

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 407**

51 Int. Cl.:

B60H 1/22 (2006.01)
H05B 3/06 (2006.01)
F24H 1/00 (2012.01)
F24H 1/12 (2012.01)
F24H 9/18 (2012.01)
F24H 3/08 (2012.01)
H05B 3/14 (2006.01)
F24H 3/04 (2012.01)
F24H 3/00 (2012.01)
H05B 3/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2013** **PCT/CN2013/078184**
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014** **WO14000665**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2013** **E 13808718 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 2867041**

54 Título: **Conjunto de calefacción eléctrica de PTC, dispositivo de calefacción eléctrica y vehículo eléctrico**

30 Prioridad:
27.06.2012 CN 201210215331

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2025

73 Titular/es:
BYD COMPANY LIMITED (100.00%)
No. 3009, BYD Road, Pingshan
Shenzhen, Guangdong 518118, CN

72 Inventor/es:
WU, MENGXIANG;
REN, MAOLIN;
DENG, TIANYOU;
WANG, SHUMIN;
LI, XIAOFANG;
QIU, HONGMEI y
LIN, XINPING

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 3 009 407 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

Conjunto de calefacción eléctrica de PTC, dispositivo de calefacción eléctrica y vehículo eléctrico

Campo

5 La presente invención se refiere a un conjunto de calefacción eléctrica de PTC, a un dispositivo de calefacción eléctrica que tiene el conjunto de calefacción eléctrica de PTC y a un vehículo eléctrico que tiene el dispositivo de calefacción eléctrica.

Antecedentes de la técnica

10 El sistema de aire acondicionado y calefacción de un vehículo combustible convencional utiliza generalmente el calor residual de los gases de combustión o del agua de refrigeración circulante del motor como fuente de calefacción. Sin embargo, para un vehículo eléctrico híbrido o un vehículo eléctrico puro, no hay suficiente calor residual para calentar el interior del vehículo. Además, en condiciones de temperatura extremadamente baja, la fuente de calor también se usa para descongelar y desempañar. Por lo tanto, se necesita un dispositivo de calefacción eléctrica auxiliar.

15 Por lo tanto, se propone un dispositivo de calefacción eléctrica que usa un conjunto de calefacción de PTC (Positive Temperature Coefficient, coeficiente de temperatura positivo). El dispositivo de calefacción eléctrica presenta una carcasa y al menos un conjunto de calefacción de PTC dispuesto dentro de la carcasa. El conjunto de calefacción de PTC convencional incluye dos placas de aislamiento eléctrico, un elemento de calefacción de PTC dispuesto entre las dos placas de aislamiento eléctrico y dos placas de contacto (placas de electrodo). El calefactor de PTC se fija firmemente por las dos placas de contacto. Como el conjunto de calefacción de PTC incluye una pluralidad de elementos de calefacción de PTC, la pluralidad de elementos de calefacción de PTC se fija difícilmente debido a diferentes grosores o posiciones de disposición inadecuadas de los elementos de calefacción de PTC. Además, debido a que el elemento de calefacción de PTC es muy sensible a la temperatura y los efectos de calefacción de la pluralidad de elementos de calefacción de PTC no son idénticos, la pluralidad de elementos de calefacción de PTC puede contactar entre sí durante el calefacción, provocando así que la pluralidad de elementos de calefacción de PTC no pueda proporcionar un juego completo a su rendimiento de calefacción. Además, en el uso en el vehículo eléctrico, el elemento calefacción de PTC se somete a una alta tensión, de modo que se aumenta la distancia entre las dos placas de electrodo para evitar que se produzca una descarga de arco entre las dos placas de electrodo, lo que hace que el volumen y el espacio ocupado del elemento calefacción de PTC sean grandes.

25 En los documentos EP 1 182 908 A1 y EP 1 921 896 A1 divulgan conjuntos de calefacción eléctrica de PTC convencionales.

30 Compendio

La invención se define por el conjunto de reivindicaciones adjuntas. La descripción que sigue está sujeta a esta limitación. Cualquier divulgación que quede fuera del alcance de dichas reivindicaciones solo pretende fines ilustrativos y comparativos.

35 Las realizaciones de la presente invención buscan resolver al menos uno de los problemas existentes en la técnica anterior al menos en cierta medida.

Según realizaciones de un primer aspecto amplio de la presente invención, se proporciona un conjunto de calefacción eléctrica de PTC como se define en la reivindicación 1.

Según realizaciones de un segundo aspecto amplio de la presente invención, se proporciona un dispositivo de calefacción eléctrica como se define en la reivindicación 9.

40 Según realizaciones de un tercer aspecto amplio de la presente invención, se proporciona un vehículo eléctrico, que emplea un sistema de aire acondicionado, el sistema de aire acondicionado incluye el dispositivo de calefacción eléctrica según el segundo aspecto de la presente invención.

45 Con el conjunto de calefacción eléctrica de PTC y el dispositivo de calefacción eléctrica según las realizaciones de la presente invención, los elementos de calefacción de PTC se fijan dentro de la unidad de fijación del bastidor de fijación de aislamiento respectivamente, de modo que los elementos de calefacción de PTC se colocan y aíslan de manera estable entre sí por el bastidor de fijación de aislamiento, evitando así el contacto de los elementos de calefacción de PTC, reduciendo la interferencia entre los elementos de calefacción de PTC durante el funcionamiento, proporcionando un juego completo al rendimiento de calefacción de los mismos, mejorando la potencia de calefacción de los mismos y aumentando el efecto de calefacción del dispositivo de calefacción eléctrica.

50

Breve descripción de cada figura del dibujo

La Fig. 1 es una vista en sección de un dispositivo de calefacción eléctrica según una realización de la presente invención;

5 la Fig. 2 es una vista en sección de un conjunto de calefacción eléctrica de PTC según una realización de la presente invención;

la Fig. 3 es una vista en sección que muestra que el conjunto de calefacción eléctrica de PTC se dispone en una ranura de conducción térmica del dispositivo de calefacción eléctrica de PTC según una realización de la presente invención;

10 la Fig. 4 es una vista esquemática del conjunto de calefacción eléctrica de PTC según una realización de la presente invención;

la Fig. 5 es una vista en despiece ordenado de un conjunto de calefacción eléctrica de PTC según una realización de la presente invención;

la Fig. 6 es una vista esquemática de un módulo de calefacción de PTC del conjunto de calefacción eléctrica de PTC según una realización de la presente invención;

15 la Fig. 7 es una vista esquemática de un bastidor de fijación de aislamiento del módulo de calefacción de PTC de la Fig. 6;

la Fig. 8 es una vista esquemática de una carcasa del dispositivo de calefacción eléctrica según una realización de la presente invención;

20 la Fig. 9 es una vista en despiece ordenado de la carcasa del dispositivo de calefacción eléctrica según una realización de la presente invención;

la Fig. 10 es una vista superior de la carcasa del dispositivo de calefacción eléctrica según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

25 Las realizaciones descritas en esta memoria con referencia a los dibujos son explicativas, ilustrativas y usadas para comprender en general la presente invención.

En la memoria descriptiva, a menos que se especifique o se limite de otro modo, términos relativos tales como "central", "longitudinal", "lateral", "delantero", "trasero", "derecha", "izquierda", "interior", "exterior", "inferior", "superior", "horizontal", "vertical", "por encima", "por debajo", "arriba", "debajo", así como derivados de los mismos (por ejemplo, "horizontalmente", "hacia abajo", "hacia arriba", etc.) deben interpretarse para referirse a la orientación como se describe a continuación o como se muestra en los dibujos bajo análisis. Estos términos relativos son por conveniencia de la descripción y no requieren que la presente invención se construya u opere en una orientación particular.

30 Además, términos tales como "primero" y "segundo" se usan en esta memoria con fines descriptivos y no pretenden indicar o implicar importancia o significación relativa. Por lo tanto, las características definidas por los términos "primero" y "segundo" pueden comprender indicativa o implícitamente una o una pluralidad de las características. En la descripción de la presente invención, el término "pluralidad de" significa dos o más de dos, a menos que haya otra cierta definición.

40 A menos que se especifique o se limite de otro modo, los términos "montado", "conectado", "soportado" y "acoplado" y variaciones de los mismos se usan ampliamente y abarcan montajes, conexiones, soportes y acoplamientos tanto directos como indirectos.

A continuación se describirá un conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 según una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Por ejemplo, un dispositivo de calefacción eléctrica que tiene el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 puede usarse en un vehículo eléctrico, sin embargo, la presente invención no se limita a esto.

45 Como se muestra en las Figs. 2-7, el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 según realizaciones de la presente invención comprende un módulo de calefacción de PTC 20 y dos placas de electrodo 23 dispuestas en dos lados (lados izquierdo y derecho en la Fig. 2) del módulo de calefacción de PTC. En otras palabras, cada placa de electrodo 23 tiene dos superficies laterales opuestas entre sí (superficie lateral izquierda y superficie derecha en la Fig. 2). Las dos placas de electrodo 23 se espacian entre sí y la superficie lateral izquierda de una placa de electrodo 23 es opuesta a la superficie lateral derecha de la otra placa de electrodo 23. El módulo de calefacción de PTC 20 se dispone entre las superficies laterales opuestas entre sí de las dos placas de electrodo 23.

Como se muestra en las Figs. 4-7, el módulo de calefacción de PTC 20 comprende un bastidor de fijación de aislamiento 22 y una pluralidad de elementos de calefacción de PTC 21. El bastidor de fijación de aislamiento 23 tiene una pluralidad de unidades de fijación 220 tales como ranuras de fijación o espacio de fijación, y la pluralidad de unidades de fijación 220 se espacian entre sí. Los elementos de calefacción PTC 21 se disponen en las unidades de fijación 220 en una relación de correspondencia uno a uno, de modo que los elementos de calefacción PTC 21 se aíslan entre sí. En otras palabras, el bastidor de fijación de aislamiento 23 se usa para fijar la pluralidad de elementos de calefacción de PTC 21 en el mismo y aislar los elementos de calefacción de PTC 21 adyacentes entre sí. Por lo tanto, los elementos de calefacción de PTC 21 pueden fijarse de manera estable, la interferencia entre sí durante el funcionamiento puede reducirse, y los elementos de calefacción de PTC 21 pueden proporcionar un juego completo al rendimiento de calefacción de los mismos.

Como se muestra en las Figs. 2-7, el elemento de calefacción de PTC 21 del módulo de calefacción de PTC 20 es el elemento de calefacción del conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2. El módulo de calefacción de PTC 20 incluye al menos dos elementos de calefacción de PTC 21. En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 6, el módulo de calefacción de PTC 20 incluye nueve elementos de calefacción de PTC 21. Sin embargo, el número de elementos de calefacción de PTC 21 no está limitado y es ajustable según los requisitos de calefacción.

En algunas realizaciones, los elementos de calefacción de PTC 21 pueden ser piezas de calefacción de PTC cerámicas, y electrodos conductores (no mostrados) se disponen en superficies laterales opuestas de las piezas de calefacción de PTC cerámicas mediante pulverización o impresión, y los electrodos conductores pueden ser electrodos de plata.

Como se muestra en las Figs. 2-7, el módulo de calefacción 20 comprende el bastidor de fijación de aislamiento 22 y los elementos de calefacción de PTC 21 dispuestos en el bastidor de fijación de aislamiento 22. Como se muestra en las Figs. 5-7, en algunas realizaciones, el bastidor de fijación aislante 22 comprende una pluralidad de primeras barras aislantes 221 y una pluralidad de segundas barras aislantes 222. Las primeras barras aislantes 221 son paralelas y se espacian entre sí, y las segundas barras aislantes 222 son paralelas y se espacian entre sí. Cada una de las segundas barras aislantes es perpendicular a la pluralidad, y se interseca con estas, de las primeras barras aislantes 221 para formar una pluralidad de unidades de fijación 220.

Como se muestra en la Fig. 7, en esta realización, el bastidor de fijación de aislamiento 22 comprende dos primeras barras aislantes 221 y dos segundas barras aislantes 222. Las dos primeras barras aislantes 221 son paralelas y se espacian entre sí por un primer intervalo predeterminado, y las dos segundas barras aislantes 222 son paralelas y se espacian entre sí por un segundo intervalo predeterminado. Cada una de las primeras barras aislantes 221 es perpendicular a las dos segundas barras aislantes 222 e intersecada con las mismas, para formar nueve unidades de fijación 220 tales como ranuras de fijación o espacios de fijación, proporcionando así nueve posiciones de montaje para nueve elementos de calefacción de PTC 21. Un experto en la técnica apreciará que el número de unidades de fijación 220 puede determinarse por el número de elementos de calefacción de PTC 21, luego se determina adicionalmente el número de las primeras barras aislantes 221 y las segundas barras aislantes 222. Un experto en la técnica apreciará que el bastidor de fijación de aislamiento 22 no se limita a la estructura y configuración mostrada en la Fig. 7.

Como se muestra en las Figs. 6 y 7, las dos primeras barras aislantes 221 se disponen a lo largo de una dirección de anchura K de los elementos de calefacción de PTC 21, y una distancia entre las dos primeras barras aislantes 221 es igual a una longitud de los elementos de calefacción de PTC 21 (un tamaño del elemento de calefacción de PTC 21 en una dirección de longitud C del mismo), de modo que el elemento de calefacción de PTC 21 se coloca en la dirección de longitud C de manera eficiente.

Las dos segundas barras aislantes 222 se disponen a lo largo de la dirección longitudinal C de los elementos de calefacción de PTC 21, y una distancia entre las dos segundas barras aislantes 222 es igual a una anchura de los elementos de calefacción de PTC 21 (un tamaño del elemento de calefacción de PTC 21 en la dirección de anchura K del mismo), de modo que el elemento de calefacción de PTC 21 se posiciona en la dirección de anchura K de manera eficiente.

Además, como se muestra en la Fig. 6, en la dirección longitudinal C, los elementos de calefacción de PTC adyacentes 21 se espacian entre sí por las primeras barras aislantes 221, y en la dirección de anchura K, los elementos de calefacción de PTC adyacentes 21 se espacian entre sí por las segundas barras aislantes 222. Los elementos de calefacción PTC 21 adyacentes se espacian entre sí por las primeras barras aislantes 221 y/o las segundas barras aislantes 222, reduciendo así la influencia mutua de los elementos de calefacción PTC 21 durante el funcionamiento, de modo que los elementos de calefacción PTC 21 pueden mejorarse en su potencia de calefacción y dan un máximo juego al rendimiento de calefacción de los mismos.

Como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 4, el bastidor de fijación de aislamiento 22 se dispone entre las dos placas de electrodo 23 y puede adherirse a las dos placas de electrodo 23 mediante un adhesivo, de modo que un grosor del bastidor de fijación de aislamiento 22 es sustancialmente igual al de los elementos de calefacción de PTC 21, y puede permitirse una tolerancia de -5 a 5 %.

En algunas realizaciones, el grosor del bastidor de fijación de aislamiento 22 es igual al de los elementos de calefacción de PTC 21, en otras palabras, los grosores de la primera barra aislante 221 y/o la segunda barra aislante 222 son iguales al de los elementos de calefacción de PTC 21, de modo que el bastidor de fijación de aislamiento 22 se fija entre las placas de electrodo 23 de manera fiable, fijando así los elementos de calefacción de PTC 21 en su interior de manera fiable, sin afectar a los contactos apropiados entre los elementos de calefacción de PTC 21 y las placas de electrodo 23.

Por lo tanto, los elementos de calefacción de PTC 21 se aíslan y colocan en la dirección longitudinal C y la dirección de anchura K por el bastidor de fijación de aislamiento 22, y se sujetan y mantienen entre las dos placas de electrodo 23 en la dirección de grosor (la dirección arriba y abajo en la Fig. 4 o la dirección derecha e izquierda en la Fig. 2), de modo que los elementos de calefacción de PTC 21 se pueden colocar de manera eficiente.

Convencionalmente, un experto en la técnica apreciará que, cuando el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 se usa en una condición de alta tensión, para evitar que se produzca la descarga de arco entre las dos placas de electrodo 23 y cumpla el estándar seguro, los requisitos para la distancia entre las dos placas de electrodo 23 son estrictos. Por consiguiente, se aumenta el volumen del conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2.

Sin embargo, en algunas realizaciones de la presente invención, el bastidor de fijación de aislamiento 22 se hace de un material que tiene una resistencia a alta temperatura y una resistencia a alta tensión, de modo que se mejora una resistencia a alta tensión entre las dos placas de electrodo 23, se reduce la posibilidad de que se produzca la descarga de arco entre las dos placas de electrodo 23 y se evita que los elementos de calefacción de PTC 21 se descompongan.

En algunos ejemplos, ventajosamente, el bastidor de fijación de aislamiento 22 que tiene la resistencia a alta tensión y la resistencia a alta temperatura se hace de un polímero orgánico, tal como silicio orgánico o poliimida, con una conductividad térmica entre 0,02 W/(m·K) y 5,0 W/(m·K). El bastidor de fijación de aislamiento 22 puede fabricarse mediante un proceso de moldeo por inyección. Con el bastidor de fijación de aislamiento 22, se incrementa eficientemente el rendimiento de aislamiento entre las dos placas de electrodo 23, de modo que el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 se pueda adaptar a una condición de alta tensión, y se mejoran su seguridad y adaptabilidad.

Como se muestra en las Figs. 2 y 4, las placas de electrodo se hacen de un material conductor, tal como aluminio, cobre, acero inoxidable, aleación de aluminio, aleación de cobre y aleación a base de níquel. Un terminal de salida 231 para acoplar a una fuente de alimentación se fija en un extremo superior del bastidor de fijación de aislamiento 23 mediante soldadura o remachado. Para asegurar el contacto apropiado entre el módulo de calefacción de PTC 20 y la placa de electrodo 23, el área de la superficie lateral de las placas de electrodo 23 es mayor o igual que la del módulo de calefacción de PTC 20. Más ventajosamente, el área de la superficie lateral de la placa de electrodo 23 es mayor que la del módulo de calefacción de PTC 20, de modo que las placas de electrodo 23 se extienden arriba y/o abajo más allá del módulo de calefacción de PTC 20 para formar partes de extensión 231.

Como se muestra en la Fig. 2, las placas de electrodo 23 se extienden hacia abajo más allá de los bordes inferiores del módulo de calefacción de PTC 20 para formar las partes de extensión 231 en los extremos inferiores de las placas de electrodo 23. Un pegamento de sellado conductor del calor (no mostrado) tal como poliimida se puede usar para llenar entre las partes extendidas 231 de las dos placas de electrodo 23, para aislar las dos placas de electrodo 23 y evitar un cortocircuito entre las mismas.

Como se muestra en las Figs. 1-4, en algunas realizaciones, los grosores de las dos placas de electrodo 23 se reducen gradualmente a lo largo de la dirección arriba y abajo, en otras palabras, tanto la superficie delantera (superficie izquierda en la Fig. 4) como la superficie trasera (superficie derecha) de cada una de las dos placas de electrodo 23 son trapecios. La superficie interior de cada una de las dos placas de electrodo 23 encara hacia el bastidor de fijación de aislamiento 22 es una superficie vertical, y la superficie exterior de cada una de las dos placas de electrodo 23 alejada del bastidor de fijación de aislamiento 22 es una superficie inclinada, en otras palabras, la superficie exterior se inclina hacia dentro en la dirección arriba y abajo.

Un experto en la técnica apreciará que el grosor de una placa de electrodo 23 puede reducirse gradualmente a lo largo de la dirección arriba y abajo, y el grosor de la otra placa de electrodo 23 puede no cambiarse. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 puede montarse, colocarse y desensamblarse fácilmente, porque el grosor de al menos una placa de electrodo 23 disminuye gradualmente a lo largo de la dirección arriba y abajo, que se describirá a continuación.

Como se muestra en la Fig. 2, se sabe que una conductividad eléctrica entre los elementos de calefacción de PTC 21 y las placas de electrodo 23, así como el valor de la resistencia de contacto, tiene una gran influencia en el rendimiento de la resistencia a la tensión del módulo de calefacción de PTC 20, especialmente en la seguridad y la fiabilidad del módulo de calefacción de PTC 20 durante mucho tiempo y en una condición de funcionamiento de alta tensión. En la técnica relacionada, los elementos de calefacción de PTC y las placas de electrodo del conjunto de calefacción eléctrica convencional se ponen en contacto directa y rígidamente, de modo que se forma una holgura interfacial entre ellos. En la condición de alta tensión, esta manera de contacto puede provocar fácilmente que los elementos de calefacción de PTC 21 se descompongan debido a la descarga de arco, dando como resultado de este modo el

cortocircuito.

Según la presente invención, un electrodo de contacto 24 se dispone entre el módulo de calefacción de PTC 20 y cada una de las placas de electrodo 23, y se adhiere al bastidor de fijación de aislamiento 22 mediante un adhesivo. Más específicamente, el electrodo de contacto 24 se configura como una capa conductora compresible o una lámina elástica. La capa conductora compresible comprende polímero y un material conductor compuesto con el polímero. El polímero en la capa conductora compresible comprende uno o más seleccionados de poliimida, PTFE, resina de silicio orgánico y resina de etoxilina. El material conductor comprende uno o más seleccionados de fibra metálica, partículas metálicas, malla metálica, carbono y grafito.

Se puede formar una pluralidad de puntos de contacto (no mostrados) en dos superficies laterales de la lámina elástica, el punto de contacto en una superficie lateral de la lámina elástica entra en contacto con los elementos de calefacción de PTC 21, y el punto de contacto en la otra superficie lateral de la lámina elástica entra en contacto con la placa de electrodo 23. Tanto la capa conductora compresible como la lámina elástica tienen elasticidad para reducir la resistencia de contacto y no afectar a la conducción de calor en la interfaz, en comparación con el contacto directo convencional entre los elementos de calefacción de PTC rígidos 21 y las placas de electrodo 23. Por lo tanto, el calor generado por los elementos de calefacción de PTC 21 puede conducirse a las placas de electrodo 23 completamente, y los elementos de calefacción de PTC 21 pueden usarse de manera segura durante mucho tiempo en la condición de alta tensión.

Como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3, el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 comprende además una capa aislante 25 dispuesta en la superficie exterior de cada una de las placas de electrodo 23, y la capa aislante 25 tiene una sección en forma de U para cubrir la superficie exterior y la superficie inferior de la placa de electrodo 23, por lo que las placas de electrodo 23 se aíslan de las ranuras de conducción térmica 160. La capa aislante 25 es una película conductora térmica y de aislamiento eléctrico y se hace de un material con una capacidad de aislamiento eléctrico y una alta conductividad térmica, para reducir la pérdida de calor. Por ejemplo, la capa aislante 25 puede hacerse de una cuña conductora térmica o un material aislante cerámico.

A continuación se describirá un dispositivo de calefacción eléctrica según realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

Como se muestra en las Figs. 1-10, el dispositivo de calefacción eléctrica comprende una carcasa 1 y una pluralidad de conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 montados en la carcasa 1. Los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 pueden ser los conjuntos de calefacción eléctricas PTC descritos con referencia a las realizaciones anteriores, de modo que se omite en este caso una descripción detallada de los mismos.

Más específicamente, la carcasa 1 tiene una cámara de calefacción 11 y una cavidad de circulación de medio 12 en la misma. La cámara de calefacción 11 tiene una pluralidad de ranuras de conducción térmica 160, en otras palabras, la cámara de calefacción 11 para calentar el medio se forma por las ranuras de conducción térmica 160. La cavidad de circulación de medio 12, para contener el medio y permitir que el medio circule en la misma, tiene una entrada de medio 13 para alimentar el medio a la cavidad de circulación de medio 12 y una salida de medio 14 para descargar el medio fuera de la cavidad de circulación de medio 12. La cavidad de circulación de medio 12 y la cámara de calefacción 11 (las ranuras de conducción térmica 160) se aíslan herméticamente. Los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 se montan en las ranuras de conducción térmica 160 en una relación de correspondencia uno a uno.

Con el fin de facilitar la fabricación, montaje, posicionamiento y desensamblaje de los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2, y para mejorar el contacto entre el conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 y las superficies laterales de las ranuras de conducción térmica 160, como se ha descrito anteriormente, los grosores de las placas de electrodo 23 se reducen gradualmente a lo largo de la dirección arriba y abajo, en otras palabras, al menos una superficie lateral de las placas de electrodo 23 se inclina hacia dentro en la dirección arriba y abajo.

De manera correspondiente, al menos una superficie lateral de las ranuras de conducción térmica 160 se inclina hacia dentro en la dirección arriba y abajo para adaptarse a la superficie lateral inclinada de la placa de electrodo 23, en otras palabras, la sección vertical de la ranura de conducción térmica 160 es un trapecio. Por lo tanto, los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 pueden embeberse en las ranuras de conducción térmica 160 convenientemente, y un contacto deseado entre los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 y las ranuras de conducción térmica 160 puede formarse por una fuerza de presión aplicada a los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 por la superficie lateral de las ranuras de conducción térmica 160 durante el montaje de los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2. Un experto en la técnica apreciará que una superficie lateral de cada una de las ranuras de conducción térmica 160 puede ser una superficie vertical, y la otra superficie lateral de la misma puede ser una superficie inclinada. Alternativamente, ambas superficies laterales de cada una de las ranuras de conducción térmica 160 pueden ser la superficie inclinada.

Como se ha descrito anteriormente, los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 se embeben en las ranuras de conducción térmica 160 respectivamente, de modo que el calor generado por los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 puede conducirse a las paredes de las ranuras de conducción térmica 160. En este caso, las paredes de las ranuras de conducción térmica 160 no solo aíslan el medio de los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2,

sino que también conducen el calor. Las paredes de las ranuras de conducción térmica 160 pueden hacerse de un metal que tenga un buen rendimiento conductor, tal como aluminio o aleación de aluminio.

Durante la fabricación y el ensamblaje de los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2, en primer lugar, el bastidor de fijación de aislamiento 22 se dispone sobre una placa de electrodo 23 (o el electrodo de contacto 24), luego, los elementos de calefacción de PTC 21 se disponen en las unidades de fijación 220 del bastidor de fijación de aislamiento 22, respectivamente. A continuación, la otra placa de electrodo 23 (o el otro electrodo de contacto 24) se dispone en el lado del bastidor de fijación de aislamiento 22 lejos de la una placa de electrodo 23. Con el pegamento de sellado termoconductor se rellena entre los bordes de las dos placas de electrodo 23. Finalmente, con la capa aislante 25 se recubre sobre las superficies exteriores y las superficies inferiores de las dos placas de electrodo 23 para formar los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2.

Los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 ensamblados se embeben en las ranuras de conducción térmica 160, respectivamente. En uso, el medio se alimenta a la cavidad de circulación de medio 12 a través de la entrada de medio 13 de la carcasa 1, después los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 se energizan, los elementos de calefacción de PTC 21 comienzan a calentarse. El calor se conduce al medio a través de las placas de electrodo 23, la capa aislante 25 y las paredes de las ranuras de conducción térmica 160. El medio fluye saliendo de la cavidad de circulación de medio 12 a través de la salida de medio 14 de la carcasa 1 para calentar, descongelar y desempañar el interior de un vehículo.

Con los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 y el dispositivo de calefacción eléctrica según las realizaciones de la presente invención, los elementos de calefacción de PTC 21 se fijan en la unidad de fijación 220 del bastidor de fijación de aislamiento 22, respectivamente, de modo que los elementos de calefacción con PTC 21 se colocan y aíslan de manera estable entre sí por el bastidor de fijación de aislamiento 22, reduciendo así la interferencia entre los elementos de calefacción con PTC 21, proporcionando un juego completo al rendimiento de calefacción, mejorando la potencia de calefacción y el efecto de calefacción, y proporcionando una fuente de calefacción usada para calentar, descongelar y desempañar el interior del vehículo eléctrico.

Además, el bastidor de fijación de aislamiento 22 se hace de un material que tiene una alta resistencia a la temperatura y una alta resistencia a la tensión, de modo que el bastidor de fijación de aislamiento 22 mejora la resistencia a la tensión entre las dos placas de electrodo 23, reduce la descarga de arco y evita que los elementos de calefacción de PTC 21 se descompongan debido a la descarga de arco. Por lo tanto, los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 y el dispositivo de calefacción eléctrica según las realizaciones de la presente invención se adaptan para usarse en condiciones de alta tensión y tienen una alta seguridad. Además, el módulo de calefacción de PTC se puede usar de manera segura en un sistema de alta tensión (tal como el vehículo eléctrico) durante mucho tiempo.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 1 y las Figs. 8-10, una cubeta de conducción térmica 164 se dispone en la carcasa 1, las ranuras de conducción térmica 160 se forman en la cubeta de conducción térmica 164, y la cavidad de circulación del medio 12 se define entre la cubeta de conducción térmica 164 y una pared interior de la carcasa 1.

En algunas realizaciones, la carcasa 1 comprende un primer cajetín 15 y un segundo cajetín 16 montado en el primer cajetín 15. La cubeta de conducción térmica 164 se dispone en el segundo cajetín 16 y se extiende hacia el primer cajetín 15. Ventajosamente, la cubeta de conducción térmica 164 puede formarse integralmente con el segundo cajetín 16. La cavidad de circulación de medio 12 se define entre la cubeta de conducción térmica 164 y una pared interior del primer cajetín 15, y la entrada de medio 13 y la salida de medio 14 se disponen en el primer cajetín 15.

En una realización específica, como se muestra en las Figs. 8-10, el primer cajetín 15 es un paralelepípedo rectangular hueco y se hace de un material aislante. Una parte superior del primer cajetín 15 está abierta. El primer cajetín 15 comprende una placa inferior 150 y cuatro placas laterales para formar una cámara de recepción 155. Las cuatro placas laterales, tales como una primera placa lateral 151, una segunda placa lateral 152, una tercera placa lateral 153 y una cuarta placa lateral 154, se extienden hacia arriba desde cuatro bordes de la placa inferior 150 a lo largo de una dirección sustancialmente vertical.

La primera placa lateral 151 y la segunda placa lateral 152 se disponen de manera opuesta a lo largo de una dirección longitudinal del primer cajetín 1 (la dirección derecha e izquierda se muestra en las Figs. 1 y 10), y la tercera placa lateral 153 y la cuarta placa lateral 154 se disponen de manera opuesta a lo largo de una dirección de anchura del primer cajetín 15 (la dirección arriba y abajo se muestra en la Fig. 10).

Para aumentar el tiempo de flujo y la distancia de flujo del medio, una distancia entre las posiciones de la entrada de medio 13 y la salida de medio 14 es lo más posible, por ejemplo, la entrada de medio 13 y el medio 14 pueden formarse en dos extremos de la segunda placa lateral 152.

El segundo cajetín 16 comprende una placa anular 163 y una parte de faldón 165 que se extiende hacia abajo desde una superficie inferior de la placa anular 163, y la placa anular 163 se dispone en la parte superior del primer cajetín 15. La cubeta de conducción térmica 164 se conecta a un borde circunferencial interior de una parte baja de la parte de faldón 165 y se extiende hacia la cámara de recepción 155. Como se muestra en la Fig. 1, la cubeta de conducción térmica tiene una sección vertical corrugada y comprende una placa superior corrugada 161. Cada una de las ranuras

de conducción térmica 160 se define por dos placas aislantes laterales 162, una placa delantera 166, una placa trasera 168 y una placa inferior 167.

Una parte superior de cada una de las placas aislantes laterales 162, la placa delantera 166 y la placa trasera 168 se conecta a la placa superior 161, una parte inferior de cada una de las placas aislantes laterales 162, la placa delantera 166 y la placa trasera 168 se conecta a la placa inferior 167. Las placas aislantes laterales adyacentes 162 de las ranuras de conducción térmica 160 están opuestas entre sí y espaciadas entre sí para formar ranuras de circulación 120. Como se muestra en la Fig. 1, las ranuras circulantes 120 y las ranuras de conducción térmica 160 se disponen alternativamente a lo largo de la dirección derecha e izquierda.

Como se ha descrito anteriormente, al menos una placa aislante lateral 162 de las ranuras de conducción térmica 160 puede inclinarse. Más ventajosamente, ambas placas aislantes laterales 162 de cada una de las ranuras de conducción térmica 160 pueden inclinarse, y las partes inferiores de las dos placas aislantes laterales 162 de cada una de las ranuras de conducción térmica 160 están cercanas entre sí. De manera correspondiente, el grosor de las placas de electrodo 23 también disminuye gradualmente a lo largo de la dirección arriba y abajo, en otras palabras, las dos superficies laterales del conjunto de calefacción eléctrica de PTC 2 son superficies inclinadas.

Los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 se adaptan a las ranuras de conducción térmica 160 y se montan en las mismas. Por lo tanto, las ranuras de conducción térmica 160 aíslan el medio de los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 y conducen el calor. La cubeta de conducción térmica 164 (es decir, las paredes de las ranuras de conducción térmica 160) puede hacerse de un material que tiene un excelente rendimiento de conducción, tal como aluminio o aleación de aluminio. Ventajosamente, la placa anular 163, la parte de faldón 165, la placa superior 161, las placas laterales 162, la placa delantera 166, la placa trasera 168 y la placa inferior 167 se hacen de un material que tiene un excelente rendimiento conductor y se forman integralmente en una sola pieza.

Como se muestra en la Fig. 1, la ranura de circulación más exterior 120 se forma entre la ranura de conducción térmica más exterior 160 y el primer cajetín 15, las ranuras de circulación restantes 120 se forman entre las ranuras de conducción térmica adyacentes 160. Las ranuras de conducción térmica 160 se sellan con respecto a las ranuras circulantes 120, para evitar que el medio dañe los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2.

En una realización, las ranuras de circulación 120 se comunican entre sí. Por ejemplo, un canal de comunicación 17 se forma por las paredes de las ranuras de conducción térmica 160 y la primera pared lateral 151 o la segunda pared lateral 152 del primer cajetín 15. Las ranuras de conducción térmica 160 se comunican a través del canal de comunicación 17, y la cavidad de circulación del medio 12 define una ruta curva. Por lo tanto, el medio se alimenta a la cavidad de circulación de medio 12 a través de la entrada de medio 13 y luego pasa a través de la cavidad de circulación de medio 12 a lo largo de la ruta curva, de modo que la ruta de paso del medio se alarga, el tiempo de absorción de calor se incrementa y la eficiencia de absorción de calor se mejora. Además, el medio fluye alrededor de las ranuras de conducción térmica 160 para mejorar la eficiencia de absorción de calor.

Como se muestra en la Fig. 10, la pluralidad de ranuras de conducción térmica 160 se dividen en una pluralidad de primeras ranuras de conducción térmica 1601 y una pluralidad de segundas ranuras de conducción térmica 1602, y las primeras ranuras de conducción térmica 1601 y las segundas ranuras de conducción térmica 1602 se disponen alternativamente.

Las placas delanteras 166 de las primeras ranuras de conducción térmica 1601 se extienden hasta la primera pared lateral 151, y las placas traseras 168 se espacian de la segunda pared lateral 152. Las placas traseras 168 de las segundas ranuras de conducción térmica 1602 se extienden hasta la segunda pared lateral 152, y las placas delanteras 166 se espacian de la primera pared lateral 151, de modo que se forma el canal de comunicación 17.

Las ranuras de circulación 120 se comunican entre sí por el canal de comunicación 17 para definir una cavidad de circulación de medio en forma de S 12. El medio se alimenta a la cavidad de circulación de medio 12 a través de la entrada de medio 13, luego pasa a través de la cavidad de circulación de medio en forma de S 12 a lo largo de una ruta circunferencial y curva, finalmente se descarga desde la salida de medio 14. Por lo tanto, se alarga la ruta de paso entre la entrada de medio 13 y la salida de medio 14, de modo que aumenta el tiempo de absorción de calor y se mejora la eficiencia de absorción de calor.

Además, el medio fluye alrededor de las ranuras de conducción térmica 160 para absorber eficientemente el calor generado por los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 embebidos en las ranuras de conducción térmica 160, y se mejora la eficiencia térmica del dispositivo de calefacción eléctrica. En esta realización, el número de las ranuras de conducción térmica 160 es nueve, el número de las primeras ranuras de conducción térmica 1601 es cinco, y el número de las segundas ranuras de conducción térmica 1602 es cuatro. Un experto en la técnica apreciará que el número de ranuras de conducción térmica 160, las primeras ranuras de conducción térmica 1601 y las segundas ranuras de conducción térmica 1602 es ajustable según los requisitos.

A continuación se describirá el ensamblaje y uso del dispositivo eléctrico PTC según las realizaciones de la presente invención.

En primer lugar, los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2 se embeben en las ranuras de conducción térmica 160 mediante una abrazadera, luego el segundo cajetín 16 se monta en el primer cajetín 15 y el primer cajetín 15 y el segundo cajetín 16 se sellan para formar la cavidad de circulación de medio 12.

En uso, el medio se alimenta a la cavidad de circulación de medio 12 a través de la entrada de medio 13 del primer cajetín 15, cuando se energizan los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC 2, los elementos de calefacción de PTC 21 comienzan a calentarse, y el calor se conduce al medio a través de las placas de electrodo 23, la capa aislante 25 y las ranuras de conducción térmica 160. El medio fluye saliendo de la cavidad de circulación de medio 12 a través de la salida de medio 14 del segundo cajetín 16 para transportar el calor para calentar, descongelar y desempañar el interior del vehículo.

Un vehículo eléctrico según realizaciones de la presente invención comprende un sistema de aire acondicionado y calefacción que incluye el dispositivo de calefacción eléctrica descrito con referencia a las realizaciones anteriores, y un intercambiador de calefacción acoplado al dispositivo de calefacción eléctrica. El medio se calienta durante el paso a través del dispositivo de calefacción eléctrica y luego fluye hacia el intercambiador de calor, de manera que el calor se intercambia y se libera para usarse para calentar, descongelar, desempañar.

Prueba de rendimiento

1. Principio de la prueba de rendimiento: se aplicó una tensión nominal al dispositivo de calefacción eléctrica mediante una fuente de alimentación de alta tensión y el dispositivo de calefacción eléctrica genera calor, y se presentó una corriente en tiempo real, de modo que el medio (tal como un fluido de enfriamiento circulante) que circulaba dentro del dispositivo de calefacción eléctrica se calentó mediante el calor. Entonces, cuando el fluido refrigerante circulante pasó a través del intercambiador de calor, el calor transportado por el fluido refrigerante circulante fue eliminado por el viento generado por un ventilador, por lo tanto, la temperatura del viento aumentó, pero la temperatura del fluido refrigerante circulante disminuyó. A continuación, el fluido refrigerante circulante con temperatura caída se hizo circular de vuelta al dispositivo de calefacción eléctrica mediante un conducto de circulación. Las temperaturas de los fluidos (incluyendo el fluido refrigerante circulante y el viento) se recogieron mediante un sistema de recogida de datos.

2. Parámetros de prueba: tensión: 400 V CC, caudal del fluido refrigerante circulante: 10 l/min, caudal del viento: 450 m³/h (la tensión usada en el laboratorio correspondiente al ventilador es 12 V CC), temperatura del sistema: 23 ± 5 °C.

3. Etapas de prueba: 1) montar el dispositivo de calefacción eléctrica para realizar pruebas en un sistema de circulación de fluido de refrigeración; 2) iniciar el sistema de recogida de datos para recoger las temperaturas en tiempo real de los fluidos y el entorno; 3) iniciar el ventilador y mantener el caudal de aire a 450 m³/h; 4) iniciar una bomba y mantener el caudal del fluido refrigerante circulante a 10 l/min; 5) mantener la temperatura del fluido refrigerante circulante a una temperatura ambiente (23 ± 5 °C) de manera estable; 6) establecer la tensión del suministro de potencia de alta tensión a 400 V CC y suministrar la potencia al dispositivo de calefacción eléctrica después de que la temperatura del fluido refrigerante circulante sea estable; 7) leer la corriente en tiempo real del suministro de potencia de alta tensión y registrar una corriente de irrupción (es decir, la corriente máxima puede alcanzarse después de que el suministro de potencia de alta tensión se encienda durante aproximadamente 10 s); 8) cuando una fluctuación de la corriente es menor de 0,05 A en 5 minutos, registrar la corriente estable y detener la prueba.

Durante la prueba de energización y desenergización, la tensión del dispositivo de calefacción eléctrica fue de 600 V CC, la apertura y cierre de un circuito de alta tensión se controló mediante una unidad de control de suministro de energía, y los parámetros restantes no variaron.

4. Resultados de la prueba: se preparó una muestra del conjunto de calefacción eléctrica de PTC A1 según realizaciones de la presente invención (se muestra una estructura de la muestra A1 en la Fig. 2), se preparó una muestra de contraste de un conjunto de calefacción eléctrica de PTC convencional B1. Tanto la muestra A1 como la muestra B1 se hicieron de material idéntico y se probaron usando el método de prueba anterior en las condiciones de prueba anteriores. La única diferencia fue que la muestra B1 no se ensambló con el bastidor de fijación de aislamiento 22. Los resultados de la prueba fueron los que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Elementos de prueba	Prueba		
	Requisitos técnicos	Resultados de prueba de la muestra B1	Resultados de prueba de la muestra A1
I _{max} /A	≤ 20	17,2	17,1
I _{estable} /A	nulo	10,9	11,7
P/w	4000 ± 5 °C	4360	4680

Prueba de energización y desenergización 10 000 veces	600 V, energizando 1 minuto, desenergizando 1 minuto	La muestra se descompone 196 veces después de la activación y la desactivación	No se produjo ninguna degradación
---	--	--	-----------------------------------

A partir de los resultados de la Tabla 1 puede observarse que la muestra A1 tenía una potencia mayor que la muestra B1, no se descompuso y no tenía cortocircuito durante la prueba de energización y desenergización. Por lo tanto, el conjunto de calefacción eléctrica de PTC A1 según las realizaciones de la presente invención puede mejorar la potencia de calefacción de los elementos de calefacción de PTC de manera eficiente, tener una excelente seguridad y adaptarse a la condición de alta tensión al aislar y fijar los elementos de calefacción de PTC a través del bastidor de fijación de aislamiento.

El dispositivo de calefacción eléctrica según las realizaciones de la presente invención tiene las siguientes ventajas:

1. Las unidades de fijación se forman en el conjunto de calefacción eléctrica por el bastidor de fijación de aislamiento, y los elementos de calefacción de PTC se fijan en las unidades de fijación en una relación de correspondencia uno a uno para asegurar la estabilidad de los elementos de calefacción de PTC. Además, los elementos de calefacción PTC también se aíslan entre sí por medio del bastidor de fijación de aislamiento, de modo que la interferencia entre los elementos de calefacción PTC puede reducirse durante el funcionamiento, otorga un juego completo a su rendimiento de calefacción y mejora la potencia de calefacción y su efecto de calefacción. En consecuencia, la potencia de calefacción y la eficiencia de calefacción del dispositivo de calefacción eléctrica mejoran de manera eficiente, y el dispositivo de calefacción puede proporcionar calor para calentar, descongelar y desempañar el vehículo eléctrico.

2. El bastidor de fijación de aislamiento se hace del material que tiene una resistencia a alta temperatura y una resistencia a alta tensión, y la resistencia a alta tensión entre las dos placas de electrodo se mejora, reduciendo así la descarga de arco entre las dos placas de electrodo y evitando que los elementos de calefacción de PTC se descompongan debido a la descarga de arco. Por lo tanto, los conjuntos de calefacción eléctrica de PTC son adecuados para la condición de alta tensión y tienen una excelente seguridad, y el módulo de calefacción de PTC se puede usar de manera segura en el sistema de alta tensión (el vehículo eléctrico) durante mucho tiempo.

3. La sección vertical de las dos placas de electrodo y las ranuras conductoras de calor son trapecios, de modo que los elementos de calefacción eléctrica de PTC se adaptan a las ranuras conductoras de calor y pueden embeberse fijos en las ranuras conductoras de calor sin elementos de fijación adicionales. El calor generado por los elementos de calefacción eléctrica de PTC puede conducirse directamente al medio en la cavidad de circulación del medio por las paredes de las ranuras de conducción térmica, de modo que se reduce la pérdida de calor y se mejora eficientemente la eficiencia térmica del dispositivo de calefacción eléctrica que tiene los elementos de calefacción eléctrica de PTC.

4. En el dispositivo de calefacción eléctrica según realizaciones de la presente invención, la cavidad de circulación de medio comprende una pluralidad de las ranuras de circulación que se comunican entre sí por el canal de comunicación, de modo que se configura la cavidad de circulación de medio que tiene una forma curvada (por ejemplo, cavidad de circulación de medio en forma de S). El medio pasa a través de la cavidad de circulación del medio a lo largo de una ruta curva, de modo que aumenta la ruta de paso del medio y el tiempo para absorber calor. Además, el medio fluye alrededor de las paredes de las ranuras de conducción térmica para aumentar el área de contacto y mejorar la eficiencia de absorción de calor, y la eficiencia térmica del dispositivo de calefacción eléctrica se mejora aún más.

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización", "algunas realizaciones", "otro ejemplo", "un ejemplo", "un ejemplo específico" o "algunos ejemplos", significa que un rasgo, estructura, material o característica particular descritos en relación con la realización o ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de frases tales como "en algunas realizaciones", "en una realización", "en otro ejemplo", "en un ejemplo", "en un ejemplo específico" o "en algunos ejemplos", en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de calefacción eléctrica de PTC que comprende:
dos placas de electrodo (23); y
un módulo de calefacción de PTC (20) dispuesto entre las dos placas de electrodo (23), y que incluye
- 5 un bastidor de fijación de aislamiento (22) que define una pluralidad de unidades de fijación (220),
una pluralidad de elementos de calefacción PTC (21) dispuestos en las unidades de fijación (220) respectivamente;
un electrodo de contacto (24) se dispone entre el módulo de calefacción de PTC (20) y cada una de las placas de electrodo (23); y adherido al bastidor de fijación de aislamiento (22) mediante un adhesivo;
- 10 el electrodo de contacto (24) se configura como una capa conductora compresible que comprende un polímero y un material conductor compuesto con el polímero, caracterizado por que el polímero en la capa conductora compresible comprende uno o más seleccionados de poliimida, PTFE, resina de silicio orgánico y resina de etoxilina y el material conductor comprende uno o más seleccionados de fibra metálica, partículas metálicas, malla metálica, carbono y grafito.
- 15 2. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de la reivindicación 1, en donde el bastidor de fijación de aislamiento (22) comprende:
una pluralidad de primeras barras aislantes (221) paralelas y espaciadas entre sí; y
una pluralidad de segundas barras aislantes (222) paralelas y espaciadas entre sí, siendo cada una de la pluralidad de segundas barras aislantes (222) perpendicular e intersecada con la pluralidad de primeras barras aislantes (221) para formar la pluralidad de unidades de fijación (220).
- 20 3. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de la reivindicación 2, en donde la pluralidad de primeras barras aislantes (221) son paralelas a una dirección de anchura de los elementos de calefacción de PTC (21) de modo que un intervalo entre primeras barras aislantes adyacentes (221) es igual a una longitud del elemento de calefacción de PTC,
en donde la pluralidad de segundas barras aislantes (222) son paralelas a una dirección longitudinal de los elementos
- 25 de calefacción de PTC (21) de modo que un intervalo entre segundas barras aislantes adyacentes (222) es igual a una anchura del elemento de calefacción de PTC (21).
4. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de la reivindicación 2 o 3, en donde un grosor de las primeras barras aislantes (221) y/o las segundas barras aislantes (222) es igual al de los elementos de calefacción de PTC (21).
- 30 5. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el bastidor de fijación de aislamiento (22) se hace de un polímero orgánico que tiene una conductividad térmica entre 0,02 W/(m·K) y 5,0 W/(m·K).
6. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el bastidor de fijación de aislamiento (22) se hace de silicona o poliimida mediante moldeo por inyección,
en donde los elementos de calefacción PTC (21) se hacen de cerámica.
- 35 7. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde una superficie interior de al menos una de las dos placas de electrodo (23) encarada hacia el bastidor de fijación de aislamiento (22) es una superficie vertical,
en donde una superficie exterior de la al menos una de las dos placas de electrodo (23) alejada del bastidor de fijación de aislamiento (22) es una superficie inclinada extendida hacia el bastidor de fijación de aislamiento (22) en una
- 40 dirección arriba y abajo.
8. El conjunto de calefacción eléctrica de PTC de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde un área de una cualquiera de la superficie interior y la superficie exterior de la placa de electrodo (23) es mayor que la de una superficie lateral del módulo de calefacción (20) opuesta a la placa de electrodo (23) de modo que una parte de extensión de la placa de electrodo (23) se extiende más allá del módulo de calefacción de PTC (20), y se rellena con un pegamento de sellado termoconductor entre las partes de extensión (231) de las dos placas de electrodo (23),
- 45 en donde el conjunto de calefacción eléctrica de PTC (2) comprende además una capa aislante (25) recubierta en la superficie exterior y la superficie inferior de cada una de las dos placas de electrodo (23).

9. Un dispositivo de calefacción eléctrica que comprende:

una carcasa (1) que define una pluralidad de ranuras de conducción térmica (160) y una cavidad de circulación de medio (12) aislada herméticamente de las ranuras de conducción térmica (160), definiendo la cavidad de circulación de medio (12) una entrada de medio (13) y una salida de medio; y

5 una pluralidad de conjuntos de calefacción eléctrica de PTC (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8 montados en las ranuras de conducción térmica (160), respectivamente, cada conjunto de calefacción eléctrica de PTC (2) es según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

10. El dispositivo de calefacción eléctrica de la reivindicación 9, en donde al menos una superficie lateral de la ranura de conducción térmica (160) se inclina hacia dentro en una dirección arriba y abajo, y las superficies laterales de la ranura de conducción térmica (160) se adaptan a las de la placa de electrodo (23) respectivamente.

11. El dispositivo de calefacción eléctrica de la reivindicación 9 o 10, en donde se dispone una cubeta de conducción térmica (164) en la carcasa (1), las ranuras de conducción térmica (160) se forman en la cubeta de conducción térmica (164), y la cavidad de circulación de medio (12) se define entre la cubeta de conducción térmica (164) y una pared interior de la carcasa.

15 12. El dispositivo de calefacción eléctrica de la reivindicación 11, en donde la carcasa (1) comprende:

un primer cajetín (15); y

un segundo cajetín (16) montado sobre el primer cajetín (15),

20 en donde la cubeta de conducción térmica (164) se dispone en el segundo cajetín (16) y se extiende hacia el primer cajetín (15), la cavidad de circulación de medio (12) se define entre la cubeta de conducción térmica (164) y una pared interior del primer cajetín (15), y la entrada de medio (13) y la salida de medio (14) se forman en el primer cajetín (15).

13. El dispositivo de calefacción eléctrica de la reivindicación 11 o 12, en donde el primer cajetín (15) es un paralelepípedo rectangular y una parte superior del primer cajetín (15) está abierta,

25 en donde el segundo cajetín (16) incluye una placa anular (163) y una parte de faldón (165) que se extiende hacia abajo desde una superficie inferior de la placa anular (163), la placa anular (163) se dispone en la parte superior del primer cajetín (15),

en donde la cubeta de conducción térmica (164) tiene una sección vertical corrugada y comprende una placa superior corrugada (161), cada una de las ranuras de conducción térmica (160) se define por dos placas aislantes laterales (162), una placa delantera (166), una placa trasera (168) y una placa inferior (167),

30 en donde una parte superior de cada una de las placas aislantes laterales (162), la placa delantera (166) y la placa trasera (168) se conecta a la placa superior (161), y una parte inferior de cada una de las placas aislantes laterales (162), la placa delantera (166) y la placa trasera (168) se conecta a la placa inferior (167),

en donde las placas aislantes laterales adyacentes (162) se espacian entre sí.

14. Un vehículo eléctrico que comprende un sistema de aire acondicionado que emplea un dispositivo de calefacción eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 9-13.

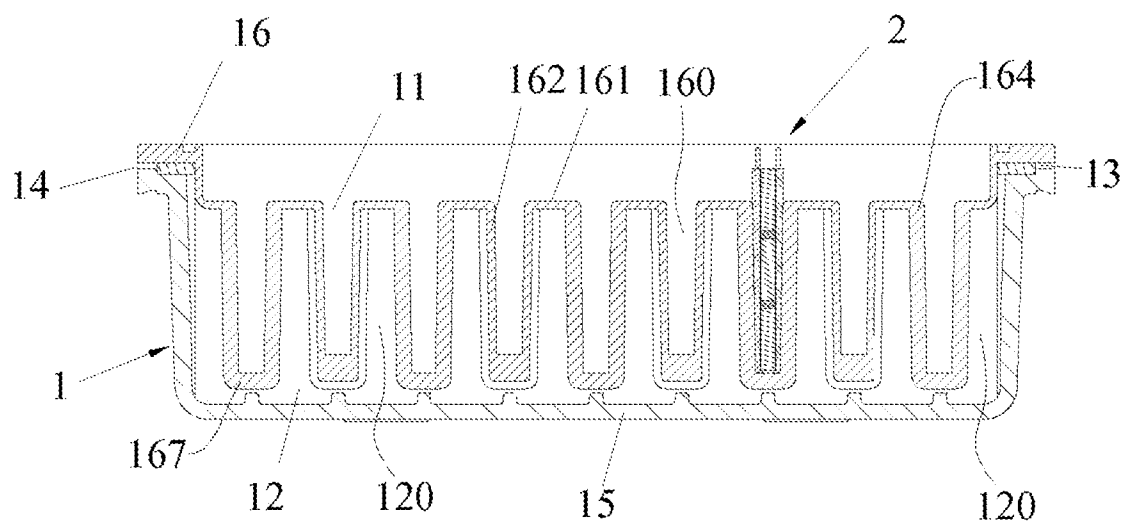


Fig. 1

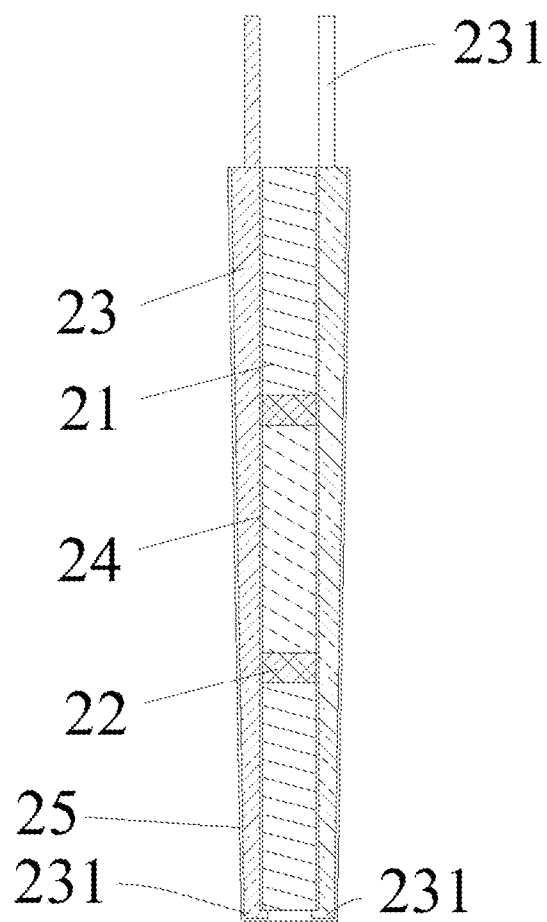


Fig. 2

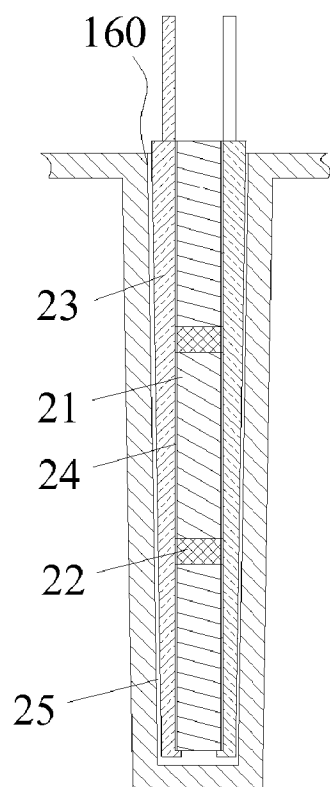


Fig. 3

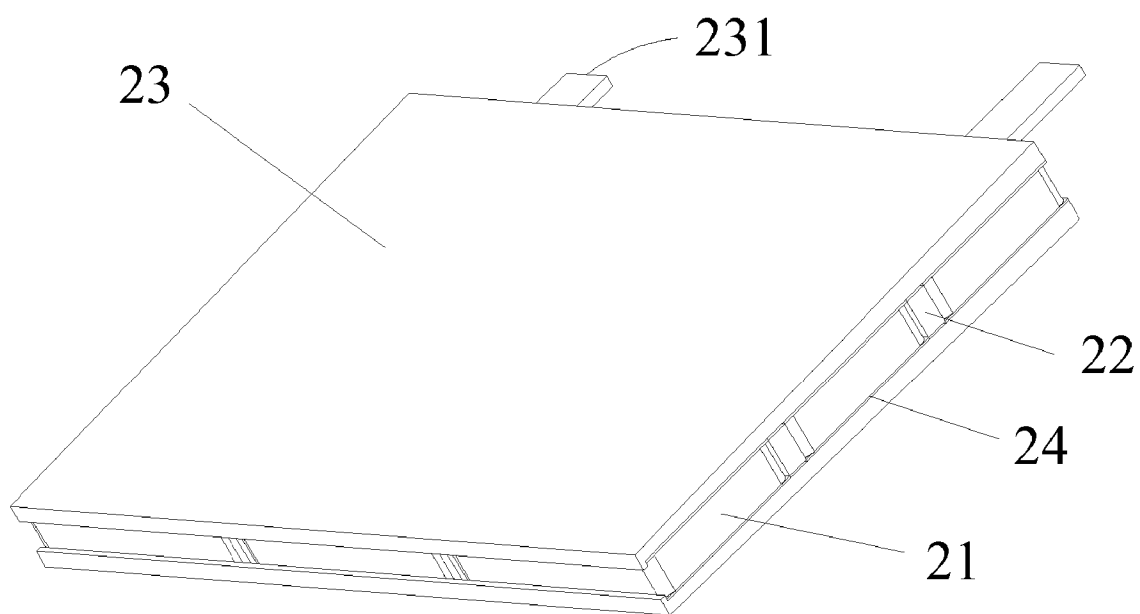


Fig. 4

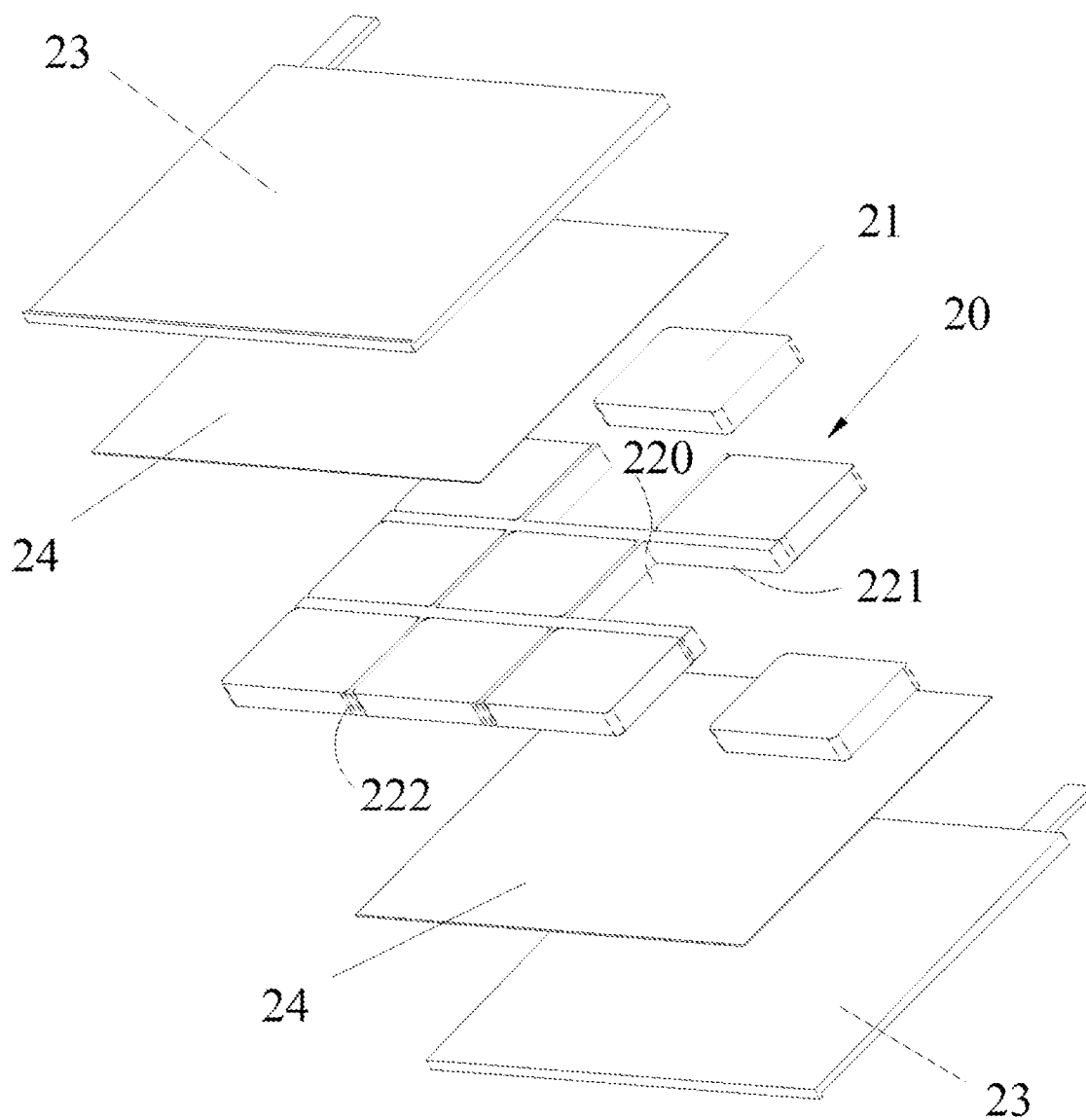


Fig. 5

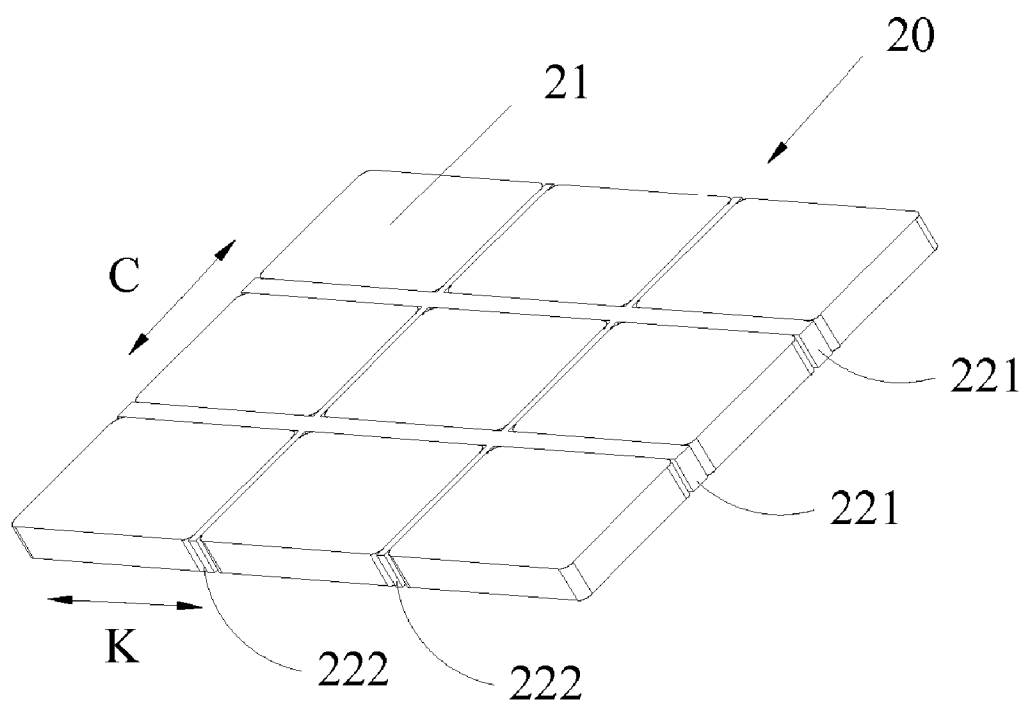


Fig. 6

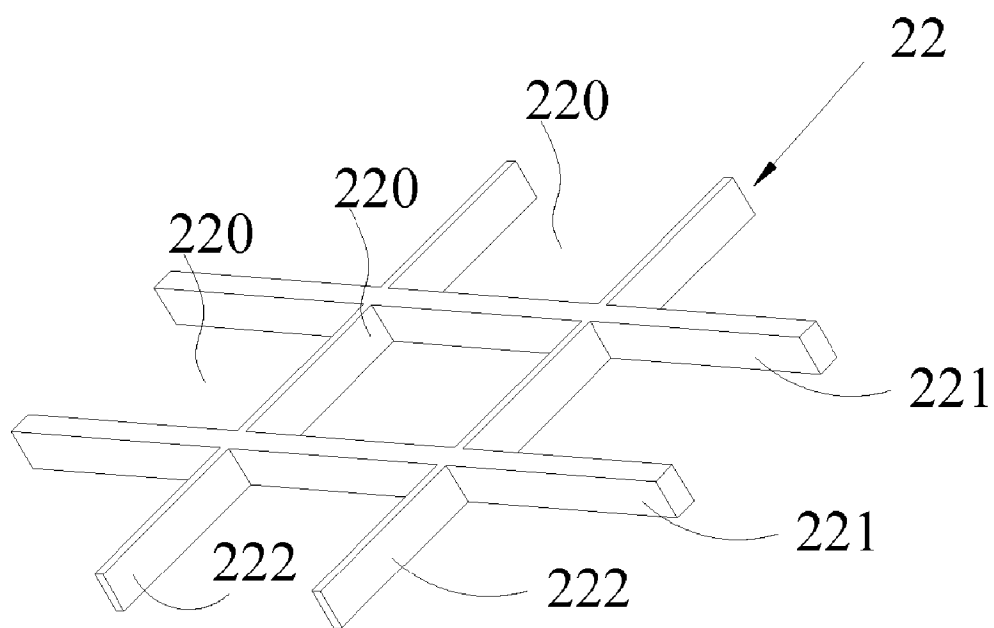


Fig. 7

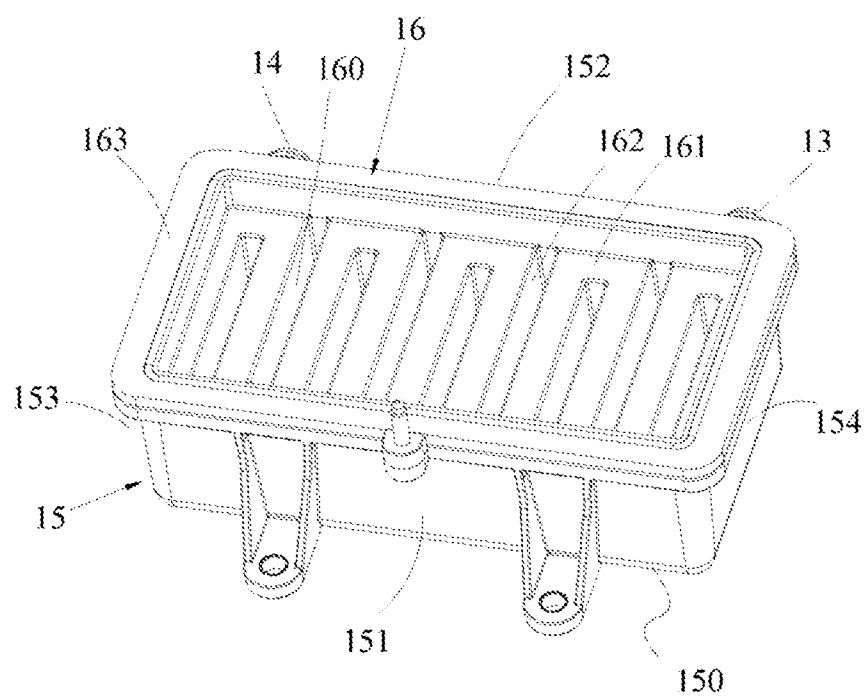


Fig. 8

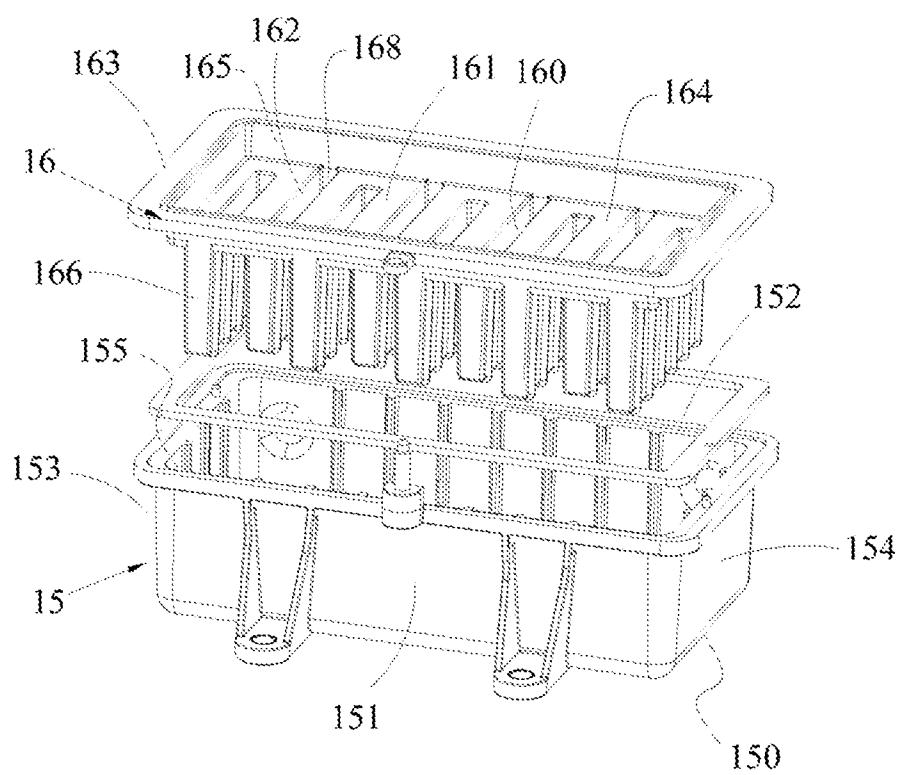


Fig. 9

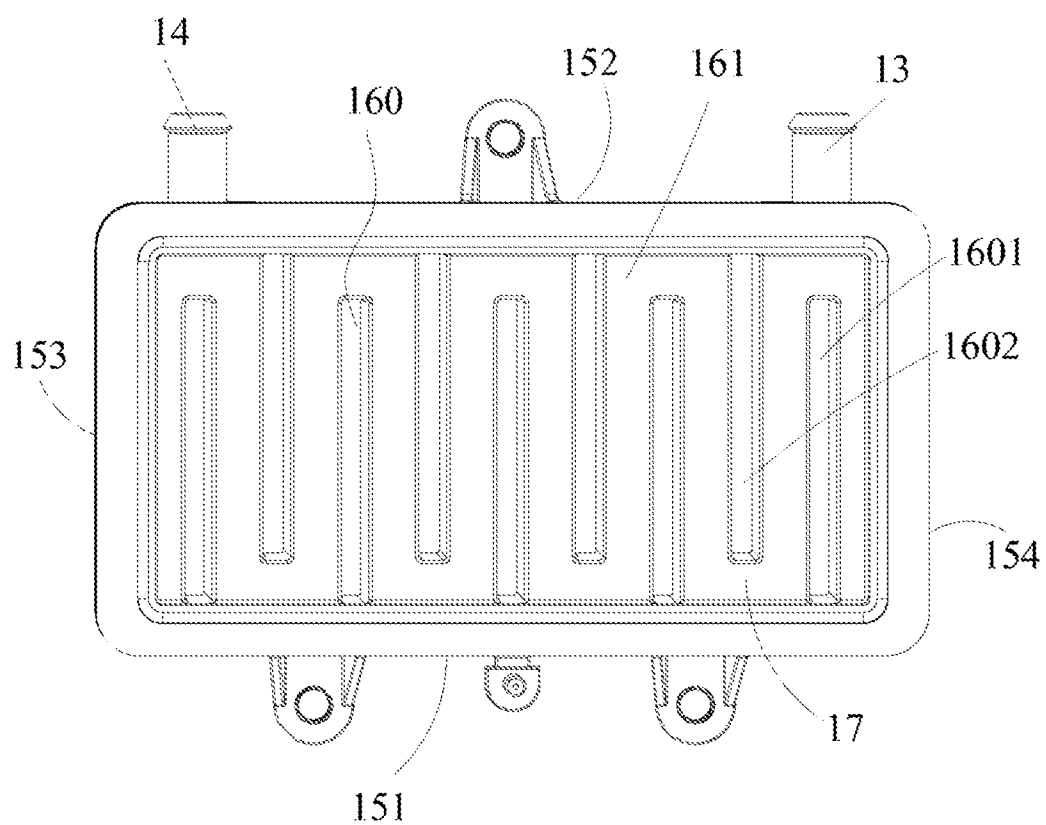


Fig. 10