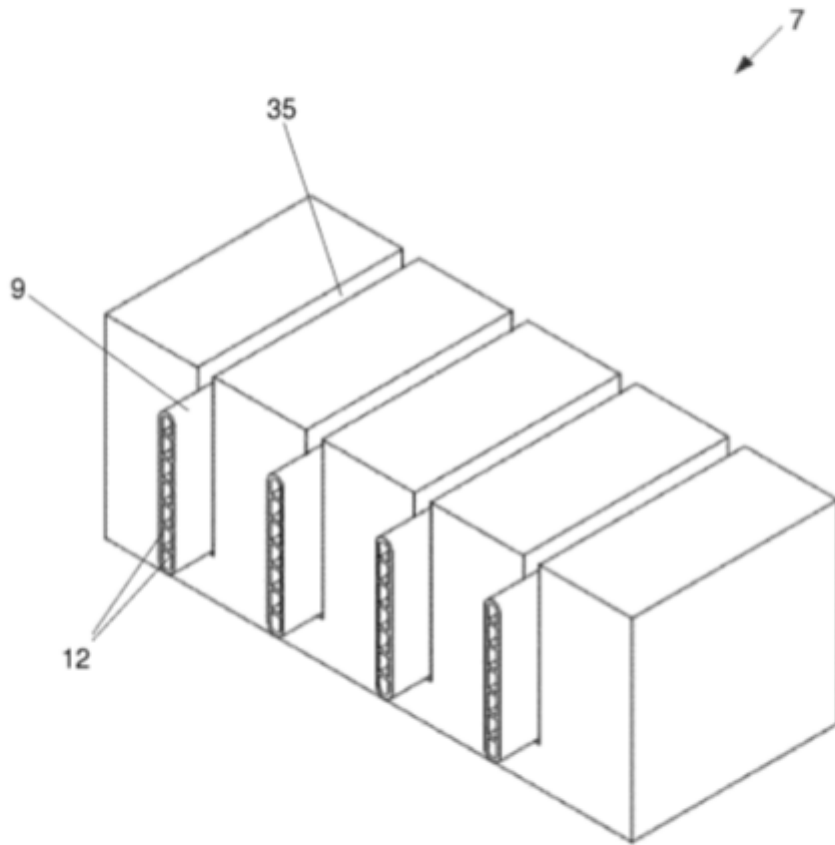


Fig. 5

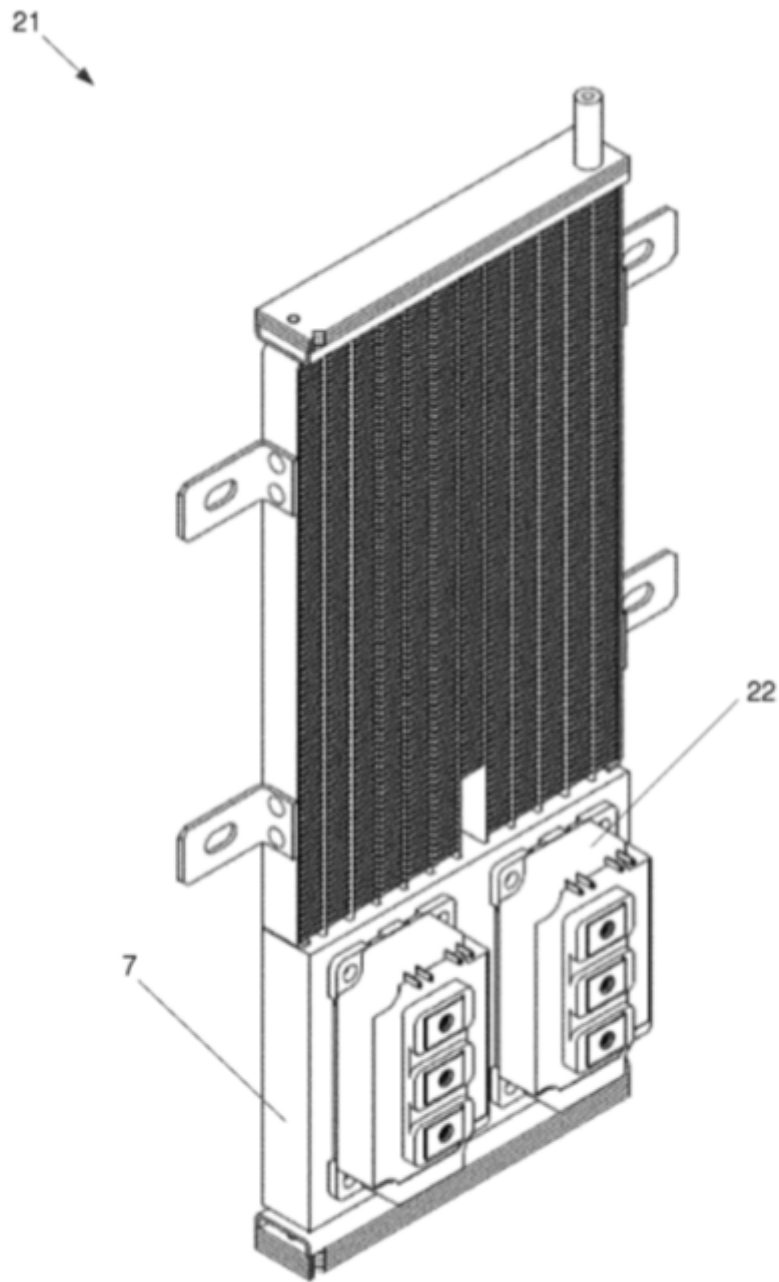


Fig. 6

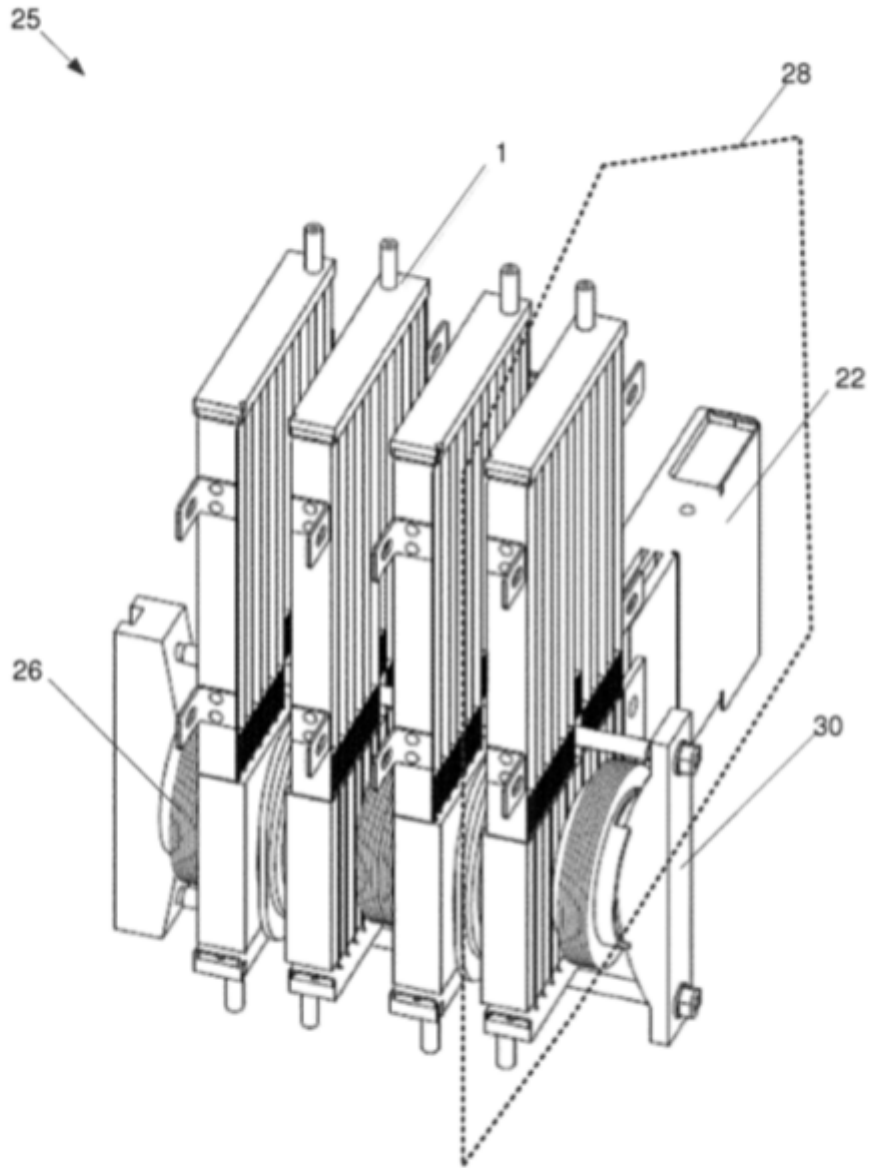


Fig. 7