(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 983 889**

(51) Int. Cl.:

***B60L 15/00*** (2006.01)
***B60L 1/00*** (2006.01)
***H05K 7/20*** (2006.01)
***H05K 7/14*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2019** **PCT/CN2019/097901**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2020** **WO20020345**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2019** **E 19840064 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3819158**

(54) Título: **Controlador integrado de vehículo y vehículo**

(30) Prioridad:

**27.07.2018 CN 201810847799**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**25.10.2024**

(73) Titular/es:

**BYD COMPANY LIMITED (100.0%)**
**No. 3009, BYD Road Pingshan**
**Shenzhen, Guangdong 518118, CN**

(72) Inventor/es:

**ZENG, LULIN;**
**QI, AXI;**
**LIU, CUNLONG;**
**ZHAN, QIWEI y**
**ZHANG, YOUXIN**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 983 889 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

Controlador integrado de vehículo y vehículo

### Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente china N.º 201810847799.6 presentada el 27 de julio de 2018.

### Campo

La presente descripción se refiere al campo técnico de los vehículos y, específicamente, a un controlador integrado para un vehículo y un vehículo.

### Antecedentes

En la técnica relacionada, los módulos controladores en un sistema de alta tensión de un vehículo operan independientemente, y los módulos controladores realizan el funcionamiento de todo el vehículo a través de un mazo de cables de conmutación. Debido a que los módulos controladores operan de manera independiente y los módulos están conectados a través del mazo de cables, el coste de entrada es alto y la dificultad de montaje de todo el vehículo aumenta cuando se detecta qué módulos tienen fallos o están envejeciendo. El documento CN 104 494 535 describe un controlador de motor para un vehículo eléctrico. El documento CN 108 248 447 describe una Unidad Electrónica de Potencia para un vehículo eléctrico. El documento CN 206 086 590 describe un dispositivo de control de potencia para un vehículo.

### Compendio

La presente descripción proporciona un controlador integrado para un vehículo, y un vehículo, para resolver los problemas técnicos de la técnica relacionada de alto coste de detección y un aumento en la dificultad de montaje de un vehículo completo debido a que los módulos controladores en un sistema de alta tensión del vehículo operan independientemente y están conectados a través de un mazo de cables para realizar el funcionamiento de todo el vehículo.

Para lograr el objetivo anterior, un primer aspecto de las realizaciones de la presente descripción proporciona un controlador integrado para un vehículo, que comprende un cuerpo de caja, un módulo de distribución de potencia de alta tensión dispuesto en el cuerpo de caja, y un controlador de motor de accionamiento izquierdo, un controlador de motor de accionamiento derecho, un controlador de motor de compresor de aire, un controlador de motor de dirección y un convertidor de tensión CC-CC que están todos conectados al módulo de distribución de potencia de alta tensión; donde el cuerpo de caja está provisto de una pluralidad de interfaces de entrada/salida correspondientes al módulo de distribución de potencia de alta tensión, al controlador de motor de accionamiento izquierdo, al controlador de motor de accionamiento derecho, al controlador de motor de compresor de aire, al controlador de motor de dirección y al convertidor de tensión CC-CC; y donde el módulo de distribución de potencia de alta tensión, el controlador de motor de accionamiento izquierdo, el controlador de motor de accionamiento derecho, el controlador de motor de compresor de aire, el controlador de motor de dirección y el convertidor de tensión CC-CC están todos integrados en el cuerpo de caja, y están conectados a través de una barra de cobre de conmutación.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja incluye un cuerpo de caja superior y un cuerpo de caja inferior; el controlador de motor de accionamiento izquierdo y el controlador de motor de accionamiento derecho están montados en el cuerpo de caja superior; el controlador de motor de compresor de aire, el controlador de motor de dirección y el convertidor de tensión CC-CC están montados en el cuerpo de caja inferior; el cuerpo de caja superior y el cuerpo de caja inferior están provistos internamente cada uno del módulo de distribución de potencia de alta tensión; y el cuerpo de caja superior está provisto de interfaces de conjunto de batería e interfaces de conector de carga que están conectadas todas al módulo de distribución de potencia de alta tensión.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior está provisto de al menos dos interfaces de conjunto de batería y de al menos dos interfaces de conector de carga.

En algunas realizaciones, un circuito de conexión entre las interfaces del conjunto de batería y el módulo de distribución de potencia de alta tensión, y un circuito de conexión entre las interfaces del conector de carga y el módulo de distribución de potencia de alta tensión están provistos cada uno de un anillo magnético y un condensador Y.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior está provisto internamente además de un sensor de fuga eléctrica conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión, y el cuerpo de caja superior está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al sensor de fuga eléctrica.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior está provisto internamente además de un detector de sinterización de acoplador óptico conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión, y el cuerpo de caja superior está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al detector de sinterización de acoplador óptico.

En algunas realizaciones, se proporcionan un primer canal de agua de refrigeración y un segundo canal de agua de refrigeración independientes uno respecto del otro entre el cuerpo de caja superior y el cuerpo de caja inferior; el calor del controlador de motor de accionamiento derecho, el controlador de motor de compresor de aire y el controlador de motor de dirección se disipa a través del primer canal de agua de refrigeración; y el calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo y el convertidor de tensión CC-CC se disipa a través del segundo canal de agua de refrigeración.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior incluye una pared inferior del cuerpo de caja superior y una pared lateral del cuerpo de caja superior formada alrededor de la pared inferior del cuerpo de caja superior; una primera depresión de agua de refrigeración y una segunda depresión de agua de refrigeración independientes entre ellas están formadas en una superficie inferior de la pared inferior del cuerpo de caja superior; el cuerpo de caja inferior incluye una pared superior del cuerpo de caja inferior y una pared lateral del cuerpo de caja inferior formada alrededor de la pared superior del cuerpo de caja inferior; una tercera depresión de agua de refrigeración y una cuarta depresión de agua de refrigeración independientes entre ellas están formadas en una superficie superior de la pared superior del cuerpo de caja inferior; y la superficie inferior de la pared inferior del cuerpo de caja superior está unida a la superficie superior de la pared superior del cuerpo de caja inferior, de modo que la primera depresión de agua de refrigeración y la cuarta depresión de agua de refrigeración juntas definen el primer canal de agua de refrigeración, y la segunda depresión de agua de refrigeración y la tercera depresión de agua de refrigeración definen conjuntamente el segundo canal de agua de refrigeración.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior y el cuerpo de caja inferior están conectados a través de pernos y soldadura por fricción.

En algunas realizaciones, el controlador de motor de compresor de aire, el controlador de motor de dirección y el convertidor de tensión CC-CC están en contacto con la pared superior de cuerpo de caja inferior.

En algunas realizaciones, dos aberturas que discurren a través del elemento de fondo del cuerpo de caja superior están formadas todas en la pared de fondo del cuerpo de caja superior; el controlador de motor de accionamiento izquierdo está dispuesto en una abertura, de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo está en contacto con un refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración; y el controlador de motor de accionamiento derecho está dispuesto en la otra abertura, de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento derecho está en contacto con un refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración.

En algunas realizaciones, se forma una nervadura de refuerzo en la abertura; los dos extremos de la nervadura de refuerzo están conectados a un par de bordes laterales de la abertura; y la nervadura de refuerzo es perpendicular a una dirección de flujo del refrigerante.

En algunas realizaciones, se forma un saliente en la superficie superior de la pared superior del cuerpo de caja inferior en una posición correspondiente a la abertura; una forma del saliente se ajusta a la de la abertura; y se forma una ranura de recepción para recibir la nervadura de refuerzo en el saliente.

En algunas realizaciones, el refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración enfría primero el controlador del motor de dirección, y después enfría el controlador del motor del compresor de aire y el controlador del motor de accionamiento derecho; y el refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración enfría primero el convertidor de tensión CC-CC, y después enfría el controlador del motor de accionamiento izquierdo.

En algunas realizaciones, el primer canal de agua de refrigeración y el segundo canal de agua de refrigeración están dispuestos simétricamente.

Un segundo aspecto de las realizaciones de la presente descripción proporciona un vehículo, donde el vehículo incluye el controlador integrado según cualquier elemento en el primer aspecto mencionado anteriormente.

Mediante el uso de las soluciones técnicas anteriores, se pueden lograr al menos los siguientes efectos técnicos:

Integrar el controlador de motor de accionamiento izquierdo, el controlador de motor de accionamiento derecho, el controlador de motor de compresor de aire, el controlador de motor de dirección, el convertidor de tensión CC-CC y el módulo de distribución de potencia de alta tensión en el cuerpo de caja optimiza el espacio de disposición de todo el vehículo y reduce el coste de desarrollo; estos módulos están todos integrados en el cuerpo de caja, y están conectados a través de una barra de cobre de conmutación, lo que facilita, en comparación con la conexión de mazo de cables, detectar qué módulos están envejeciendo y reducir el coste, y también facilita la sustitución de los módulos en el cuerpo de caja. Por ejemplo, los módulos correspondientes a diferentes tipos de vehículos se sustituyen para su uso en docenas de tipos de vehículos. Por lo tanto, la presente descripción realiza la planificación del controlador y resuelve los problemas técnicos de la técnica relacionada de alto coste de detección y un aumento en la dificultad de montaje de un vehículo completo debido a que los módulos controladores en un sistema de alta tensión del vehículo operan independientemente y están conectados a través de un mazo de cables para realizar el funcionamiento de todo el vehículo. Además, integrar el controlador de motor de accionamiento izquierdo y el controlador de motor de accionamiento derecho realiza el accionamiento de rueda o el accionamiento de motor único de todo el vehículo;

además, integrar el módulo de distribución de potencia de alta tensión en el cuerpo de caja permite sustituir piezas consumidas en el módulo de distribución de potencia de alta tensión, tales como un fusible de descarga, un fusible principal y una resistencia de precarga, en todo el vehículo sin devolver el controlador integrado a un fabricante para su sustitución, ahorrando así adicionalmente los costes.

Otras características y ventajas de la presente descripción se describirán con detalle en la siguiente implementación específica.

**Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos se proporcionan para comprender adicionalmente la presente descripción, y constituyen una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos adjuntos, junto con la descripción detallada a continuación, se usan para explicar la presente descripción, y no constituyen una limitación a la presente descripción. En los dibujos adjuntos:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de circuitos para la conexión a todo el vehículo de un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de un cuerpo de caja en un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un cuerpo de caja superior en un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un cuerpo de caja inferior en un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 6 es una vista esquemática en despiece ordenado del conjunto de un cuerpo de caja superior y un cuerpo de caja inferior en un controlador integrado según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 7 es una vista esquemática inferior de un cuerpo de caja superior según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 8 es una vista esquemática superior de un cuerpo de caja inferior según una implementación de la presente descripción;

La FIG. 9 es una vista esquemática superior de un cuerpo de caja superior según una implementación de la presente descripción, donde la pared superior del cuerpo de caja superior no se muestra, sino que se muestran el controlador de motor de accionamiento izquierdo y el controlador de motor de accionamiento derecho;

La FIG. 10 es una vista esquemática inferior de un cuerpo de caja inferior según una implementación de la presente descripción, donde no se muestra una pared inferior de un cuerpo de caja inferior, sino que se muestran un controlador de motor de compresor de aire, un controlador de motor de dirección y un convertidor de tensión de CC-CC;

La FIG. 11 es una vista esquemática superior de un cuerpo de caja inferior según una implementación de la presente descripción, donde se muestran un módulo IGBT de un controlador de motor de accionamiento izquierdo y un módulo IGBT de un controlador de motor de accionamiento derecho;

La FIG. 12 es una vista esquemática inferior de un cuerpo de caja inferior según una implementación de la presente descripción, donde se muestran un módulo IPM de un controlador de motor de compresor de aire, un módulo IPM de un controlador de motor de dirección y un convertidor de tensión CC-CC;

La FIG. 13 es un diagrama estructural esquemático de un módulo IGBT en un controlador integrado según una implementación de la presente descripción; y

La FIG. 14 es un diagrama esquemático de un vehículo según una implementación de la presente descripción.

**Descripción de los números de referencia**

A. Controlador integrado; B. Vehículo;

A1. Primer canal de agua de refrigeración; A2. Segundo canal de agua de refrigeración;

B1. Primera bomba de agua; B2. Segunda bomba de agua;

10. Cuerpo de caja; 900. - Módulo de distribución de potencia de alta tensión;

100. Cuerpo de caja superior; 101. Pared inferior del cuerpo de caja superior;

102. Pared lateral del cuerpo de caja superior; 103. Primera cubeta de agua de refrigeración;

104. Segunda cubeta de agua de refrigeración; 105. Abertura;

106. Nervadura de refuerzo; 200. Cuerpo de caja inferior;

201. Pared superior del cuerpo de caja inferior; 202. Pared lateral inferior del cuerpo de caja;

203. Tercera cubeta de agua de refrigeración; 204. Cuarta cubeta de agua de refrigeración;

205. Saliente; 206. Ranura de recepción;

300. Controlador de motor de accionamiento izquierdo; 400. Controlador de motor de accionamiento derecho;

500. Controlador de motor de compresor de aire; 501. IPM del controlador de motor de compresor de aire;

600. Controlador de motor de dirección; 601. IPM del controlador del motor de dirección;

700. Convertidor de tensión CC-CC; 800. Módulo IGBT;

801. Columna de disipación de calor; 901. Detector de sinterización de acoplador óptico;

902. Sensor de fuga eléctrica; 903. Anillo magnético;

904. Condensador Y; 905. Interfaz de conjunto de batería;

906. Interfaz de conector de carga.

**Descripción detallada**

Lo siguiente describe en detalle implementaciones específicas de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Debe entenderse que las implementaciones específicas descritas en la presente memoria se usan simplemente para describir y explicar la presente descripción, pero no pretenden limitar la presente descripción.

En la presente descripción, a menos que se indique lo contrario, los términos direccionales tales como "arriba, abajo, izquierda y derecha" usados en la presente memoria se definen generalmente basándose en las direcciones de dibujo de los dibujos correspondientes, e "interior y exterior" se refieren al interior y exterior de un contorno de un componente correspondiente.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un controlador integrado A según una implementación de la presente descripción, y la FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de un cuerpo de caja en el controlador integrado A según una implementación de la presente descripción. Como se muestra en la FIG. 1 y la FIG. 3, el controlador integrado A incluye un cuerpo de caja 10, un controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, un controlador de motor de accionamiento derecho 400, un controlador de motor de compresor de aire 500, un controlador de motor de dirección 600, un convertidor de tensión CC-CC 700 y un módulo de distribución de potencia de alta tensión 900. El controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600, el convertidor de tensión de CC-CC 700 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 están todos dispuestos en el cuerpo de caja 10.

Como se muestra en la FIG. 1 y la FIG. 3, el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600 y el convertidor de tensión CC-CC 700 están todos conectados al módulo de distribución de potencia de alta tensión 900. El cuerpo de caja 10 está provisto de una pluralidad de interfaces de entrada/salida correspondientes al módulo de distribución de potencia de alta tensión 900, el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600 y el convertidor de tensión CC-CC 700.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama esquemático de circuitos para la conexión a todo el vehículo de un controlador integrado según una implementación de la presente descripción. El controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600, el convertidor de tensión de CC-CC 700 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 están conectados a un Sistema de Gestión de Batería (BMS) a través de las interfaces de entrada/salida correspondientes en el cuerpo de caja 10; el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400 están conectados a motores de accionamiento y sensores correspondientes a través de diferentes interfaces de entrada/salida en el cuerpo de caja 10; el controlador de motor de compresor de aire 500 está conectado a un motor de compresor de aire y un sensor a través de las interfaces de entrada/salida en el cuerpo de caja 10; el controlador de motor de dirección 600 está conectado a un motor de dirección y un sensor a través de las interfaces de entrada/salida en el cuerpo de

caja 10; y el convertidor de tensión de CC-CC 700 está conectado a una batería de almacenamiento de baja tensión a través de la interfaz de entrada/salida en el cuerpo de caja 10.

Debe observarse que el número de sensores conectados al controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, al controlador de motor de accionamiento derecho 400, al controlador de motor de compresor de aire 500 o al controlador de motor de dirección 600 puede ser uno o más.

Con referencia continua a la FIG. 2, el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 puede conectarse a un compresor de aire acondicionado correspondiente, un calentador de coeficiente de temperatura positivo (PTC), un controlador de descongelación y un compresor de sistema de gestión térmica de batería a través de diferentes interfaces de entrada/salida en el cuerpo de caja 10.

Como se muestra en la FIG. 2, el cuerpo de caja 10 necesita estar provisto de las interfaces de conjunto de batería 905 y las interfaces de conector de carga 906, y las interfaces de conjunto de batería 905 y las interfaces de conector de carga 906 están todas conectadas al módulo de distribución de potencia de alta tensión 900. El módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 necesita conectarse a una batería de potencia de alta tensión a través de la interfaz de conjunto de batería 905, de modo que la batería de potencia de alta tensión suministra potencia a otros módulos; un armario de carga necesita insertarse en la interfaz de conector de carga 906 a través de un conector de carga para cargar la batería de potencia de alta tensión.

En el controlador integrado A proporcionado por la presente descripción, integrar el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600, el convertidor de tensión de CC-CC 700 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 en la cuerpo de caja optimiza el espacio de disposición de todo el vehículo y reduce el coste de desarrollo; todos estos módulos están integrados en el cuerpo de caja 10, y están conectados a través de una barra de cobre de conmutación, lo que facilita, en comparación con la conexión de mazo de cables, detectar qué módulos están envejeciendo y reducir el coste, y también facilita la sustitución de los módulos en el cuerpo de caja 10. Por ejemplo, los módulos correspondientes a diferentes tipos de vehículos se colocan para su uso en docenas de tipos de vehículos. Por lo tanto, la presente descripción realiza la planificación del controlador y resuelve los problemas técnicos en la técnica relacionada de alto coste de detección y un aumento en la dificultad de montaje de un vehículo completo debido a que los módulos controladores en un sistema de alta tensión del vehículo operan independientemente y están conectados a través de un mazo de cables para realizar el funcionamiento de todo el vehículo. Además, integrar el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400 realiza el accionamiento de rueda o el accionamiento de motor único de todo el vehículo.

Con referencia a la FIG. 3, la FIG. 4, la FIG. 5 y la FIG. 6, la FIG. 4 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un cuerpo de caja superior en el controlador integrado A según una implementación; la FIG. 5 es un diagrama esquemático de una disposición de circuito de un cuerpo de caja inferior en el controlador integrado A según una implementación de la presente descripción; y la FIG. 6 es una vista esquemática en despiece ordenado del conjunto de un cuerpo de caja superior y un cuerpo de caja inferior en el controlador integrado A según una implementación de la presente descripción. Como se muestra en la FIG. 3, la FIG. 4, la FIG. 5 y la FIG. 6, el cuerpo de caja 10 incluye un cuerpo de caja superior 100 y un cuerpo de caja inferior 200; el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400 están montados en el cuerpo de caja superior 100; el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600 y el convertidor de tensión CC-CC 700 están montados en el cuerpo de caja inferior 200; el cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200 están provistos internamente cada uno del módulo de distribución de potencia de alta tensión 900; y las interfaces de conjunto de batería 905 y las interfaces de conector de carga 906 están todas dispuestas en el cuerpo de caja superior 100.

En algunas realizaciones, el cuerpo de caja superior 100 está provisto de al menos dos interfaces de conjunto de batería 905 y al menos dos interfaces de conector de carga 906. En algunas realizaciones proporcionadas por los dibujos adjuntos, el número de las interfaces de conjunto de batería 905 y el número de las interfaces de conector de carga 906 es de dos en cada uno de ellos. Las interfaces de conjunto de batería 905 son interfaces bidireccionales y, por lo tanto, pueden realizar una operación de conjunto de batería único o conjunto de batería doble; las interfaces de conector de carga 906 son interfaces bidireccionales y, por lo tanto, pueden realizar múltiples modos de carga, tales como carga de corriente continua doble, carga de corriente alterna doble, carga de corriente alterna y corriente continua, carga de corriente continua de conector único y carga de corriente alterna de conector único.

Como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2 y la FIG. 4, un circuito de conexión entre las interfaces de conjunto de batería 905 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900, y un circuito de conexión entre las interfaces de conector de carga 906 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 están provistos cada uno de un anillo magnético 903 y un condensador Y 904. Al diseñar los anillos magnéticos 903 y el condensador Y 904 en una interfaz de entrada de carga/descarga, puede ahorrarse espacio, y se mejora la compatibilidad electromagnética (EMC).

Como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2 y la FIG. 4, el cuerpo de caja superior 100 está provisto internamente además de un sensor de fuga eléctrica 902 conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión 900; el cuerpo de caja superior 100 está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al sensor de fuga eléctrica 902; y la interfaz de entrada/salida está conectada al BMS. El sensor de fuga eléctrica 902 se proporciona no solo para proporcionar supervisión y protección durante la fuga eléctrica del controlador en el cuerpo de caja 10, sino también para proporcionar una función de protección para la detección de sinterización de un contactor de carga.

Como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2 y la FIG. 4, el cuerpo de caja superior 100 está provisto internamente además de un detector de sinterización de acoplador óptico 901 conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión 900; el cuerpo de caja superior 100 está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al detector de sinterización de acoplador óptico 901; y la interfaz de entrada/salida está conectada al BMS. El detector de sinterización de acoplador óptico 901 se proporciona para lograr una función de detección de sinterización para todos los contactores en el controlador A integrado.

Como se muestra en la FIG. 6 a la FIG. 13, el cuerpo de caja superior 100 está conectado al cuerpo de caja inferior 200; un primer canal de agua de refrigeración A1 y un segundo canal de agua de refrigeración A2 independientes uno de otro están provistos entre el cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200; el calor del controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500 y el controlador de motor de dirección 600 se disipa a través del primer canal de agua de refrigeración A1; y el calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el convertidor de tensión CC-CC 700 se disipa a través del segundo canal de agua de refrigeración A2.

En el controlador integrado A proporcionado por la presente descripción, se proporcionan dos canales de agua de refrigeración independientes entre ellos para disipar calor para diferentes módulos en el controlador integrado A. En comparación con el modo de configuración de un solo canal de agua en la técnica anterior, el uso de canales de agua gemelos para refrigeración tiene al menos las siguientes tres ventajas. En primer lugar, bajo la condición de que el número de módulos a enfriar sea constante, se reduce el número de módulos enfriados por el refrigerante en cada canal de agua, evitando por ello, en cierta medida, la pérdida del efecto de refrigeración debido a la alta temperatura del refrigerante, y asegurando un enfriamiento efectivo para cada módulo a enfriar. En segundo lugar, se acorta la trayectoria de circulación de cada canal de agua, lo que reduce la pérdida de presión durante un proceso de flujo del refrigerante, reduciendo así el requisito de una bomba de agua, es decir, permitiendo usar una bomba de agua que tiene una presión y un caudal relativamente pequeños. Además, el acortamiento de la trayectoria de circulación también puede acortar la duración de circulación de un refrigerante a alta temperatura en el controlador integrado A, evitando así el aumento de la temperatura de todo el controlador integrado A. En tercer lugar, se reduce el área de flujo de cada canal de agua y se acorta la trayectoria de circulación, lo que reduce la dificultad de sellar el canal de agua, reduciendo así el riesgo de fuga de agua del canal de agua.

El cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200 pueden formarse según cualquier estructura y forma adecuadas. En una implementación, como se muestra en la FIG. 6, el cuerpo de caja superior 100 incluye una pared inferior de cuerpo de caja superior 101 y una pared lateral de cuerpo de caja superior 102 formada alrededor de la pared inferior de cuerpo de caja superior 101; una primera cubeta de agua de refrigeración 103 y una segunda cubeta de agua de refrigeración 104 independientes entre ellas están formadas en una superficie inferior de la pared inferior de cuerpo de caja superior 101; y el cuerpo de caja inferior 200 incluye una pared superior de cuerpo de caja inferior 201 y una pared lateral de cuerpo de caja inferior 202 formada alrededor de la pared superior de cuerpo de caja inferior 201. Un tercer canal de agua de refrigeración 203 y un cuarto canal de agua de refrigeración 204 independientes entre ellos están formados en una superficie superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior 201; y la superficie inferior de la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 está unida a la superficie superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, de modo que la primera cubeta de agua de refrigeración 103 y la cuarta cubeta de agua de refrigeración 204 definen juntas el primer canal de agua de refrigeración A1, y la segunda cubeta de agua de refrigeración 104 y la tercera cubeta de agua de refrigeración 203 definen juntas el segundo canal de agua de refrigeración A2.

En esta implementación, al aprovechar al máximo las estructuras de la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 y la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, el primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 independientes entre ellos se definen formando canales de agua en la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 y la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, evitando así el mecanizado individual de los canales de agua de refrigeración en la caja, ahorrando espacio y facilitando la disposición de otras partes en el controlador integrado A. En otras implementaciones alternativas, el primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 pueden disponerse por separado en la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 o en la pared superior de cuerpo de caja inferior 201; alternativamente, uno del primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 pueden formarse por separado en la pared inferior de cuerpo de caja superior 101, y el otro puede formarse por separado en la pared superior de cuerpo de caja inferior 201; alternativamente, se pueden proporcionar por separado dos tuberías de agua independientes, las dos tuberías de agua se fijan en el cuerpo de caja del controlador A integrado a través de miembros de sujeción, y el primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 se definen respectivamente en las dos tuberías de agua.

Para lograr una conexión fiable entre el cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200, y mejorar el rendimiento de sellado del primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2, en una implementación, el cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200 están conectados a través de pernos y soldadura por fricción.

En la presente descripción, los elementos que se enfriarán en el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400 son principalmente módulos de transistor bipolar de puerta aislada (IGBT), y los elementos que se enfriarán en el controlador de motor de compresor de aire 500 y el controlador de motor de dirección 600 son módulos de potencia inteligentes (IPM). La disipación de calor de los módulos IGBT se implementa generalmente a través del contacto directo con el refrigerante, y las disipaciones de calor de un IPM 501 del controlador de motor de compresor de aire 500 y un IPM 601 del controlador de motor de dirección 600 se implementan generalmente a través del contacto con paredes de tuberías de refrigeración. Por lo tanto, en una implementación de la presente descripción, durante el montaje, el controlador del motor del compresor de aire 500, el controlador del motor de dirección 600 y el convertidor de tensión CC-CC 700 están en contacto con la pared superior del cuerpo de la caja inferior 201. De esta manera, cuando el refrigerante fluye en la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, los tres módulos pueden intercambiar calor con el refrigerante a través de la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, para lograr el propósito de disipación de calor y refrigeración.

Además, como se muestra en la FIG. 6, la FIG. 7, la FIG. 11 y la FIG. 13, dos aberturas 105 que discurren a través de la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 están formadas en la pared inferior de cuerpo de caja superior 101; el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 está dispuesto en una abertura 105, de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 (una columna de disipación de calor 801 del módulo IGBT) está en contacto con el refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración A2; y el controlador de motor de accionamiento derecho 400 está dispuesto en la otra abertura 105, de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento derecho 400 está en contacto con el refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración A1.

Como se muestra en la FIG. 6 y la FIG. 7, se puede formar una nervadura de refuerzo 106 en la abertura 105; los dos extremos de la nervadura de refuerzo 106 están conectados a un par de bordes laterales de la abertura 105; y la nervadura de refuerzo 106 es perpendicular a una dirección de flujo del refrigerante.

Como se muestra en la FIG. 6 y la FIG. 8, se forma un saliente 205 en la superficie superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior 201 en una posición correspondiente a la abertura 105; una forma del saliente 205 se ajusta a la de la abertura 105; y se forma una ranura de recepción 206 para recibir la nervadura de refuerzo 106 en el saliente 205. De esta manera, después de que la pared inferior de cuerpo de caja superior 101 se une a la pared superior de cuerpo de caja inferior 201, el saliente 205 se inserta en la abertura 105, el nervadura de refuerzo 106 se inserta en la ranura de recepción 206, y una superficie superior de la nervadura de refuerzo 106 está a nivel con una superficie superior del saliente 205. En este caso, la columna de disipación de calor 801 del módulo IGBT se coloca en el saliente 205, y el refrigerante fluye en un espacio entre una pluralidad de columnas de disipación de calor 801, logrando así el intercambio de calor.

En este caso, al proporcionar la nervadura de refuerzo 106, por un lado, la resistencia estructural de la pared inferior 101 del cuerpo de caja superior se mejora para satisfacer los requisitos de resistencia para las partes de montaje, tales como el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400; por otro lado, la nervadura de refuerzo 106 es perpendicular a la dirección de flujo del refrigerante y, por lo tanto, logra la función de bloquear el refrigerante en una capa inferior, aumentando de este modo una cantidad permisible en donde la anchura del saliente 205 es menor que la de la abertura 105. En otras palabras, si no existe la nervadura de refuerzo 106, para evitar que el refrigerante fluya rápidamente a través de los huecos entre las paredes laterales izquierda y derecha del saliente 205 y las paredes laterales izquierda y derecha de la abertura 105 para reducir el efecto de refrigeración del refrigerante en el módulo IGBT, la anchura del saliente 205 se aumenta generalmente tanto como sea posible, para reducir los huecos. En la presente descripción, debido a la presencia de la nervadura de refuerzo 106, aunque la anchura del saliente 205 sea mucho menor que la de la abertura 105, el refrigerante no fluye a través de los huecos entre las paredes laterales izquierda y derecha del saliente 205 y las paredes laterales izquierda y derecha de la abertura 105, mejorando de este modo el efecto de refrigeración del refrigerante en el módulo IGBT.

Para enfriar al máximo las partes que se van a enfriar y mejorar la eficiencia de refrigeración, en una implementación de la presente descripción, el refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración A1 puede enfriar primero el controlador de motor de dirección 600, y luego enfriar el controlador de motor de compresor de aire 500 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400, es decir, hacer que el refrigerante enfríe primero el controlador de motor de dirección 600 que tiene una cantidad de calor más baja, y finalmente enfriar el controlador de motor de accionamiento derecho 400 que tiene una cantidad de calor más alta. El beneficio de esto es que la temperatura del refrigerante no aumenta significativamente después de fluir a través del controlador de motor de dirección 600, y el refrigerante todavía es capaz de lograr un efecto de refrigeración eficaz en un proceso de flujo a través del controlador de motor del compresor de aire 500 y el controlador de motor de accionamiento derecho 400. De manera similar, el refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración A2 enfría primero el convertidor de tensión de CC-CC 700 que tiene una cantidad de calor más baja, y después enfría el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300 que tiene una cantidad de calor más alta.

En la presente descripción, las formas de sección transversal del primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2, y las posiciones de los mismos en el cuerpo de caja del controlador integrado A pueden establecerse de manera flexible según estructuras y posiciones de partes circundantes, y no se hace limitación a las mismas en la presente descripción. En una implementación, para facilitar el mecanizado, las secciones transversales del primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 pueden ser rectangulares; para facilitar la disposición de otras partes, el primer canal de agua de refrigeración A1 y el segundo canal de agua de refrigeración A2 pueden estar dispuestos simétricamente en una superficie de unión entre el cuerpo de caja superior 100 y el cuerpo de caja inferior 200.

Cabe señalar además que en el controlador integrado A proporcionado por la presente descripción, integrar el controlador de motor de accionamiento izquierdo 300, el controlador de motor de accionamiento derecho 400, el controlador de motor de compresor de aire 500, el controlador de motor de dirección 600, el convertidor de tensión CC-CC 700 y el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900 en el cuerpo de caja 10 permite que las piezas consumidas en el módulo de distribución de potencia de alta tensión 900, tales como un fusible de descarga, un fusible principal, un fusible de distribución de potencia pequeño y una resistencia de precarga, se sustituyan en todo el vehículo sin devolver el controlador integrado a un fabricante para su sustitución, ahorrando así aún más los costes.

Con referencia a la FIG. 14, la presente descripción proporciona además un vehículo B. El vehículo B incluye el controlador integrado A anterior. En algunas realizaciones, el vehículo B incluye además una primera bomba de agua B1 y una segunda bomba de agua B2; la primera bomba de agua B1 está configurada para impulsar el refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración A1 para que circule; y la segunda bomba de agua B2 está configurada para impulsar el refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración A2 para que circule. En comparación con un método para proporcionar solo una única bomba de agua, proporcionar dos bombas de agua separadas evita un fallo de refrigeración del controlador integrado A debido al fallo de una única bomba de agua, mejorando de este modo la fiabilidad del funcionamiento normal de todo el vehículo.

## REIVINDICACIONES

1. Un controlador integrado (A) para un vehículo, que comprende un cuerpo de caja (10), un módulo de distribución de potencia de alta tensión (900) dispuesto en el cuerpo de caja (10), un controlador de motor de accionamiento izquierdo (300) y un convertidor de tensión CC-CC (700),

**caracterizado por que**:

- comprende además un controlador de motor de accionamiento derecho (400), un controlador de motor de compresor de aire (500), un controlador de motor de dirección (600), el controlador de motor de accionamiento izquierdo (300), el convertidor de tensión CC-CC (700), el controlador de motor de accionamiento derecho (400), el controlador de motor de compresor de aire (500), el controlador de motor de dirección (600) que están todos conectados al módulo de distribución de potencia de alta tensión (900),

- el cuerpo de caja (10) está provisto de una pluralidad de interfaces de entrada/salida correspondientes al módulo de distribución de potencia de alta tensión (900), el controlador de motor de accionamiento izquierdo (300), el controlador de motor de accionamiento derecho (400), el controlador de motor de compresor de aire (500), el controlador de motor de dirección (600) y el convertidor de tensión CC-CC (700),

- el módulo de distribución de potencia de alta tensión (900), el controlador de motor de accionamiento izquierdo (300), el controlador de motor de accionamiento derecho (400), el controlador de motor de compresor de aire (500), el controlador de motor de dirección (600) y el convertidor de tensión CC-CC (700) están todos integrados en el cuerpo de caja (10), y están conectados a través de una barra de cobre de conmutación.

2. El controlador integrado (A) según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de caja (10) comprende un cuerpo de caja superior (100) y un cuerpo de caja inferior (200); el controlador de motor de accionamiento izquierdo (300) y el controlador de motor de accionamiento derecho (400) están montados en el cuerpo de caja superior (100); el controlador de motor de compresor de aire (500), el controlador de motor de dirección (600) y el convertidor de tensión CC-CC (700) están montados en el cuerpo de caja inferior (200); el cuerpo de caja superior (100) y el cuerpo de caja inferior (200) están provistos internamente cada uno del módulo de distribución de potencia de alta tensión (900); y el cuerpo de caja superior (100) está provisto de interfaces de conjunto de batería (905) e interfaces de conector de carga (906) que están todos conectados al módulo de distribución de potencia de alta tensión (900).

3. El controlador integrado (A) según la reivindicación 2, en el que el cuerpo de caja superior (100) está provisto de al menos dos interfaces de conjunto de batería (905) y al menos dos interfaces de conector de carga (906).

4. El controlador integrado (A) según la reivindicación 3, en el que un circuito de conexión entre las interfaces del conjunto de batería (905) y el módulo de distribución de potencia de alta tensión (900) y un circuito de conexión entre las interfaces de conector de carga (906) y el módulo de distribución de potencia de alta tensión (900) están provistos cada uno de un anillo magnético (903) y un condensador Y (904).

5. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el cuerpo de caja superior (100) está provisto internamente además de un sensor de fuga eléctrica (902) conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión (900), y el cuerpo de caja superior (100) está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al sensor de fuga eléctrica (902).

6. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el cuerpo de caja superior (100) está provisto internamente además de un detector de sinterización de acoplador óptico (901) conectado al módulo de distribución de potencia de alta tensión (900), y el cuerpo de caja superior (100) está provisto de una interfaz de entrada/salida correspondiente al detector de sinterización de acoplador óptico (901).

7. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que un primer canal de agua de refrigeración (A1) y un segundo canal de agua de refrigeración (A2) independientes entre ellos se proporcionan entre el cuerpo de caja superior (100) y el cuerpo de caja inferior (200); el calor del controlador de motor de accionamiento derecho (400), el controlador de motor de compresor de aire (500) y el controlador de motor de dirección (600) se disipa a través del primer canal de agua de refrigeración (A1); y el calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo (300) y el convertidor de tensión CC-CC (700) se disipa a través del segundo canal de agua de refrigeración (A2).

8. El controlador integrado (A) según la reivindicación 7, en el que el cuerpo de caja superior (100) comprende una pared inferior de cuerpo de caja superior (101) y una pared lateral de cuerpo de caja superior (102) formada alrededor de la pared inferior de cuerpo de caja superior (101); una primera cubeta de agua de refrigeración (103) y un segunda cubeta de agua de refrigeración (104) independientes entre ellas están formadas en una superficie inferior de la pared inferior de cuerpo de caja superior (101); el cuerpo de caja inferior (200) comprende una pared superior de cuerpo de caja inferior (201) y una pared lateral de cuerpo de caja inferior (202) formada alrededor de la pared superior de cuerpo de caja inferior (201); una tercera cubeta de agua de refrigeración (203) y una cuarta cubeta de agua de refrigeración (204) independientes entre ellas están formadas en una superficie superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior (201); y la superficie inferior de la pared inferior de cuerpo de caja superior (101) está unida a la superficie

superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior (201), de modo que la primera cubeta de agua de refrigeración (103) y la cuarta cubeta de agua de refrigeración (204) definen conjuntamente el primer canal de agua de refrigeración (A1), y la segunda cubeta de agua de refrigeración (104) y la tercera cubeta de agua de refrigeración (203) definen conjuntamente el segundo canal de agua de refrigeración (A2).

9. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el que el cuerpo de caja superior (100) y el cuerpo de caja inferior (200) están conectados a través de pernos y soldadura por fricción.

10. El controlador integrado (A) según la reivindicación 8, en el que el controlador de motor de compresor de aire (500), el controlador de motor de dirección (600) y el convertidor de tensión CC-CC (700) están en contacto con la pared superior del cuerpo de caja inferior (201).

11. El controlador integrado (A) según la reivindicación 8 o 10, en el que dos aberturas (105) que discurren a través de la pared inferior de cuerpo de caja superior (101) están formadas en la pared inferior de cuerpo de caja superior (101); el controlador del motor de accionamiento izquierdo (300) está dispuesto en una abertura (105), de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento izquierdo (300) está en contacto con un refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración (A2); y el controlador de motor de accionamiento derecho (400) está dispuesto en la otra abertura (105), de modo que una columna de disipación de calor del controlador de motor de accionamiento derecho (400) está en contacto con un refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración (A1).

12. El controlador integrado (A) según la reivindicación 11, en el que se forma una nervadura de refuerzo (106) en la abertura (105); los dos extremos de la nervadura de refuerzo (106) están conectados a un par de bordes laterales de la abertura (105); y la nervadura de refuerzo (106) es perpendicular a una dirección de flujo del refrigerante,

en el que un saliente (205) se forma preferiblemente en la superficie superior de la pared superior de cuerpo de caja inferior (201) en una posición correspondiente a la abertura (105); una forma del saliente (205) se ajusta a la de la abertura (105); y se forma en el saliente (205)una ranura de recepción (206) para recibir la nervadura de refuerzo (106).

13. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que el refrigerante en el primer canal de agua de refrigeración (A1) enfría primero el controlador de motor de dirección (600), y luego enfría el controlador de motor de compresor de aire (500) y el controlador de motor de accionamiento derecho (400); y el refrigerante en el segundo canal de agua de refrigeración (A2) enfría primero el convertidor de tensión CC-CC (700), y luego enfría el controlador de motor de accionamiento izquierdo (300).

14. El controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que el primer canal de agua de refrigeración (A1) y el segundo canal de agua de refrigeración (A2) están dispuestos simétricamente.

15. Un vehículo (B), que comprende el controlador integrado (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

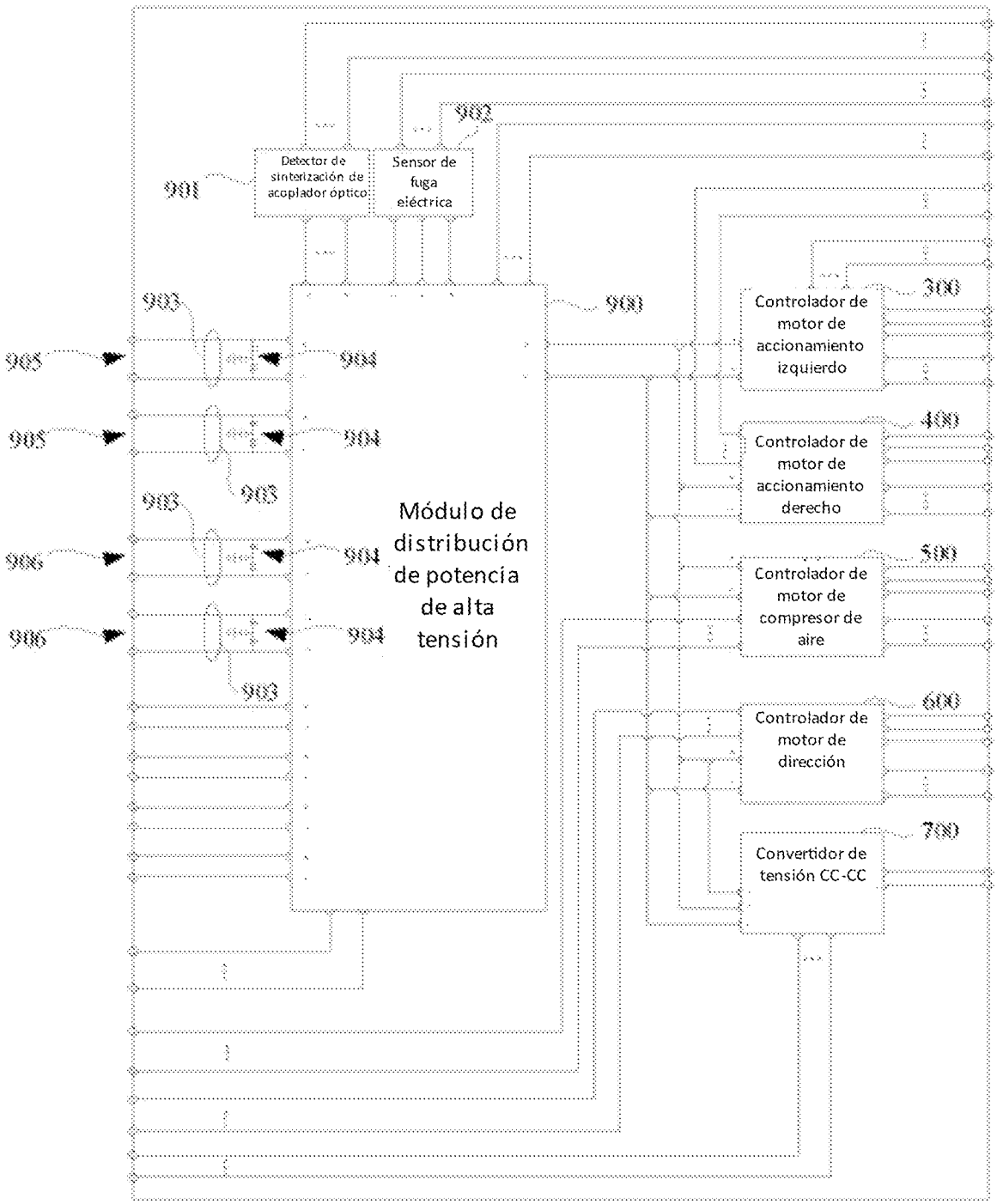
901
Detector de sinterización de acoplador óptico
Sensor de fuga eléctrica
902
900
903
904
905
906
Módulo de distribución de potencia de alta tensión
300
Controlador de motor de accionamiento izquierdo
400
Controlador de motor de accionamiento derecho
500
Controlador de motor de compresor de aire
600
Controlador de motor de dirección
700
Convertidor de tensión CC-CC

FIG. 1

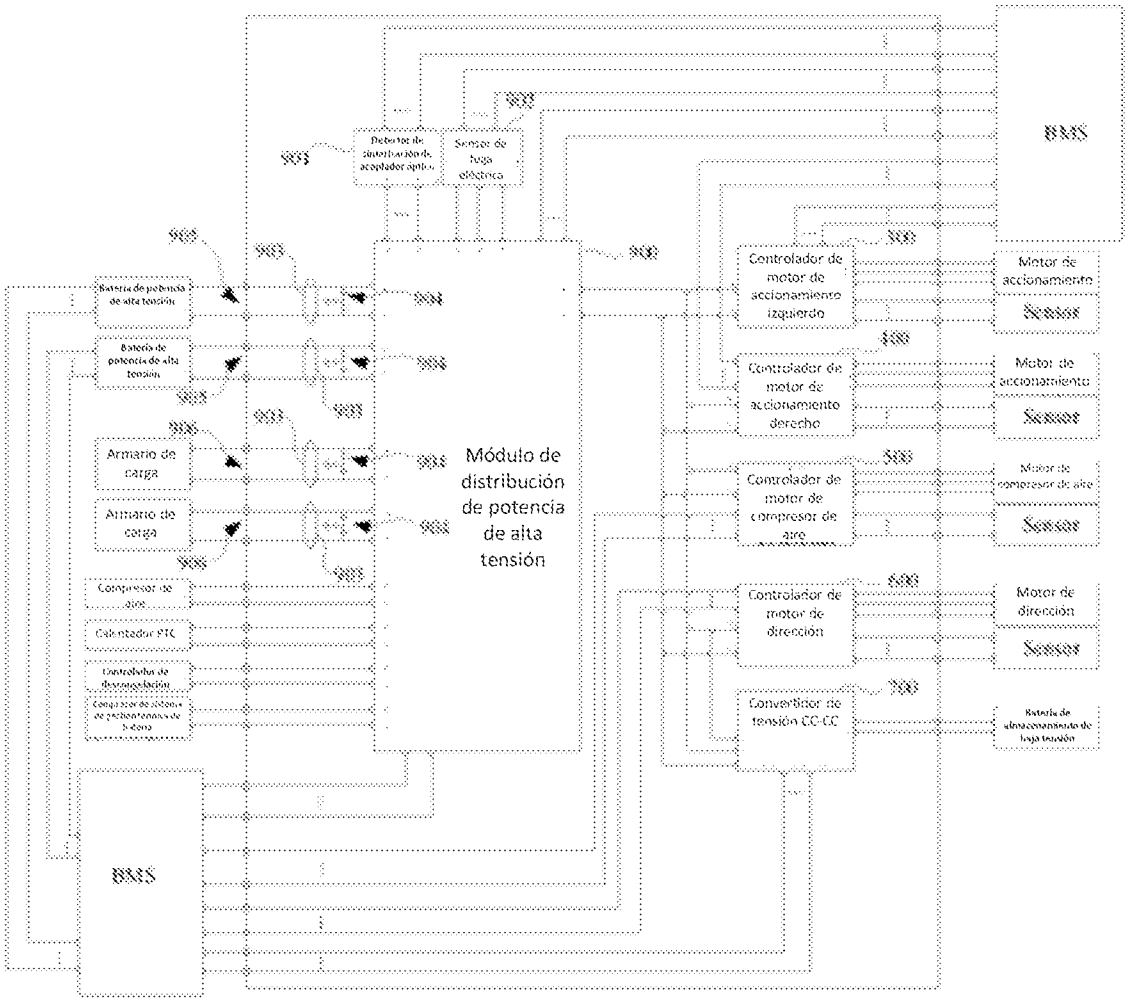
BMS
Sensor de fuga eléctrica
Módulo de distribución de potencia de alta tensión
Controlador de motor de accionamiento izquierdo
Controlador de motor de accionamiento derecho
Controlador de motor de compresor de aire
Controlador de motor de dirección
Convertidor de tensión CC-CC
Motor de accionamiento
Sensor
Motor de accionamiento
Sensor
Motor de compresor de aire
Sensor
Motor de dirección
Sensor
Batería de almacenamiento de baja tensión
Batería de potencia de alta tensión
Batería de potencia de alta tensión
Armario de carga
Armario de carga
Compresor de aire
Calentador PTC
Controlador de descongelación
Compresor de sistema de refrigeración de batería
BMS

FIG. 2

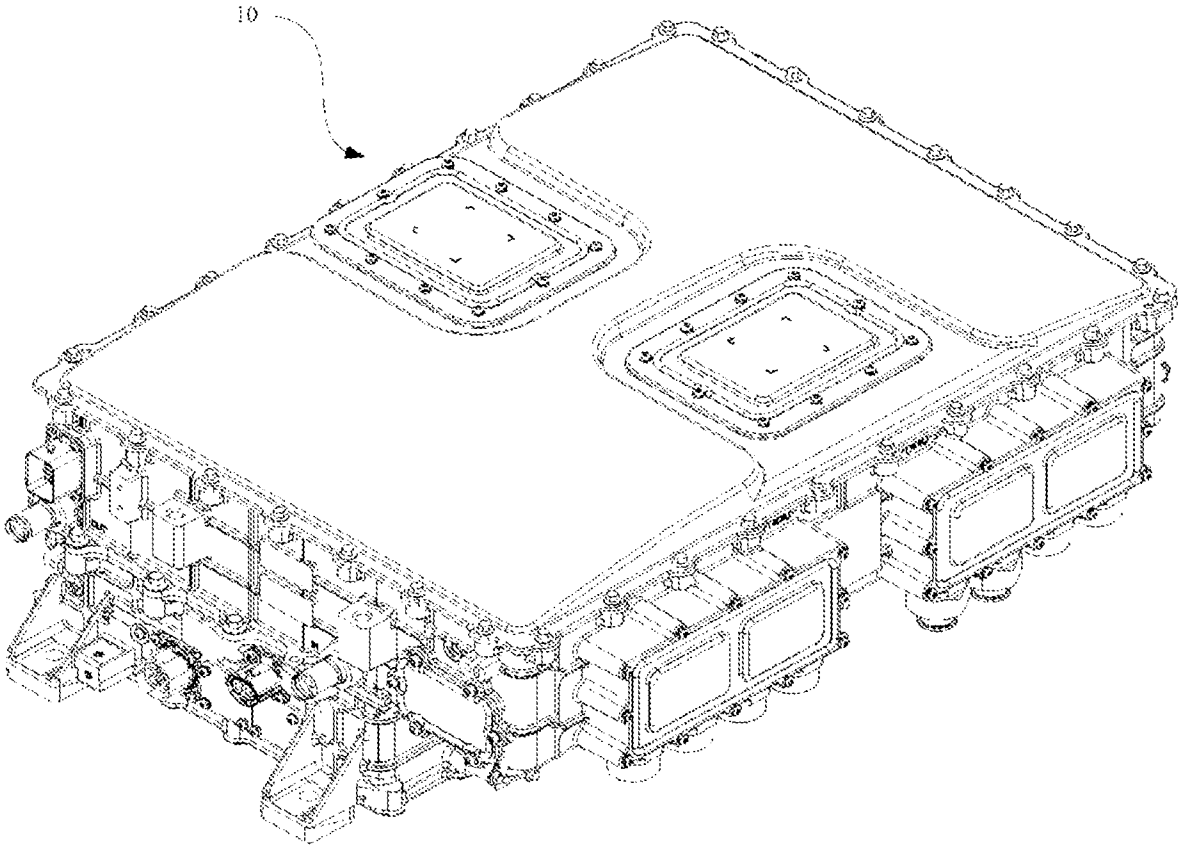


FIG. 3

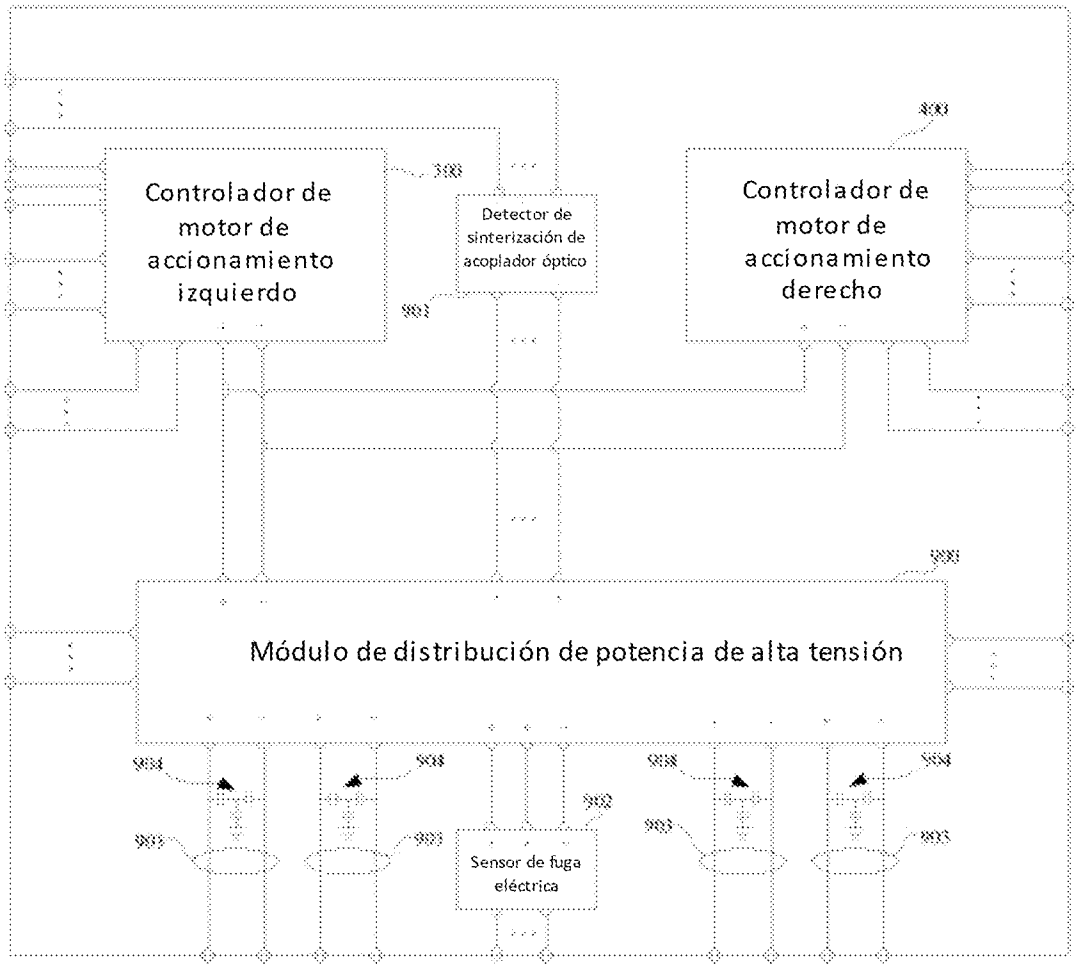
Controlador de motor de accionamiento izquierdo
Detector de sinterización de acoplador óptico
Controlador de motor de accionamiento derecho
Módulo de distribución de potencia de alta tensión
Sensor de fuga eléctrica

FIG. 4

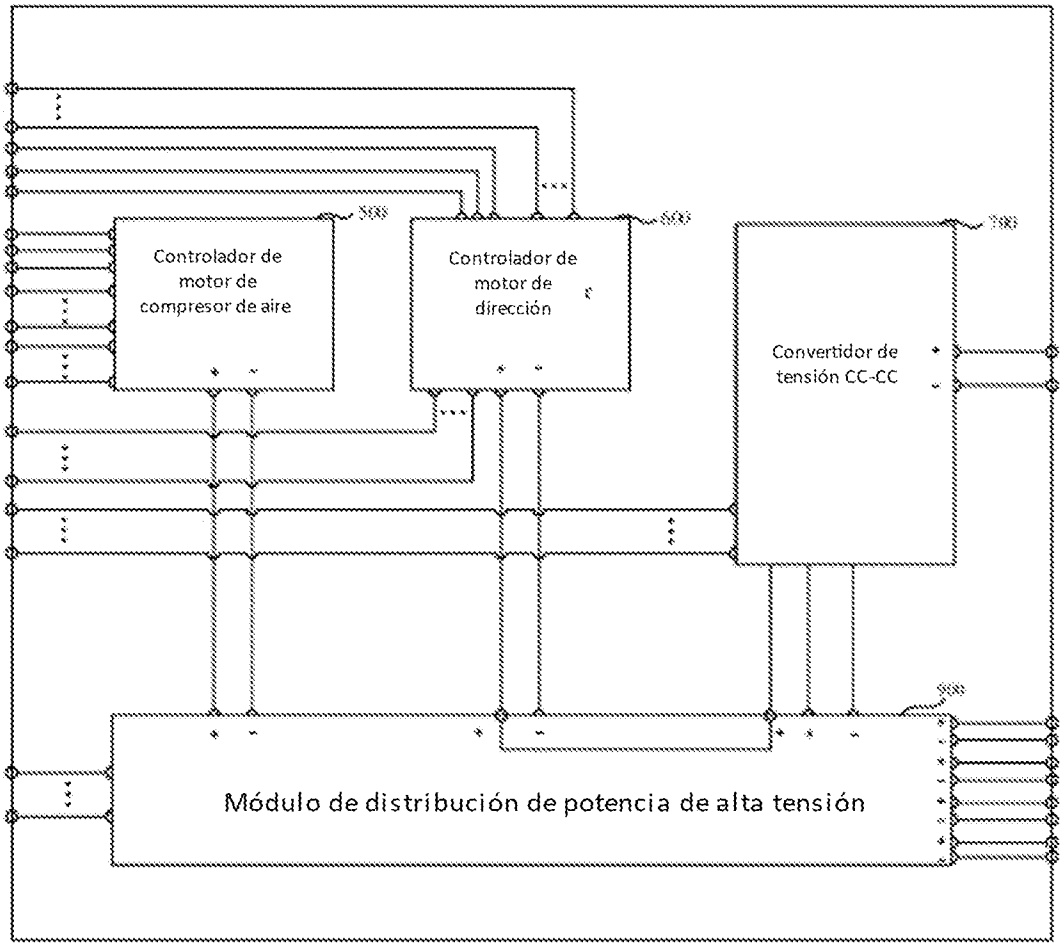
Controlador de motor de compresor de aire
Controlador de motor de dirección
Convertidor de tensión CC-CC
Módulo de distribución de potencia de alta tensión

FIG. 5

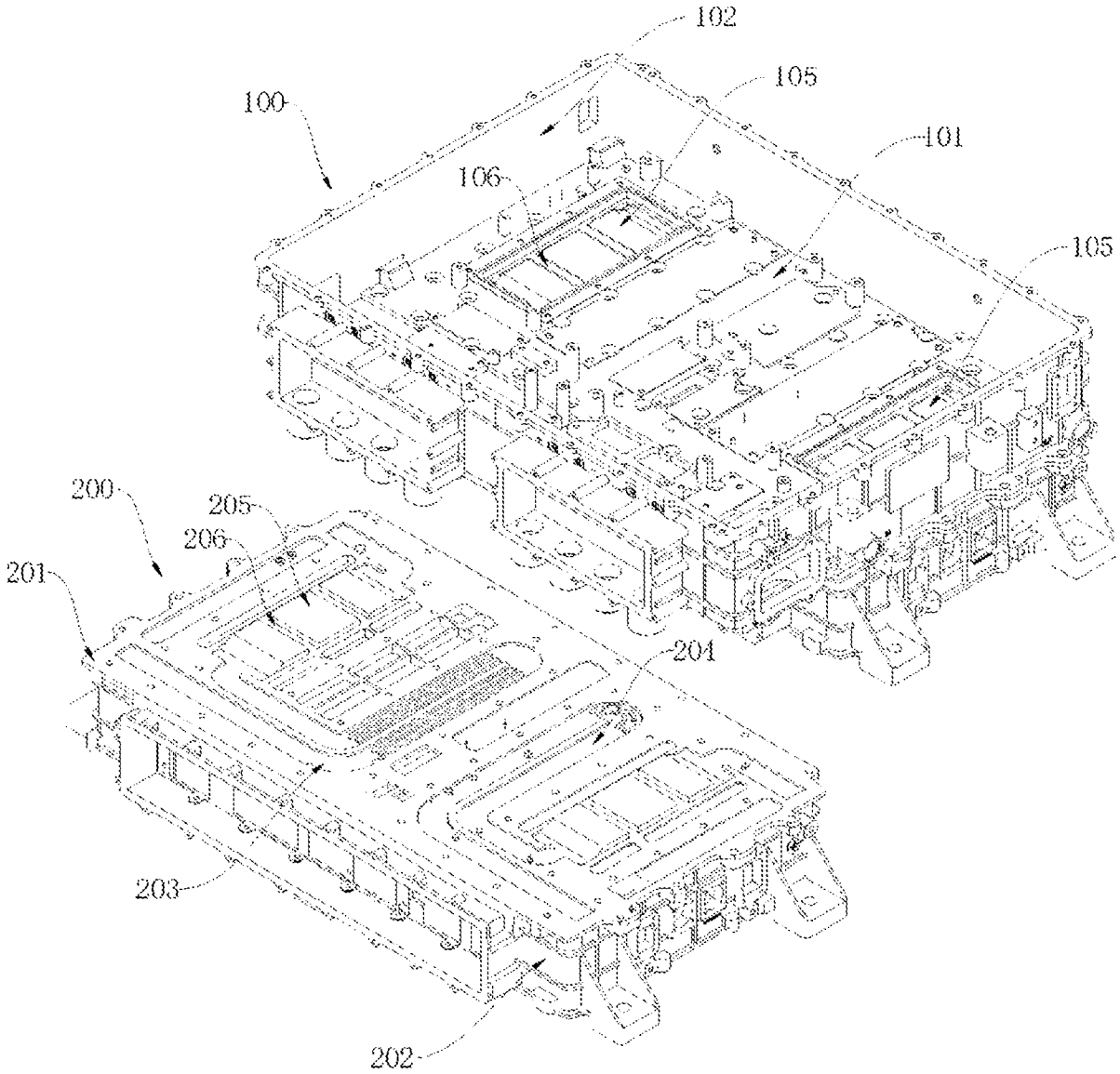


FIG. 6

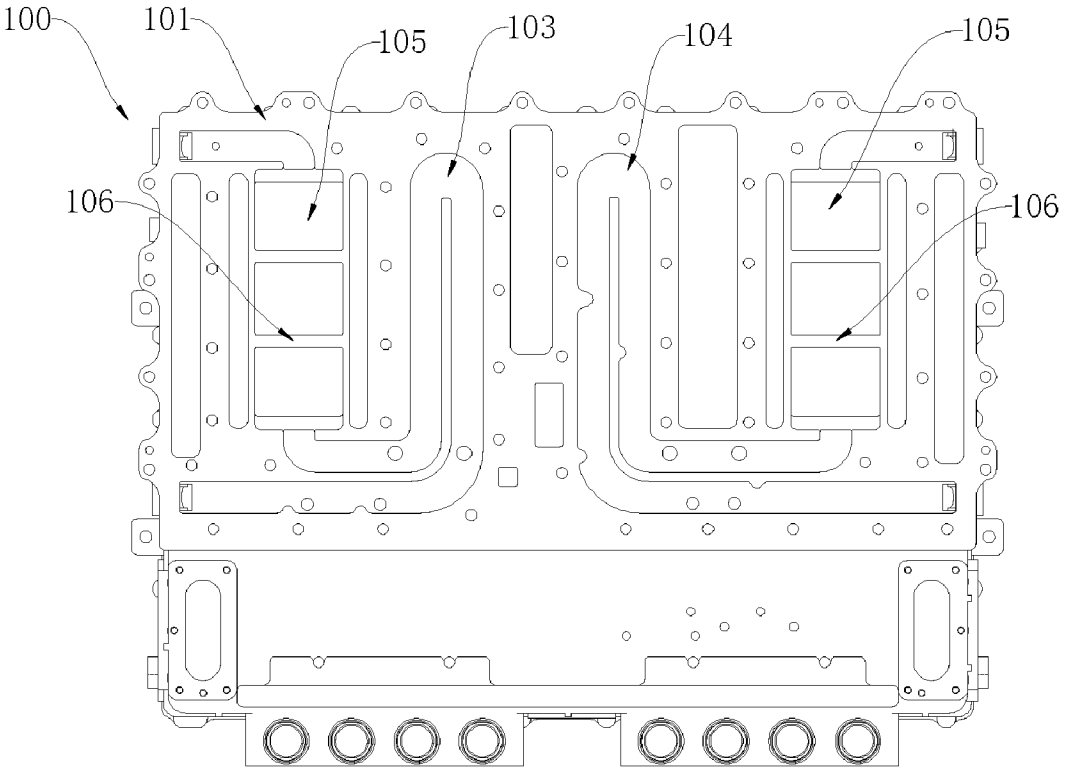


FIG. 7

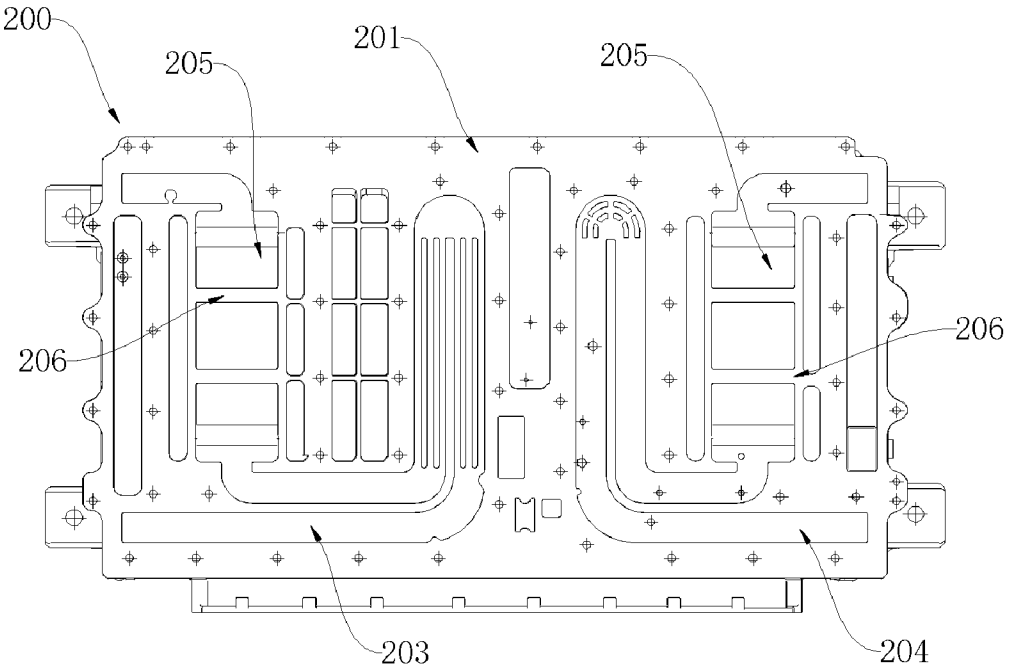


FIG. 8

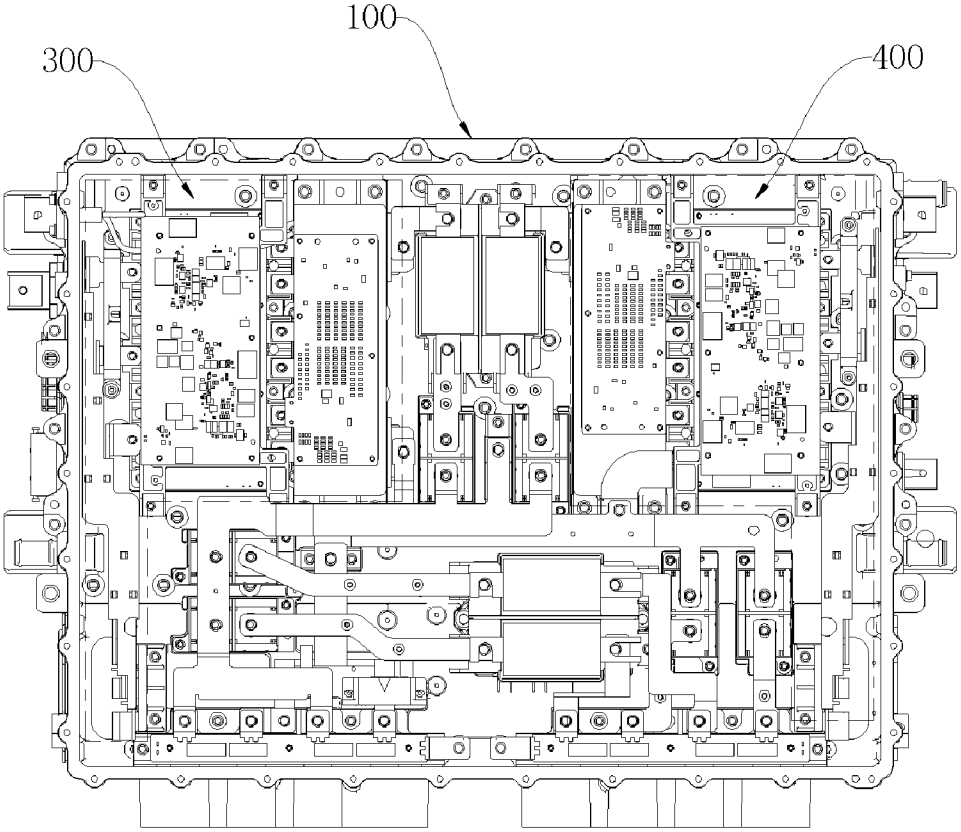


FIG. 9

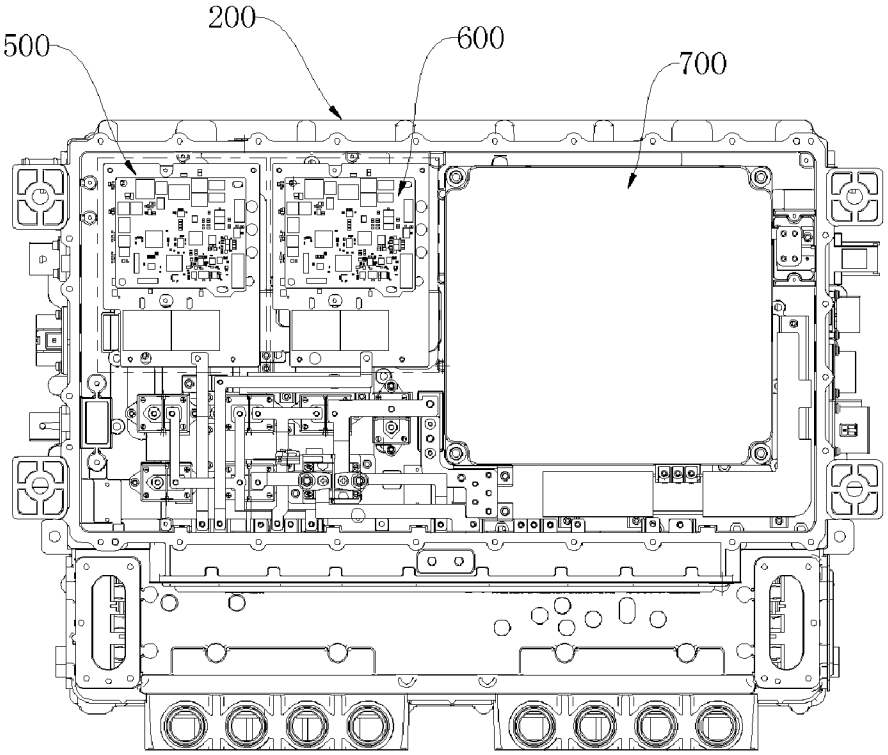


FIG. 10

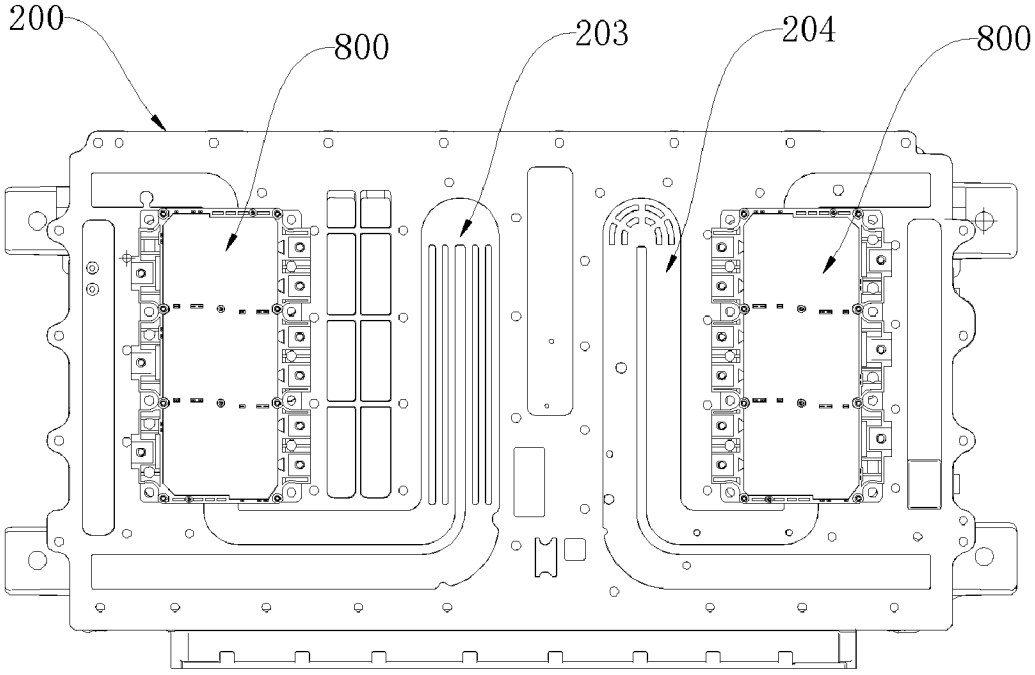


FIG. 11

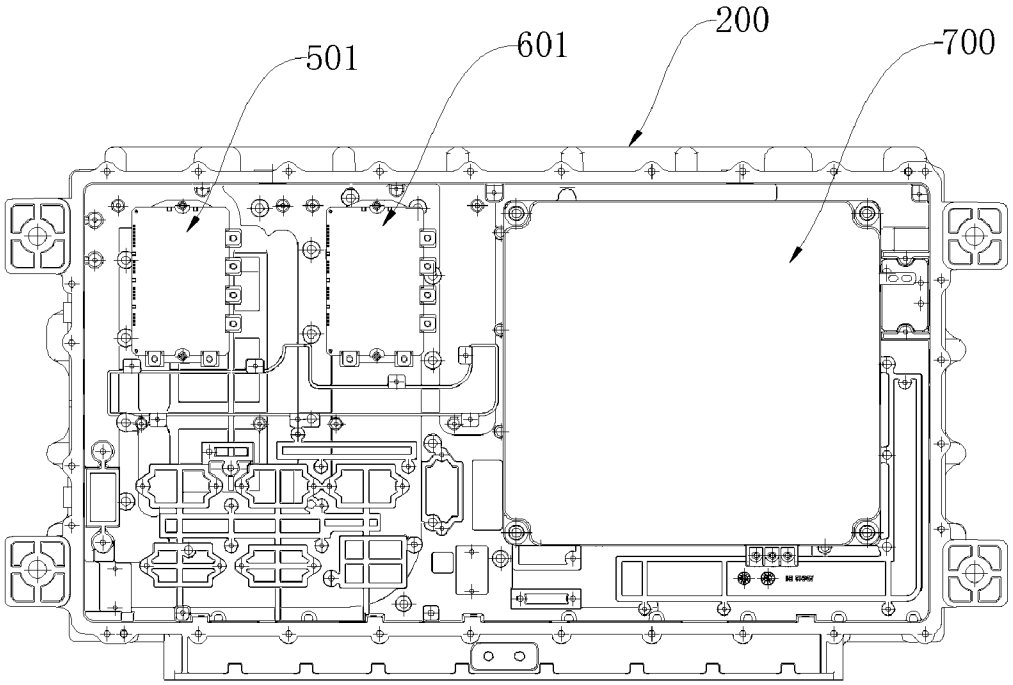


FIG. 12

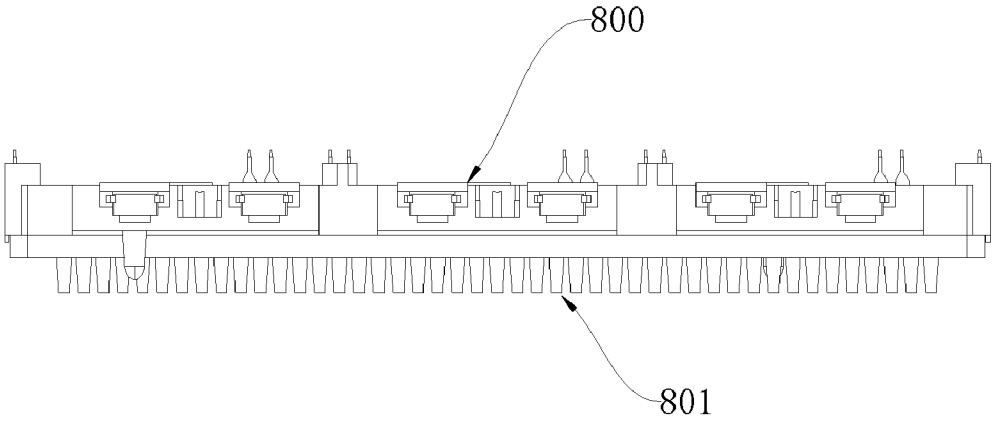


FIG. 13

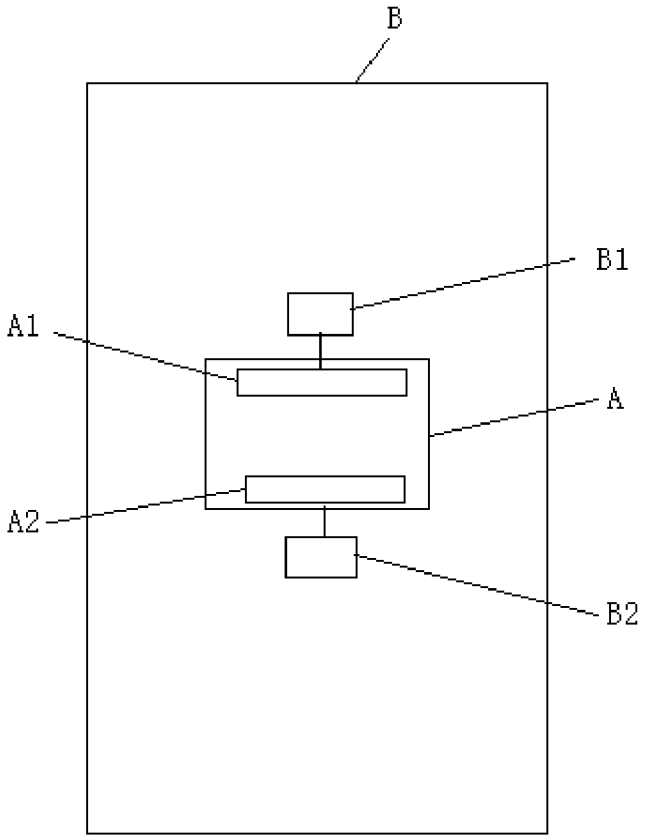


FIG. 14