

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 703**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/14 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2022 E 22213081 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4197832**

54 Título: **Bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, método de control, y vehículo eléctrico puro**

30 Prioridad:

14.12.2021 CN 202111519837

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

04.12.2024

73 Titular/es:

ZHIJI AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CO., LTD.
(100.0%)
Room 301, 3rd Floor, No. 268, Xiangke Road,
Pudong New Area
Shanghai 201210, CN

72 Inventor/es:

YAN, FULONG;
WANG, TIANYING;
WU, JUN y
LIU, JIE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 991 703 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

Bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, método de control, y vehículo eléctrico puro

5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece a un campo técnico de gestión térmica de un vehículo completo de un vehículo de nueva energía, y especialmente a un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, un método de control y un vehículo eléctrico puro.

10

Antecedentes de la invención

15 Con el desarrollo económico y el progreso social, la conservación de energía se ha vuelto inevitable y un consenso social. Los vehículos de nueva energía se convierten en una dirección de desarrollo principal en la industria automotriz. Los vehículos de nueva energía actuales son principalmente vehículos eléctricos puros y propulsados por hidrógeno.

20 Los vehículos eléctricos puros están limitados por las características actuales del material de la batería y el cuello de botella de capacidad, la resistencia de los vehículos eléctricos puros no puede tener una resistencia equivalente a la de los vehículos de combustible tradicionales, especialmente la resistencia en entornos de baja temperatura en invierno, que también es una de las principales preocupaciones de los consumidores sobre los vehículos eléctricos puros. Tanto un compartimento de pasajeros como una batería de potencia deben calentarse en un entorno de baja temperatura en invierno. Generalmente, la fuente de calor se obtiene a través de PTC. Sin embargo, la eficiencia de calentamiento eléctrico de PTC es de solo 0,95 aproximadamente. Por lo tanto, en un entorno de baja temperatura, un nivel de consumo de energía de calentamiento del vehículo eléctrico puro afecta directamente la resistencia de todo el vehículo. En la técnica anterior, el consumo de energía del control de temperatura de las baterías de potencia es grande, lo que afecta la resistencia del vehículo y no logra satisfacer las demandas reales.

30 El documento US 2021/0053412 A1 divulga un sistema de bomba de calor para un vehículo, el sistema puede incluir un aparato de refrigeración que incluye un radiador, una primera bomba de agua, una primera válvula, y un tanque de depósito que están conectados a través de una línea de refrigerante, y se configuran para circular un refrigerante en la línea de refrigerante para refrigerar al menos un componente eléctrico proporcionado en la línea de refrigerante; un aparato de refrigeración de batería configurado para incluir una línea de refrigerante de batería al tanque de depósito a través de una segunda válvula, y una segunda bomba de agua y un módulo de batería que están conectados a través de una línea de refrigerante de batería para circular el refrigerante en el módulo de batería; y un aparato de calentamiento que incluye una línea de calentamiento conectada a la línea de refrigerante a través de una tercera válvula para calentar un interior de vehículo mediante el uso de un refrigerante y una tercera bomba de agua proporcionada en la línea de calentamiento, y un calentador.

40

Sumario de la invención

45 En vista de las desventajas mencionadas anteriormente de la técnica anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar un bucle de gestión térmica de un vehículo eléctrico, un método de control y un vehículo eléctrico puro, que usan el acoplamiento térmico de la bomba de calentamiento, bucles de refrigeración del motor de accionamiento y bucles de gestión térmica de una batería de potencia para lograr una gestión térmica eficiente de todo un vehículo y reducir el consumo de energía de todo el vehículo.

50 Para lograr los objetivos anteriores y otros objetivos relacionados, la presente invención proporciona un bucle de gestión térmica de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

55 un sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento, que comprende una caldera de expansión, una primera bomba de agua, un motor de accionamiento y un radiador de baja temperatura conectados en secuencia;

un sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, que comprende una segunda bomba de agua, un refrigerador de batería y una batería de potencia conectados en secuencia;

60 un primer sistema de tubería de control, ubicado entre el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, estando configurado el primer sistema de tubería de control para posibilitar que el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conmuten entre los tres estados siguientes:

65 estado 1: el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia forman bucles cerrados independientes respectivamente;

estado 2: el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conectados en serie a un bucle cerrado; y

5 estado 3, la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento, la segunda bomba de agua, el refrigerador de batería y la batería de potencia conectados en serie a un bucle cerrado.

10 Comprende además un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, que comprende un compresor eléctrico, un intercambiador de calor exterior, un evaporador, un separador de gas-líquido, un condensador en vehículo, y una tubería de intercambio de calor, y

un segundo sistema de tubería de control, configurado para posibilitar que el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros conmute entre los dos estados siguientes:

15 estado a, el compresor eléctrico, el intercambiador de calor exterior, el evaporador y el separador de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería de intercambio de calor conectada en paralelo con el evaporador; y

20 estado b, el compresor eléctrico, el condensador en vehículo, el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería de intercambio de calor conectada en paralelo con el intercambiador de calor exterior; y

25 la tubería de intercambio de calor pasa a través del refrigerador de batería para realizar el intercambio de calor con el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia.

En una realización opcional de la presente invención, el primer sistema de tubería de control está configurado para posibilitar que el sistema de tubería de refrigeración del motor y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conmuten al estado 4; y

30 el estado 4 significa que la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento, la segunda bomba de agua y el refrigerador de batería están conectados secuencialmente en serie a un bucle cerrado;

35 el primer sistema de tubería de control comprende una válvula de seis vías, y la válvula de seis vías comprende:

un primer puerto, conectado al radiador de baja temperatura;

40 un segundo puerto, conectado a un extremo de una primera tubería de bifurcación, y otro extremo de la primera tubería de bifurcación conectado a un extremo de salida de agua del motor de accionamiento;

un tercer puerto, conectado a la caldera de expansión;

un cuarto puerto, conectado a un extremo de salida de agua de la batería de potencia;

45 un quinto puerto, conectado a un extremo de una segunda tubería de bifurcación, y otro extremo de la segunda tubería de bifurcación conectado a una tubería entre el refrigerador de batería y la batería de potencia; y

un sexto puerto, conectado a la segunda bomba de agua;

50 estación 1, el primer puerto comunicado con el tercer puerto, y el cuarto puerto comunicado con el sexto puerto;

estación 2, el primer puerto comunicado con el sexto puerto, y el cuarto puerto comunicado con el tercer puerto;

55 estación 3, el segundo puerto comunicado con el sexto puerto, y el cuarto puerto comunicado con el tercer puerto; y

estación 4, el segundo puerto comunicado con el sexto puerto y el quinto puerto comunicado con el tercer puerto.

60 En una realización opcional de la presente invención, el primer sistema de tubería de control comprende una válvula de cuatro vías, una primera válvula de tres vías y una segunda válvula de tres vías;

cuatro puertos de la válvula de cuatro vías están conectados respectivamente al radiador de baja temperatura, a la caldera de expansión, a la batería de potencia y a la segunda bomba de agua;

65 dos puertos de la primera válvula de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el motor de accionamiento y el radiador de baja temperatura, el tercer puerto está conectado a un extremo de una tercera

tubería de bifurcación, y otro extremo de la tercera tubería de bifurcación está conectado a una tubería entre el radiador de baja temperatura y la válvula de cuatro vías; y

5 dos puertos de la segunda válvula de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el refrigerador de batería y la batería de potencia, el tercer puerto está conectado a un extremo de una cuarta tubería de bifurcación y otro extremo de la cuarta tubería de bifurcación está conectado a una tubería entre la batería de potencia y la válvula de cuatro vías.

10 En una realización opcional de la presente invención, el segundo sistema de tubería de control comprende:

un sistema de tubería principal, conectado al compresor eléctrico, al intercambiador de calor exterior, al evaporador y al separador de gas-líquido en secuencia para formar un bucle cerrado;

15 un primer sistema de subtubería, conectado en paralelo con el intercambiador de calor exterior, y el condensador en vehículo conectado al primer sistema de subtubería;

un segundo sistema de subtubería, conectado en paralelo con el evaporador, y la tubería de intercambio de calor conectada al segundo sistema de subtubería;

20 un tercer sistema de subtubería, conectado entre el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido;

un primer conjunto de válvula de control, usado para controlar un extremo de salida de líquido del compresor eléctrico que se conectará al intercambiador de calor exterior o al condensador en vehículo; y

25 un segundo conjunto de válvula de control, usado para controlar la comunicación con o la desconexión del tercer sistema de subtubería.

30 En una realización opcional de la presente invención, el primer sistema de subtubería está provisto de una primera válvula electrónica de expansión, que está ubicada en un extremo de salida de líquido del condensador en vehículo;

el segundo sistema de subtubería está provisto de una segunda válvula electrónica de expansión, que está ubicada en un extremo de entrada de líquido de la tubería de intercambio de calor;

35 un extremo de entrada de líquido del evaporador está provisto de una tercera válvula electrónica de expansión;

el sistema de tubería principal está provisto de una válvula de una vía, y la válvula de una vía está ubicada en el sistema de tubería principal entre el primer sistema de subtubería y el segundo sistema de subtubería;

40 un sensor de presión y temperatura está dispuesto en una salida del condensador en vehículo y/o en una salida del evaporador.

45 En una realización opcional de la presente invención, el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia está provisto de un primer calentador PTC, que está ubicado entre la segunda bomba de agua y el refrigerador de batería;

50 el evaporador y el condensador en vehículo están ambos ubicados en un conducto de aire de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo; y un segundo calentador PTC está dispuesto en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

55 Para lograr los objetivos anteriores y otros objetivos relacionados, la presente invención también proporciona un método de control de acuerdo con la reivindicación 7 para un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende un sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento, un sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia y un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento comprende una caldera de expansión, una primera bomba de agua, un motor de accionamiento y un radiador de baja temperatura conectados en secuencia; el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia comprende una segunda bomba de agua, un primer calentador PTC, un refrigerador de batería y una batería de potencia conectados en secuencia; el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros comprende un compresor eléctrico, un intercambiador de calor exterior, un evaporador, un separador de gas-líquido, un condensador en vehículo, una tubería de intercambio de calor y un segundo calentador PTC; la tubería de intercambio de calor pasa a través del refrigerador de batería para realizar el intercambio de calor con el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia; y

65 el método de control comprende:

- 5 controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería de potencia tienen demandas de refrigeración; controlar el compresor eléctrico, el intercambiador de calor exterior, el evaporador y el separador de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería de intercambio de calor conectada en paralelo con el evaporador; y controlar el primer calentador PTC para que se apague;
- 10 controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia de manera integral para formar un bucle cerrado en serie, cuando el compartimento de pasajeros tiene una demanda de refrigeración, la demanda de refrigeración de la batería de potencia no es alta y la temperatura del agua de salida del bucle del motor de accionamiento es menor que la temperatura del agua de la batería de potencia; controlar el compresor eléctrico, el intercambiador de calor exterior, el evaporador y el separador de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y controlar que la tubería de intercambio de calor se desconecte del sistema de tubería de control de temperatura en el compartimento de pasajeros; y controlar que el primer calentador PTC se apague;
- 15 controlar la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento, la segunda bomba de agua, el refrigerador de batería y la batería de potencia para formar un bucle cerrado en serie, cuando la batería de potencia tiene una demanda de calentamiento de carga pequeña y la temperatura del agua de salida del motor de accionamiento es más alta que la del bucle del motor de potencia; controlar la tubería de intercambio de calor desconectada del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y controlar el primer calentador PTC para que se apague;
- 20 controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería de potencia tienen demandas de calentamiento; controlar el primer calentador PTC para que se encienda; controlar el compresor eléctrico, el condensador en vehículo, el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; controlar la tubería de intercambio de calor desconectada del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y
- 25 controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería de potencia tienen demandas de calentamiento; controlar el primer calentador PTC para que se encienda; controlar el compresor eléctrico, el condensador en vehículo, el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; controlar la tubería de intercambio de calor desconectada del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y
- 30 controlar la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento, la segunda bomba de agua y el refrigerador de batería para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, cuando solo el compartimento de pasajeros tiene demanda de calentamiento; controlar el compresor eléctrico, el condensador en vehículo, el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; y controlar la tubería de intercambio de calor conectada en paralelo con el intercambiador de calor exterior.
- 35 Para lograr los objetivos anteriores y otros objetivos relacionados, la presente invención también proporciona un vehículo eléctrico puro de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende:
- 40 un compartimento de pasajeros;
- 45 un sistema de potencia; y
- un bucle de gestión térmica, comprendiendo el bucle de gestión térmica:
- 50 un primer sistema de tubería, que comprende una caldera de expansión, una primera bomba de agua, un motor de accionamiento y un radiador de baja temperatura conectados en serie;
- un segundo sistema de tubería, que comprende una segunda bomba de agua, una batería de potencia y un refrigerador de batería conectados en serie;
- 55 un primer módulo de inversión, conectado entre el primer sistema de tubería y el segundo sistema de tubería, el primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema de tubería y el segundo sistema de tubería conmuten entre las siguientes cuatro estaciones:
- 60 estación 1, el primer sistema de tubería y el segundo sistema de tubería formando bucles cerrados independientes respectivamente;
- estación 2, la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento, el radiador de baja temperatura y la batería de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;
- 65 estación 3, la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento y la batería de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

estación 4, la caldera de expansión, la primera bomba de agua, el motor de accionamiento y el refrigerador de batería conectados en serie para formar un bucle cerrado;

5 en donde el refrigerador de batería comprende un primer canal de flujo y un segundo canal de flujo, el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos, el primer canal de flujo está conectado en serie al segundo sistema de tubería, y el segundo canal de flujo está conectado a una tubería de baja temperatura de un sistema de acondicionamiento de aire de un vehículo.

10

En una realización opcional de la presente invención, el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico también comprende un tercer sistema de tubería, que comprende una tercera bomba de agua, un calentador PTC y un núcleo de calentador conectados en serie, el núcleo de calentador está ubicado en un conducto de aire de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo, y el núcleo de calentador está conectado en paralelo con ambos extremos de la batería de potencia; el tercer sistema de tubería está provisto de un segundo módulo de inversión, y el segundo módulo de inversión está configurado para posibilitar que el tercer sistema de tubería conmute entre las siguientes tres estaciones:

15

estación a, la tercera bomba de agua, el calentador PTC y el núcleo de calentador conectados en serie para formar un bucle cerrado;

20

estación b, la tercera bomba de agua, el calentador PTC y la batería de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

25

estación c, la tercera bomba de agua, el calentador PTC y el núcleo de calentador conectados en serie para formar un bucle cerrado, mientras que la tercera bomba de agua, el calentador PTC y la batería de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado.

30

En una realización opcional de la presente invención, el tercer sistema de tubería está conectado en serie con un condensador refrigerado por agua, el condensador refrigerado por agua comprende un canal de flujo a y un canal de flujo b, el canal de flujo a y el canal de flujo b son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos, el canal de flujo a está conectado en serie con el tercer sistema de tubería, y el canal de flujo b está conectado a una tubería de alta temperatura del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo; el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende un compresor eléctrico, un intercambiador de calor exterior, un evaporador y un separador de gas-líquido conectados entre sí; el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo también comprende un tercer módulo de inversión, que está configurado para posibilitar que el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo conmute entre las dos estaciones siguientes:

35

estación I, el compresor eléctrico, el intercambiador de calor exterior, el evaporador y el separador de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal de flujo conectado en paralelo con el evaporador;

40

estación II, el compresor eléctrico, el canal de flujo b, el intercambiador de calor exterior y el separador de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal de flujo conectado en paralelo con el intercambiador de calor exterior; y

45

el evaporador ubicado en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

50

De acuerdo con la presente invención, el primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema de tubería y el segundo sistema de tubería se conmuten a la estación 5, y la estación 5 significa que: la caldera de expansión, la primera bomba de agua y el motor de accionamiento forman un bucle cerrado por separado; la segunda bomba de agua y la batería de potencia forman un bucle cerrado por separado.

55

En una realización opcional de la presente invención, el compresor eléctrico, el intercambiador de calor exterior, el evaporador y el separador de gas-líquido están conectados en serie en un sistema de tubería principal, y el sistema de tubería principal es un bucle cerrado; un extremo del canal de flujo b está conectado a un sistema de tubería principal entre el compresor eléctrico y el intercambiador de calor exterior, y otro extremo del canal de flujo b está conectado al sistema de tubería principal entre el intercambiador de calor exterior y el evaporador; y ambos extremos del segundo canal de flujo están conectados respectivamente a ambos extremos del evaporador;

60

el tercer módulo de inversión comprende:

65

una primera válvula de cierre, ubicada en el sistema de tubería principal entre el compresor eléctrico y el intercambiador de calor exterior;

una segunda válvula de cierre, ubicada en el canal de flujo b;

5 una tubería de bifurcación de retorno, un extremo de la tubería de bifurcación de retorno conectado al sistema de tubería principal entre la primera válvula de cierre y el intercambiador de calor exterior, y otro extremo conectado al separador de gas-líquido; y

una tercera válvula de cierre, ubicada en la tubería de bifurcación de retorno;

10 En una realización opcional de la presente invención, el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende además una primera válvula electrónica de expansión ubicada en una tubería que conduce desde el canal de flujo b al intercambiador de calor exterior en la situación de la estación II;

15 ambos extremos de la primera válvula electrónica de expansión están conectados en paralelo con una primera válvula de una vía;

una segunda válvula de una vía está conectada en serie en la tubería de bifurcación de retorno;

una segunda válvula electrónica de expansión está conectada en serie en el segundo canal de flujo;

20 el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo también comprende una tercera válvula electrónica de expansión, y la tercera válvula electrónica de expansión está ubicada en una tubería que conduce desde el intercambiador de calor exterior al evaporador en la situación de la estación I.

25 En una realización opcional de la presente invención, el primer módulo de inversión comprende una válvula de seis vías, una primera tubería de bifurcación y una segunda tubería de bifurcación;

un extremo de la primera tubería de bifurcación está conectado a la tubería entre el motor de accionamiento y el radiador de baja temperatura, y otro extremo está conectado a la válvula de seis vías;

30 un extremo de la segunda tubería de bifurcación está conectado a la tubería entre la batería de potencia y el refrigerador de batería, y otro extremo está conectado a la válvula de seis vías;

la válvula de seis vías tiene:

35 un primer puerto, conectado al refrigerador de batería;

un segundo puerto, conectado a la segunda tubería de bifurcación;

40 un tercer puerto, conectado a la segunda bomba de agua;

un cuarto puerto, conectado a la caldera de expansión;

un quinto puerto, conectado a la primera tubería de bifurcación;

45 un sexto puerto, conectado al radiador de baja temperatura;

la válvula de seis vías está configurada de la siguiente manera:

50 el primer puerto puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto y el cuarto puerto;

el segundo puerto puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto y el cuarto puerto;

el quinto puerto puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto y el cuarto puerto; y

55 el sexto puerto puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto y el cuarto puerto.

Efectos técnicos de la presente invención son:

60 La presente invención realiza operaciones en serie y en paralelo del bucle de refrigeración del motor de accionamiento del vehículo eléctrico y del bucle de refrigeración de la batería de potencia, lo que no solo posibilita refrigerar o calentar la batería de potencia por separado, sino que también usa el calor generado por el motor para calentar la batería de potencia, realiza la recuperación y utilización de energía y reduce el consumo de energía del vehículo.

65 La presente invención puede sortear la batería de potencia, acoplar térmicamente un bucle de agua y un bucle de refrigeración, transfiriendo por ello el calor generado por el motor al compartimento de pasajeros, realizando

un calentamiento auxiliar del compartimento de pasajeros y reduciendo el consumo de energía del sistema de acondicionamiento de aire.

5 La presente invención puede realizar la función de inversión de las condiciones de refrigeración y calentamiento del intercambiador de calor exterior a través de un control simple, reducir efectivamente el consumo de energía de los sistemas y mejorar la resistencia de la batería con la premisa de satisfacer las demandas de refrigeración y calentamiento.

10 La presente invención puede usar el bucle de refrigeración del motor de accionamiento para refrigerar la batería de potencia, y puede reducir eficazmente la carga del sistema de acondicionamiento de aire cuando la demanda de refrigeración de la batería de potencia no es alta.

15 La presente invención puede usar el sistema de acondicionamiento de aire para refrigerar la batería de potencia y puede mejorar eficazmente la eficiencia de refrigeración cuando la demanda de refrigeración de la batería de potencia es alta.

20 La presente invención puede usar el calentador PTC para calentar la batería de potencia y puede mejorar eficazmente la eficiencia de calentamiento cuando la batería de potencia tiene una alta demanda de calentamiento.

25 La presente invención realiza las operaciones en serie y en paralelo del bucle de refrigeración del motor de accionamiento y del bucle de refrigeración de la batería de potencia del vehículo eléctrico, el radiador de baja temperatura del bucle del motor de accionamiento de derivación, la batería de potencia de derivación, el acoplamiento térmico del bucle de agua y el bucle de refrigeración, la derivación del intercambiador de calor del compartimento de pasajeros, la inversión de las condiciones de refrigeración y calentamiento del intercambiador de calor exterior, el uso de bombas de calor para calentar la batería de potencia y otras funciones. Al tiempo que garantiza la eficiencia del control de temperatura, la presente invención puede reducir el consumo de energía de los sistemas y mejorar la resistencia del vehículo.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama esquemático de un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico proporcionado por una realización 1 de la presente invención;

35 la figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros proporcionado por la realización 1 de la presente invención, la figura 2 es una transformación directa del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros de la figura 1, y su relación de conexión es exactamente la misma que la del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros de la figura 1;

40 la figura 3 es un diagrama esquemático de un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico proporcionado por una realización 2 de la presente invención;

45 la figura 4 es un diagrama esquemático de un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico proporcionado por una realización 3 de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama esquemático del bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico proporcionado por una realización de la presente invención;

50 la figura 6 es un diagrama esquemático de un primer sistema de tubería proporcionado por una realización de la presente invención;

55 la figura 7 es un diagrama esquemático de un segundo sistema de tubería proporcionado por una realización de la presente invención;

la figura 8 es un diagrama esquemático de un tercer sistema de tubería proporcionado por una realización de la presente invención;

60 la figura 9 es un diagrama esquemático de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo proporcionado por una realización de la presente invención;

65 la figura 10 es un diagrama esquemático de un estado de transformación del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo proporcionado por una realización de la presente invención, y las relaciones de conexión de los componentes en el presente diagrama son completamente coherentes con la figura 9.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

A continuación se describen los modos de implementación de la presente invención a través de realizaciones específicas, y los expertos en la técnica pueden comprender fácilmente otras ventajas y efectos de la presente invención a partir del contenido divulgado en la descripción. Se debe tener en cuenta que las siguientes realizaciones y las características de las realizaciones se pueden combinar entre sí sin conflicto.

Se debe tener en cuenta que los diagramas proporcionados en las siguientes realizaciones solo ilustran el concepto básico de la presente invención de manera esquemática, de modo que el diagrama solo muestra los componentes relacionados con la presente invención en lugar del número, la forma y el tamaño de los componentes en una implementación real. El tipo, número y proporción de cada componente pueden variar arbitrariamente en su implementación real, y el trazado de los componentes puede ser más complejo.

Realización 1

Como se muestra en la figura 1, un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende un sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento, un sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, un primer sistema de tubería de control y un segundo sistema de tubería de control.

Para los detalles, por favor consúltese la figura 1, el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento comprende una caldera 11 de expansión, una primera bomba 12 de agua, un motor 13 de accionamiento y un radiador 14 de baja temperatura conectados en secuencia. Se puede entender que el motor 13 de accionamiento en la presente invención se refiere a un canal de agua de refrigeración del motor 13 de accionamiento, no a la estructura de potencia del propio motor 13 de accionamiento. El sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia comprende una segunda bomba 21 de agua, un primer calentador PTC 22, un refrigerador 23 de batería y una batería 24 de potencia conectados en secuencia. Se puede entender que la batería 24 de potencia de la presente invención se refiere a un canal de refrigeración de la batería 24 de potencia, no a la estructura electroquímica de la propia batería 24 de potencia. El sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros comprende un compresor eléctrico 41, un intercambiador 42 de calor exterior, un evaporador 43, un separador 44 de gas-líquido, un condensador en vehículo 45, una tubería 46 de intercambio de calor y un segundo calentador PTC 47. La tubería 46 de intercambio de calor pasa a través del refrigerador 23 de batería para realizar el intercambio de calor con el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia. El evaporador 43, el condensador en vehículo 45 y el segundo calentador PTC 47 están todos ubicados en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo. El radiador 14 de baja temperatura y el intercambiador 42 de calor exterior están ambos ubicados detrás de una parrilla 71 en una cara frontal del vehículo, y el radiador 14 de baja temperatura está ubicado delante del intercambiador 42 de calor exterior, y un ventilador 72 de refrigeración está dispuesto en un lado trasero del intercambiador 42 de calor exterior.

Para los detalles, por favor consúltese la figura 1, el primer sistema de tubería de control está ubicado entre el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia. El primer sistema de tubería de control está configurado para posibilitar que el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conmuten entre los siguientes cuatro estados:

estado 1, el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia forman bucles cerrados independientes respectivamente;

estado 2, el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conectados en serie a un bucle cerrado;

estado 3, la caldera 11 de expansión, la primera bomba 12 de agua, el motor 13 de accionamiento, la segunda bomba 21 de agua, el refrigerador 23 de batería y la batería 24 de potencia conectados en serie a un bucle cerrado;

estado 4, la caldera 11 de expansión, la primera bomba 12 de agua, el motor 13 de accionamiento, la segunda bomba 21 de agua y el refrigerador 23 de batería conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado.

Se puede entender que, en una realización específica de la presente invención, los cuatro estados anteriores se pueden implantar de forma selectiva, por ejemplo se pueden implantar solo el estado 1, el estado 2 y el estado 3.

Como se muestra en la figura 1, como una realización preferida de la presente invención, el primer sistema de tubería de control comprende una válvula 31 de seis vías, que comprende:

un primer puerto 1, conectado al radiador 14 de baja temperatura;

ES 2 991 703 T3

un segundo puerto 2, conectado a un extremo de una primera tubería 32 de bifurcación, y otro extremo de la primera tubería 32 de bifurcación conectado a un extremo de salida de agua del motor 13 de accionamiento;

5 un tercer puerto 3, conectado a la caldera 11 de expansión;

un cuarto puerto 4, conectado a un extremo de salida de agua de la batería 24 de potencia;

10 un quinto puerto 5, conectado a un extremo de la segunda tubería 33 de bifurcación, y otro extremo de la segunda tubería 33 de bifurcación conectado a una tubería entre el refrigerador 23 de batería y la batería 24 de potencia;

un sexto puerto 6, conectado a la segunda bomba 21 de agua.

15 La válvula 31 de seis vías está configurada para poder conmutar entre al menos las siguientes cuatro estaciones de trabajo:

estación 1, el primer puerto 1 comunicado con el tercer puerto 3, y el cuarto puerto 4 comunicado con el sexto puerto 6;

20 estación 2, el primer puerto 1 comunicado con el sexto puerto 6, y el cuarto puerto 4 comunicado con el tercer puerto 3;

25 estación 3, el segundo puerto 2 comunicado con el sexto puerto 6, y el cuarto puerto 4 comunicado con el tercer puerto 3;

estación 4, el segundo puerto 2 comunicado con el sexto puerto 6, y el quinto puerto 5 comunicado con el tercer puerto 3.

30 Se puede entender que la estación 1, la estación 2, la estación 3 y la estación 4 de la válvula 31 de seis vías realizan respectivamente el estado 1, el estado 2, el estado 3 y el estado 4.

35 Como se muestra en la figura 1 y la figura 2, el segundo sistema de tubería de control está configurado para posibilitar que el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros conmute entre los dos estados siguientes:

estado a, el compresor eléctrico 41, el intercambiador 42 de calor exterior, el evaporador 43 y el separador 44 de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería 46 de intercambio de calor conectada en paralelo con el evaporador 43; y

40 estado b, el compresor eléctrico 41, el condensador en vehículo 45, el intercambiador 42 de calor exterior y el separador 44 de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería 46 de intercambio de calor conectada en paralelo con el intercambiador 42 de calor exterior.

45 Consúltese la figura 2, específicamente, el segundo sistema de tubería de control comprende:

un sistema 400 de tubería principal, conectado con el compresor eléctrico 41, el intercambiador 42 de calor exterior, el evaporador 43 y el separador 44 de gas-líquido en secuencia para formar un bucle cerrado;

50 un primer sistema 401 de subtubería, conectado en paralelo con el intercambiador 42 de calor exterior, y el condensador en vehículo 45 conectado al primer sistema 401 de subtubería;

un segundo sistema 402 de subtubería conectado en paralelo con el evaporador 43, y la tubería 46 de intercambio de calor conectada al segundo sistema 402 de subtubería;

55 un tercer sistema 403 de subtubería conectado entre el intercambiador 42 de calor exterior y el separador 44 de gas-líquido;

60 un primer conjunto de válvula de control, usado para controlar un extremo de salida de líquido del compresor eléctrico 41 que se conectará al intercambiador 42 de calor exterior o al condensador en vehículo 45;

un segundo conjunto de válvula de control, usado para controlar la comunicación o la desconexión del tercer sistema 403 de subtubería.

65 Como se muestra en la figura 2, se puede entender que, cuando el primer sistema 401 de subtubería y el tercer sistema 403 de subtubería están desconectados, el sistema de tubería de control de temperatura del

compartimento de pasajeros está en un estado de refrigeración. Cuando el primer sistema 401 de subtubería está comunicado con el tercer sistema 403 de subtubería, el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros está en un estado de calentamiento. La comunicación con o desconexión del segundo sistema 402 de subtubería está relacionada con el intercambio de calor entre el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia. Cuando el segundo sistema 402 de subtubería está desconectado, no hay intercambio de calor entre el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia. Cuando el segundo sistema 402 de subtubería está comunicado, hay intercambio de calor entre el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia. Los efectos del intercambio de calor están principalmente en dos aspectos. Por una parte, la batería 24 de potencia se enfría simultáneamente durante un proceso de refrigeración del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y, por otra parte, el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia absorbe el calor generado por el motor durante un proceso de calentamiento del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, mejorando por ello el efecto de calentamiento del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, realizando una recuperación de energía y reduciendo el consumo de energía de calentamiento.

Como se muestra en la figura 2, como una realización preferida de la presente invención, el primer conjunto de válvula de control comprende:

una primera válvula 51 de solenoide de dos vías, ubicada en la tubería principal 400 entre un compresor eléctrico 41 y el intercambiador 42 de calor exterior, y ubicada aguas abajo de un nodo de conexión entre un extremo frontal del primer sistema 401 de subtubería y el sistema 400 de tubería principal;

una segunda válvula 52 de solenoide de dos vías, ubicada en el primer sistema 401 de subtubería.

Se puede entender que las válvulas de solenoide de dos vías de la presente invención son válvulas de cierre, la válvula de cierre tiene dos estaciones de ejecución y desconexión.

Por favor consúltese la figura 1 y la figura 2, como una realización preferida de la presente invención, el segundo conjunto de válvula de control comprende una tercera válvula 53 de solenoide de dos vías dispuesta en el tercer sistema 403 de subtubería.

Consúltese la figura 1 y la figura 2, además, una primera válvula electrónica 54 de expansión está dispuesta en el primer sistema 401 de subtubería, y la primera válvula electrónica 54 de expansión está ubicada en un extremo de salida del condensador en vehículo 45.

Consúltese la figura 1 y la figura 2, una segunda válvula electrónica 56 de expansión está dispuesta en el segundo sistema 402 de subtubería, y la segunda válvula electrónica 56 de expansión está ubicada en un extremo de entrada de la tubería 46 de intercambio de calor.

Consúltese la figura 1 y la figura 2, una tercera válvula electrónica 55 de expansión está dispuesta en un extremo de entrada del evaporador 43.

Se puede entender que la presente invención puede realizar un control independiente del condensador en vehículo 45, el evaporador 43 y la tubería 46 de intercambio de calor a través de las válvulas electrónicas de expansión anteriores, a fin de controlar con precisión los sistemas de tubería de acuerdo con las demandas reales de control de temperatura.

Como se muestra en la figura 1 y la figura 2, el sistema 400 de tubería principal está provisto de una válvula 57 de una vía, que está ubicada en el sistema 400 de tubería principal entre el primer sistema 401 de subtubería y el segundo sistema 402 de subtubería.

Como se muestra en la figura 1, las siguientes posiciones están provistas de sensores de temperatura: una salida del compresor eléctrico 41, una superficie del intercambiador 42 de calor exterior, un puerto de succión del compresor eléctrico 41, una superficie del evaporador 43, una entrada del motor 13 de accionamiento y una entrada de la batería 24 de potencia.

Como se muestra en la figura 1, una salida del condensador en vehículo 45 y una salida del evaporador 43 están provistas de sensores de presión y sensores de temperatura.

Se puede entender que los sensores de temperatura y los sensores de temperatura de presión anteriores se pueden conectar a un ordenador de viaje o un controlador independiente, como para ajustar la situación de operación de los sistemas de tubería en tiempo real de acuerdo con la temperatura ambiente y los parámetros de operación de tubería.

Basándose en el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico mencionado anteriormente, la presente invención también proporciona un método de control del bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, que comprende:

5 Controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería 24 de potencia tienen requisitos de refrigeración; controlar el compresor eléctrico 41, el intercambiador 42 de calor exterior, el evaporador 43 y el separador 44 de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería 46 de intercambio de calor está conectada en paralelo con el evaporador 43; controlar el primer calentador PTC 22 para que se cierre; esta condición de trabajo se usa a menudo en entornos calurosos de verano, por ejemplo cuando la temperatura ambiente es superior a 30 °C.

15 Controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia en serie para formar un bucle cerrado; controlar el compresor eléctrico 41, el intercambiador 42 de calor exterior, el evaporador 43 y el separador 44 de gas-líquido para que se conecten en serie para formar un bucle cerrado, y controlar la tubería 46 de intercambio de calor para que se desconecte del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; controlar el primer calentador PTC 22 para que se cierre; cuando el compartimento de pasajeros tiene una demanda de refrigeración, pero la batería 24 de potencia tiene una demanda de refrigeración baja, y la temperatura del agua de salida del bucle del motor 13 de accionamiento es inferior a la de la batería 24 de potencia; esta condición de trabajo se usa normalmente en un entorno ligeramente caluroso en primavera y otoño, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en un rango de 20 °C - 30 °C.

25 Controlar la caldera 11 de expansión, la primera bomba 12 de agua, el motor 13 de accionamiento, la segunda bomba 21 de agua, el refrigerador 23 de batería y la batería 24 de potencia para formar un bucle cerrado en serie; controlar la desconexión de la tubería 46 de intercambio de calor del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; controlar el primer calentador PTC 22 para cerrar; cuando la batería 24 de potencia tiene una pequeña demanda de calentamiento de carga y la temperatura del agua de salida del motor 13 de accionamiento es más alta que el bucle del motor de potencia; esta condición de trabajo se usa a menudo en el entorno ligeramente frío en primavera y otoño, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en un rango de 10 °C - 20 °C.

35 Controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente; controlar la apertura del primer calentador PTC 22; controlar el compresor eléctrico 41, el condensador en vehículo 45, el intercambiador 42 de calor exterior y el separador 44 de gas-líquido en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; controlar la desconexión de la tubería 46 de intercambio de calor del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería 24 de potencia tienen demandas de calentamiento; esta condición de trabajo se usa a menudo en un entorno de invierno frío, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en un rango de -30 °C a 0 °C.

45 Controlar la caldera 11 de expansión, la primera bomba 12 de agua, el motor 13 de accionamiento, la segunda bomba 21 de agua y el refrigerador 23 de batería para formar un bucle cerrado en serie; controlar el compresor eléctrico 41, el condensador en vehículo 45, el intercambiador 42 de calor exterior y el separador 44 de gas-líquido en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; la tubería 46 de intercambio de calor se controla para conectarse en paralelo con el intercambiador 42 de calor exterior, cuando solo el compartimento de pasajeros necesita calentamiento.

50 Cuando la temperatura ambiente es extremadamente baja, tal como por debajo de -20 °C, la presente invención puede mejorar la eficiencia de calentamiento de la batería 24 de potencia y el compartimento de pasajeros a través de un primer calentador PTC 22 y un segundo calentador PTC 47.

Realización 2

55 Una diferencia entre la presente realización y la realización 1 es que solo realizaciones específicas del primer sistema de tubería de control y del primer conjunto de válvula de control son diferentes.

60 Como se muestra en la figura 3, en la presente realización, el primer sistema de tubería de control comprende una válvula 34 de cuatro vías, una primera válvula 35 de tres vías y una segunda válvula 37 de tres vías;

cuatro puertos de la válvula 34 de cuatro vías están conectados respectivamente al radiador 14 de baja temperatura, a la caldera 11 de expansión, a la batería 24 de potencia y a la segunda bomba 21 de agua;

65 dos puertos de la primera válvula 35 de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el motor 13 de accionamiento y el radiador 14 de baja temperatura, el tercer puerto está conectado a un extremo de una tercera

tubería 36 de bifurcación, y otro extremo de la tercera tubería 36 de bifurcación está conectado a la tubería entre el radiador 14 de baja temperatura y la válvula 34 de cuatro vías;

5 dos puertos de la segunda válvula 37 de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el refrigerador 23 de batería y la batería 24 de potencia, el tercer puerto está conectado a un extremo de la cuarta tubería 28 de bifurcación, y otro extremo de la cuarta tubería 28 de bifurcación está conectado a la tubería entre la batería 24 de potencia y la válvula 34 de cuatro vías.

10 Como se muestra en la figura 3, el primer conjunto de válvula de control comprende una tercera válvula 58 de tres vías, que está ubicada en un nodo de conexión entre un extremo frontal de la primera subtubería 401 y la tubería principal 400.

Realización 3

15 Una diferencia entre la presente realización y la realización 1 es que solo los métodos de implementación específicos del primer conjunto de válvula de control son diferentes.

20 Como se muestra en la figura 4, en la presente realización, el primer conjunto de válvula de control comprende una tercera válvula 58 de tres vías, que está ubicada en un nodo de conexión entre un extremo frontal del primer sistema 401 de subtubería y el sistema 400 de tubería principal.

25 La presente invención realiza un funcionamiento en paralelo en serie del bucle de refrigeración del motor 13 de accionamiento y del bucle de refrigeración de la batería 24 de potencia del vehículo eléctrico, el radiador 14 de baja temperatura del bucle del motor 13 de accionamiento de derivación, la batería de potencia de derivación 24, el acoplamiento térmico del bucle de agua y el bucle de refrigerante, la derivación del intercambiador de calor en el compartimento de pasajeros, la inversión de las condiciones de refrigeración y calentamiento del intercambiador 42 de calor exterior, y reduce eficazmente el consumo de energía del sistema y mejora la vida útil de la batería con la premisa de satisfacer las demandas de refrigeración y calentamiento.

30 Realización 4

Como se muestra en la figura 5, un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende un primer sistema 10' de tubería, un segundo sistema 20' de tubería y un primer módulo de inversión.

35 Como se muestra en la figura 5 y la figura 6, el primer sistema 10' de tubería comprende una caldera 11' de expansión, una primera bomba 12' de agua, un motor 13' de accionamiento y un radiador 14' de baja temperatura que están conectados en serie.

40 Como se muestra en la figura 5 y la figura 7, el segundo sistema 20' de tubería comprende una segunda bomba 21' de agua, una batería 22' de potencia y un refrigerador 23' de batería conectados en serie.

45 Como se muestra en la figura 5, la figura 6 y la figura 7, el primer módulo de inversión está conectado entre el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería. El primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería conmuten entre las siguientes cuatro estaciones:

estación 1, el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería formando bucles cerrados independientes respectivamente;

50 estación 2, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento, el radiador 14' de baja temperatura y la batería 22' de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

estación 3, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento y la batería 22' de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

55 estación 4, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento y el refrigerador 23' de batería conectados en serie para formar un bucle cerrado.

60 Como se muestra en la figura 5, la figura 7 y la figura 9, el refrigerador 23' de batería comprende un primer canal 231' de flujo y un segundo canal 232' de flujo. El primer canal 231' de flujo y el segundo canal 232' de flujo son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos. El primer canal 231' de flujo está conectado en serie al segundo sistema 20' de tubería, y el segundo canal 232' de flujo está conectado a la tubería de baja temperatura del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

65 Se puede entender que, en la expresión de la presente invención, el motor 13' de accionamiento se refiere al bucle de agua de refrigeración del motor 13' de accionamiento, no a la estructura de potencia del propio motor

13' de accionamiento. De manera similar, la batería 22' de potencia se refiere al bucle de agua de refrigeración de la batería 22' de potencia, no a la estructura electroquímica de la batería 22' de potencia.

La presente invención puede conectar selectivamente la batería 22' de potencia al sistema de acondicionamiento de aire o al motor 13' de accionamiento. Cuando se conecta al sistema de acondicionamiento de aire, la batería se enfría. Cuando se conecta al motor 13' de accionamiento, por un lado, el líquido de refrigeración del motor 13' de accionamiento se puede usar para refrigerar la batería; por otro lado, el calor residual del motor 13' de accionamiento se puede usar para calentar la batería y reducir el consumo de energía del sistema. Además, la presente invención puede ejecutar directamente el intercambio de calor entre el líquido de refrigeración del motor 13' de accionamiento y el sistema de acondicionamiento de aire, y puede absorber el calor residual del motor 13' de accionamiento cuando el sistema de acondicionamiento de aire está en calentamiento, reduciendo por ello el consumo de energía del sistema mientras se asegura el efecto de calentamiento.

Como se muestra en la figura 5 y la figura 9, también comprende un tercer sistema 30' de tubería. El tercer sistema 30' de tubería comprende una tercera bomba 31' de agua, un calentador PTC 32' y un núcleo 33' de calentamiento conectados en serie. El núcleo 33' de calentamiento está ubicado en un conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo, y el núcleo 33' de calentamiento está conectado en paralelo a ambos extremos de la batería 22' de potencia; la tercera tubería 30' está provista de un segundo módulo de inversión, y el segundo módulo de inversión está configurado para posibilitar que el tercer sistema 30' de tubería conmute entre las siguientes tres estaciones:

estación a, la tercera bomba 31' de agua, el calentador PTC 32' y el núcleo 33' de calentador conectados en serie a un bucle cerrado;

estación b, la tercera bomba 31' de agua, el calentador PTC 32' y la batería 22' de potencia conectados en serie a un bucle cerrado;

estación c, la tercera bomba 31' de agua, el calentador PTC 32' y el núcleo 33' de calentador conectados en serie para formar un bucle cerrado, mientras que la tercera bomba 31' de agua, el calentador PTC 32' y la batería 22' de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado.

Como se muestra en la figura 1 y la figura 4, el segundo módulo de inversión de la presente invención puede ser una válvula proporcional 301' de tres vías, por ejemplo. Se puede prever que la presente invención también pueda usar dos válvulas de cierre para sustituir la válvula proporcional 301' de tres vías.

Cuando la temperatura ambiente es baja, tal como inferior a -20 °C, la presente invención también puede calentar auxiliariamente la batería 22' de potencia y el compartimento de pasajeros a través del calentador PTC 32', como para asegurar que la batería 22' de potencia funcione a una temperatura adecuada y mejorar la tasa de conversión de energía eléctrica.

Como se muestra en la figura 5, la figura 9 y la figura 10, el tercer sistema 30' de tubería está conectado en serie con un condensador refrigerado por agua 34'. El condensador refrigerado por agua 34' comprende un canal a341' de flujo y un canal b342' de flujo. El canal a341' de flujo y el canal b342' de flujo son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos. El canal a341' de flujo está conectado en serie con el tercer sistema 30' de tubería, y el canal b342' de flujo está conectado a la tubería de alta temperatura del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo. La presente invención puede realizar el intercambio de calor entre el tercer sistema 30' de tubería y el sistema de acondicionamiento de aire. Cuando la demanda de calentamiento del compartimento de pasajeros es pequeña, se puede usar el sistema de acondicionamiento de aire para calentar el compartimento de pasajeros. Al mismo tiempo, el sistema de acondicionamiento de aire puede recuperar calor residual del motor 13' de accionamiento, lo que reduce el consumo de energía del sistema al tiempo que garantiza el efecto de calentamiento del compartimento de pasajeros.

Como se muestra en la figura 9 y la figura 10, el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende un compresor eléctrico 41', un intercambiador 42' de calor exterior, un evaporador 43' y un separador 44' de gas-líquido conectados entre sí; también comprende un tercer módulo de inversión, que está configurado para posibilitar que el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo conmute entre las dos estaciones siguientes:

estación I, el compresor eléctrico 41', el intercambiador 42' de calor exterior, el evaporador 43' y el separador 44' de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal 232' de flujo conectado en paralelo con el evaporador 43';

estación II, el compresor eléctrico 41', el canal b342' de flujo, el intercambiador 42' de calor exterior y el separador 44' de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal 232' de flujo conectado en paralelo con el intercambiador 42' de calor exterior;

el evaporador 43' está ubicado en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

Se puede entender que la estación I anterior corresponde al estado de refrigeración del acondicionador de aire, mientras que la estación II anterior corresponde al estado de calentamiento del acondicionador de aire.

5 Como se muestra en la figura 1, la figura 2 y la figura 3, el primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería conmuten a la estación 5, la
 10 estación 5 es: la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua y el motor 13' de accionamiento forman un bucle cerrado de forma independiente; la segunda bomba 21' de agua y la batería 22' de potencia forman un bucle cerrado de forma independiente. Se puede entender que, cuando la batería 22' de potencia no tiene demandas de calentamiento y refrigeración y la temperatura ambiente es ligeramente baja, el primer módulo de
 15 inversión se puede ajustar a la estación 5. En esta situación, el primer sistema 10' de tubería puede ejecutar almacenamiento de calor cíclico. Cuando el sistema de acondicionamiento de aire necesita calentamiento, el primer módulo de inversión se puede conmutar a la estación 4, como para transferir el calor del primer sistema 10' de tubería al sistema de acondicionamiento de aire, mejorando aún más la tasa de utilización del calor residual del motor 13' de accionamiento y reduciendo el consumo de energía del sistema.

Como se muestra en la figura 9 y la figura 10, el compresor eléctrico 41', el intercambiador 42' de calor exterior, el evaporador 43' y el separador 44' de gas-líquido están conectados en serie en un sistema 40' de tubería principal, y el sistema 40' de tubería principal es un bucle cerrado. Un extremo del canal b342' de flujo está
 20 conectado con el sistema 40' de tubería principal entre el compresor eléctrico 41' y el intercambiador 42' de calor exterior, y otro extremo del canal b342' de flujo está conectado al sistema 40' de tubería principal entre el intercambiador 42' de calor exterior y el evaporador 43'. Ambos extremos del segundo canal 232' de flujo están conectados respectivamente a ambos extremos del evaporador 43'. Se puede entender que, cuando el vehículo está cargado, la batería 22' de potencia tiene una demanda de calentamiento mientras que el compartimento de pasajeros no tiene demanda de calentamiento. En esta situación, la batería 22' de potencia se puede comunicar con el tercer sistema 30' de tubería, y el núcleo 33' de calentamiento se puede desconectar del tercer sistema 30' de tubería. El tercer sistema 30' de tubería se puede calentar mediante el sistema de acondicionamiento de aire o mediante el calentador PTC 32' para calentamiento.

30 Como se muestra en la figura 9 y la figura 10, el tercer módulo de inversión comprende una primera válvula 401' de cierre, una segunda válvula 402' de cierre, una tubería 404' de bifurcación de retorno y una tercera válvula 403' de cierre.

Como se muestra en la figura 10, la primera válvula 401' de cierre está ubicada en el sistema 40' de tubería principal entre el compresor eléctrico 41' y el intercambiador 42' de calor exterior;

como se muestra en la figura 10, la segunda válvula 402' de cierre está ubicada en el canal b342' de flujo;

40 como se muestra en la figura 10, un extremo de la tubería 404' de bifurcación de retorno está conectado al sistema 40' de tubería principal entre la primera válvula 401' de cierre y el intercambiador 42' de calor exterior, y otro extremo está conectado al separador 44' de gas-líquido;

como se muestra en la figura 10, la tercera válvula 403' de cierre está ubicada en la tubería 404' de bifurcación de retorno.

45 Por favor consúltese la figura 9 y la figura 10, el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende además una primera válvula electrónica 405' de expansión, y la primera válvula electrónica 405' de expansión está ubicada en una tubería que conduce desde el canal de flujo b al intercambiador 42' de calor exterior en la estación II. Ambos extremos de la primera válvula electrónica 405' de expansión están conectados en paralelo con la primera válvula 408' de una vía. Una segunda válvula electrónica 409' de una vía está conectada en serie en la tubería 404' de bifurcación de retorno. Una segunda válvula electrónica 406' de expansión está conectada en serie en el segundo canal 232' de flujo. El sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende además una tercera válvula electrónica 407' de expansión, y la tercera válvula electrónica 407' de expansión está ubicada en una tubería que conduce desde el intercambiador 42' de calor exterior al evaporador 43' en la situación de la estación I.

60 Por favor consúltese la figura 5, la figura 6 y la figura 7, como una realización preferida de la presente invención, el primer módulo de inversión comprende una válvula 101' de seis vías, una primera tubería 102' de bifurcación y una segunda tubería 103' de bifurcación; un extremo de la primera tubería 102' de bifurcación está conectado a la tubería entre el motor 13' de accionamiento y el radiador 14' de baja temperatura, y otro extremo está conectado a la válvula 101' de seis vías; un extremo de la segunda tubería 103' de bifurcación está conectado a la tubería entre la batería 22' de potencia y el refrigerador 23' de batería, y otro extremo está conectado a la válvula 101' de seis vías.

65 Por favor consúltese la figura 5, la válvula 101' de seis vías tiene un primer puerto 1', un segundo puerto 2', un tercer puerto 3', un cuarto puerto 4', un quinto puerto 5' y un sexto puerto 6'.

5 El primer puerto 1' está conectado al refrigerador 23' de batería; el segundo puerto 2' está conectado a la segunda tubería 103' de bifurcación; el tercer puerto 3' está conectado a la segunda bomba 21' de agua; el cuarto puerto 4' está conectado a la caldera 11' de expansión; el quinto puerto 5' está conectado a la primera tubería 102' de bifurcación; y el sexto puerto 6' está conectado al radiador 14' de baja temperatura.

10 La válvula 101' de seis vías está configurada de la siguiente manera: el primer puerto 1' puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto 3' y el cuarto puerto 4'; el segundo puerto 2' puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto 3' y el cuarto puerto 4'; el quinto puerto 5' puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto 3' y el cuarto puerto 4'; y el sexto puerto 6' puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto 3' y el cuarto puerto 4'.

15 Se puede entender que, además de la válvula 101' de seis vías, la presente invención también puede usar una combinación de múltiples válvulas de cierre para lograr el proceso de control mencionado anteriormente.

Por favor consúltese la figura 5, el radiador 14' de baja temperatura y el intercambiador 42' de calor exterior están ubicados detrás de una parrilla 50' en una cara frontal del vehículo, y un ventilador 60' de refrigeración está dispuesto detrás del radiador 14' de baja temperatura y/o el intercambiador 42' de calor exterior.

20 Por favor consúltese la figura 5 y la figura 6, el primer sistema 10' de tubería también pasa a través de un módulo 15' de carga inalámbrica, un módulo 16' de accionamiento inteligente y un cargador 17' de vehículo para refrigerar estos componentes.

25 Basándose en el bucle de gestión térmica, la presente invención proporciona además un vehículo eléctrico puro, que comprende: un compartimento de pasajeros; un sistema de potencia; y un bucle de gestión térmica, y el bucle de gestión térmica comprende un primer sistema 10' de tubería, un segundo sistema 20' de tubería, y un primer módulo de inversión.

30 El primer sistema 10' de tubería comprende una caldera 11' de expansión, una primera bomba 12' de agua, un motor 13' de accionamiento y un radiador 14' de baja temperatura conectados en serie; el segundo sistema 20' de tubería comprende una segunda bomba 21' de agua, una batería 22' de potencia y un refrigerador 23' de batería conectados en serie; y el primer módulo de inversión está conectado entre el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería, y el primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería conmuten entre las siguientes cuatro estaciones:

35 estación 1, el primer sistema 10' de tubería y el segundo sistema 20' de tubería formando un bucle cerrado independiente respectivamente;

40 estación 2, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento, el radiador 14' de baja temperatura y la batería 22' de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

45 estación 3, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento y la batería 22' de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

estación 4, la caldera 11' de expansión, la primera bomba 12' de agua, el motor 13' de accionamiento y el refrigerador 23' de batería conectados en serie para formar un bucle cerrado;

50 en donde el refrigerador 23' de batería comprende un primer canal 231' de flujo y un segundo canal 232' de flujo, el primer canal 231' de flujo y el segundo canal 232' de flujo son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos, el primer canal 231' de flujo está conectado en serie al segundo sistema 20' de tubería, y el segundo canal 232' de flujo está conectado a una tubería de baja temperatura del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

55 Basándose en el bucle de gestión térmica, la presente invención proporciona también un método de control de un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, específicamente:

60 en condición de trabajo de alta temperatura en verano, por ejemplo cuando la temperatura ambiente es superior a 30 °C, tanto el compartimento de pasajeros como la batería 22' de potencia tienen demandas de refrigeración, el compresor eléctrico 41', el ventilador 60' de refrigeración y una red activa se encienden todos, un refrigerante en estado de alta temperatura y alta presión entra en el intercambiador 42' de calor exterior a través de la primera válvula 401' de cierre y se vuelve líquido después de refrigerarse; llega a la segunda válvula electrónica 406' de expansión y a la tercera válvula electrónica 407' de expansión respectivamente a través de la primera válvula 408' de una vía; el refrigerante regulado por la segunda válvula electrónica 406' de expansión entra en el refrigerador 23' de batería para refrigerar un bucle de batería 22' de potencia; el refrigerante regulado por la tercera válvula electrónica 407' de expansión entra en el evaporador 43' para refrigerar el compartimento de

pasajeros. En esta condición de trabajo, dado que la segunda válvula 402' de cierre está apagada, el refrigerante no entrará en el condensador refrigerado por agua 34' y la tercera bomba 31' de agua no funcionará, lo que puede reducir la carga de calor de refrigeración en el vehículo; en esta condición de trabajo, la válvula 101' de seis vías en un lado de la vía de agua está en un estado inicial, la segunda bomba 21' de agua impulsa refrigerante para entrar en la batería 22' de potencia, y luego entra en el refrigerador 23' de batería para refrigerar; el refrigerante refrigerado regresa a la segunda bomba 21' de agua a través del primer puerto 1 y el tercer puerto 3 de la válvula 101' de seis vías para refrigerar la célula de batería interna de la batería. En esta condición de trabajo, el refrigerante del bucle del motor 13' de accionamiento sale de la primera bomba 12' de agua y se divide en dos trayectorias hacia los motores 13' de accionamiento delantero y trasero y otros componentes que requieren refrigeración líquida, y luego se combina en una sola trayectoria para entrar en el radiador 14' de baja temperatura; el refrigerante de alta temperatura se enfría en el radiador 14' de baja temperatura y luego regresa a la caldera 11' de expansión a través del sexto puerto 6' y el cuarto puerto 4' de la válvula 101' de seis vías, y luego entra nuevamente en la primera bomba 12' de agua.

15 Cuando la temperatura ambiente es relativamente alta en las condiciones de trabajo de primavera y otoño, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en el rango de 20 °C - 30 °C, cuando el compartimento de pasajeros tiene demanda de refrigeración, la segunda válvula electrónica 406' de expansión se apaga, y un modo de trabajo de otros componentes del bucle de refrigerante es el mismo que en la condición de trabajo de verano. Cuando la demanda de refrigeración de la batería 22' de potencia no es alta y la temperatura del agua de salida del bucle del motor 13' de accionamiento es menor que la de la batería 22' de potencia, un modo de trabajo de la válvula 101' de seis vías es que el sexto puerto 6' se comunica con el tercer puerto 3', el segundo puerto 2' se comunica con el cuarto puerto 4', el motor 13' de accionamiento y el bucle de la batería 22' de potencia funcionan en serie, y la batería 22' de potencia disipa el calor a través del radiador 14' de baja temperatura. Cuando la demanda de refrigeración de la batería 22' de potencia es alta, el modo de operación en paralelo en el lado del cauce es el mismo que en la condición de trabajo de refrigeración de verano. Cuando la temperatura ambiente en las condiciones de trabajo de primavera y otoño es relativamente baja, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en el rango de 10 °C - 20 °C, cuando la batería 22' de potencia tiene una pequeña demanda de calentamiento de carga y la temperatura del agua de salida del motor 13' de accionamiento es más alta que la del bucle del motor de potencia, el modo de trabajo de la válvula 101' de seis vías es que el quinto puerto 5' se comunica con el tercer puerto 3', el segundo puerto 2' se comunica con el cuarto puerto 4', sortean el radiador 14' de baja temperatura; y el refrigerante entra en la segunda bomba de agua 21' a través del quinto puerto 5' y el tercer puerto 3' de la válvula 101' de seis vías después de salir de los motores 13' de accionamiento delantero y trasero, y luego entra en la batería 22' de potencia. Después de salir de la batería 22' de potencia, el refrigerante entra en la caldera 11' de expansión a través del segundo puerto 2' y el cuarto puerto 4' de la válvula 101' de seis vías, y luego regresa nuevamente a la primera bomba 12' de agua.

En condiciones de trabajo a baja temperatura en invierno, por ejemplo cuando la temperatura ambiente está en el rango de -30 °C - 0 °C, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería 22' de potencia tienen demandas de calentamiento, el compresor eléctrico 41', el ventilador 60' de refrigeración y la red activa se encienden. El refrigerante en estado de alta temperatura y alta presión entra en el condensador refrigerado por agua 34' a través de la segunda válvula 402' de cierre para calentar el refrigerante en un bucle de calentamiento. El refrigerante, que sale del condensador refrigerado por agua 34', es compensado y calentado por el calentador PTC 32', y se divide en dos trayectorias a través de la válvula proporcional 301' de tres vías, y el flujo de dos vías se ajusta proporcionalmente de acuerdo con las demandas de calentamiento del compartimento de pasajeros y la batería 22' de potencia. El refrigerante de alta temperatura del bucle hacia el compartimento de pasajeros calentará el aire en el compartimento de pasajeros a través del núcleo 33' de calentador, y luego regresará al condensador refrigerado por agua 34' a través de la tercera bomba 31' de agua. El refrigerante de alta temperatura del bucle de la batería 22' de potencia entra en la batería 22' de potencia a través de la segunda bomba 21' de agua para calentar la batería, y regresa a la tercera bomba 31' de agua y luego al condensador refrigerado por agua 34', y luego es regulado por la primera válvula electrónica 405' de expansión, y entra en el intercambiador 42' de calor exterior para absorber el calor del ambiente externo, luego entra en el separador 44' de gas-líquido a través de la tercera válvula 403' de cierre y la segunda válvula 409' de una vía, y regresa al compresor eléctrico 41'. El quinto puerto 5' de la válvula 101' de seis vías se conecta al cuarto puerto 4' de la válvula 101' de seis vías, el segundo puerto 2' se conecta al tercer puerto 3', y el bucle del motor 13' de accionamiento sortea el radiador 14' de baja temperatura para un funcionamiento independiente para almacenar calor.

Para calentar el compartimento de pasajeros con recuperación de calor restante, cuando solo el compartimento de pasajeros tiene demandas de calentamiento, el refrigerante sale del condensador refrigerado por agua 34' y llega a la primera válvula electrónica 405' de expansión y a la segunda válvula electrónica 406' de expansión respectivamente. El refrigerante que pasa a través de la primera válvula electrónica 405' de expansión entra en el intercambiador 42' de calor exterior para absorber el calor ambiental, y luego entra en el separador 44' de gas-líquido a través de la tercera válvula 403' de cierre y la segunda válvula 409' de una vía, y regresa al compresor eléctrico 41'. El refrigerante que pasa a través de la segunda válvula electrónica 406' de expansión entra en el refrigerador 23' de batería para absorber calor en un lado del refrigerante, y luego regresa al compresor eléctrico

41' nuevamente después de pasar a través del separador 44' de gas-líquido. Un estado de la válvula 101' de seis vías en un lado del cauce es que el quinto puerto 5' está comunicado con el primer puerto 1', el segundo puerto 2' está comunicado con el cuarto puerto 4'. Después de salir del refrigerador 23' de batería, el refrigerante entra en la caldera 11' de expansión a través del segundo puerto 2' y el cuarto puerto 4' de la válvula 101' de seis vías, y luego fluye a través de los motores 13' de accionamiento delantero y trasero respectivamente a través de la primera bomba 12' de agua en dos trayectorias, y luego regresa al refrigerador 23' de batería nuevamente a través del quinto puerto 5' y el primer puerto 1' de la válvula 101' de seis vías.

La presente invención puede calentar el refrigerante en el bucle de calentamiento a través del condensador refrigerado por agua 34' para realizar el calentamiento de la batería 22' de potencia en una condición de carga rápida de una batería de baja temperatura, es decir, cuando solo la batería 22' de potencia tiene la demanda de calentamiento.

La presente invención realiza el funcionamiento en serie y en paralelo del bucle de refrigeración del motor 13' de accionamiento y el bucle de refrigeración de la batería 22' de potencia del vehículo eléctrico, el radiador 14' de baja temperatura del bucle del motor 13' de accionamiento de derivación, la batería 22' de potencia de derivación, el acoplamiento térmico del bucle de agua y el bucle de refrigeración, la derivación del compartimento de pasajeros y el intercambiador de calor, la inversión de las condiciones de refrigeración y calentamiento del intercambiador de calor exterior, el uso de bombas de calor para calentar la batería 22' de potencia y otras funciones. Al tiempo que garantiza la eficiencia del control de la temperatura, la presente invención reduce el consumo de energía de los sistemas y mejora la resistencia del vehículo.

Las realizaciones mencionadas anteriormente solo ejemplifican el principio y la eficacia de la presente invención, y no se usan para limitar la presente invención.

En la descripción, se proporcionan muchos detalles específicos, tales como ejemplos de componentes y/o métodos, para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Sin embargo, los expertos en la técnica reconocerán que las realizaciones de la presente invención pueden practicarse sin uno o más detalles específicos o mediante otros dispositivos, sistemas, conjuntos, métodos, componentes, materiales, piezas y similares. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones bien conocidos no se muestran o describen específicamente en detalle para evitar difuminar aspectos de las realizaciones de la presente invención.

La referencia a "una realización", "realización" o "realización específica" en toda la memoria descriptiva significa que las características, estructuras o características específicas descritas en combinación con las realizaciones están incluidas en al menos una realización de la invención, y no necesariamente en todas las realizaciones. Por lo tanto, las expresiones "en una realización" o "en una realización específica" en diferentes lugares a lo largo de la memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización. Además, las características, estructuras o características específicas de cualquier realización particular de la presente invención se pueden combinar con una o más realizaciones diferentes dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

También debe entenderse que uno o más de los elementos mostrados en los dibujos también pueden implementarse de una manera más separada o más integrada, o incluso eliminarse porque no se pueden hacer funcionar en algunos casos, o proporcionarse porque pueden ser útiles de acuerdo con una aplicación particular.

Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, cualquier flecha en los dibujos debe considerarse solo como un ejemplo, y no una limitación. Además, a menos que se especifique lo contrario, el término "o" usado aquí generalmente pretende significar "y/o". Cuando el término esté previsto porque no esté claro proporcionar capacidad de separación o combinación, también se considerará especificada la combinación de componentes o pasos.

Como se usa aquí y en las siguientes reivindicaciones, "un(o)/una" y "el/la" incluyen referencias en plural a menos que se especifique lo contrario. De manera similar, como se usa en la descripción aquí y en las siguientes reivindicaciones, a menos que se especifique lo contrario, "en" significa "en" y "sobre".

La descripción anterior de las realizaciones de la presente invención (que comprende el contenido descrito en el resumen de la memoria descriptiva) no pretende enumerar en detalle ni limitar la invención a la forma precisa aquí divulgada.

El sistema y el método se han descrito aquí en general para facilitar la comprensión de los detalles de la presente invención. Además, se han dado diversos detalles específicos para proporcionar una comprensión general de realizaciones de la presente invención. Sin embargo, los expertos en el campo relevante se darán cuenta de que las realizaciones de la invención pueden practicarse sin uno o más detalles específicos, o con otros dispositivos, sistemas, accesorios, métodos, componentes, materiales, partes, etc. En otros casos, estructuras, materiales y/u operaciones bien conocidos no se muestran ni se describen particularmente en detalle para evitar confusión con diversos aspectos de realizaciones de la invención.

5 La presente invención no pretende limitar los términos específicos usados en las siguientes reivindicaciones y/o las realizaciones específicas divulgadas como la mejor manera de implementar la presente invención, sino que la presente invención incluirá todas y cada una de las realizaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, el alcance de la presente invención estará determinado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, que comprende:

5 un sistema de tubería de refrigeración de motor de accionamiento, que comprende una caldera (11) de expansión, una primera bomba (12) de agua, un motor (13) de accionamiento, y un radiador (14) de baja temperatura conectados en secuencia;

10 un sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, que comprende una segunda bomba (21) de agua, un refrigerador (23) de batería, y una batería (24) de potencia conectados en secuencia;

15 un primer sistema de tubería de control, ubicado entre el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, configurado el primer sistema de tubería de control para posibilitar que el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conmuten entre los tres estados siguientes:

20 estado 1: el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia forman bucles cerrados independientes respectivamente;

estado 2: el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia conectados en serie a un bucle cerrado; y

25 estado 3: la caldera (11) de expansión, la primera bomba (12) de agua, el motor (13) de accionamiento, la segunda bomba (21) de agua, el refrigerador (23) de batería y la batería (24) de potencia conectados en serie a un bucle cerrado;

30 el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende además un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, comprendiendo el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros un compresor eléctrico (41), un intercambiador (42) de calor exterior, un evaporador (43), un separador (44) de gas-líquido, un condensador en vehículo (45) y una tubería (46) de intercambio de calor; y

35 caracterizado porque el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros comprende además un segundo sistema de tubería de control, configurado para posibilitar que el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros conmute entre los dos estados siguientes:

40 estado a, el compresor eléctrico (41), el intercambiador (42) de calor exterior, el evaporador (43) y el separador (44) de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería (46) de intercambio de calor conectada en paralelo con el evaporador (43); y

45 estado b, el compresor eléctrico (41), el condensador en vehículo (45), el intercambiador (42) de calor exterior y el separador (44) de gas-líquido conectados en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería (46) de intercambio de calor conectada en paralelo con el intercambiador (42) de calor exterior; y

pasando la tubería (46) de intercambio de calor a través del refrigerador (23) de batería para realizar el intercambio de calor con el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia.

50 2.- El bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer sistema de tubería de control está configurado para posibilitar que el sistema de tubería de refrigeración del motor y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia se conmuten al estado 4;

55 estado 4: la caldera (11) de expansión, la primera bomba (12) de agua, el motor (13) de accionamiento, la segunda bomba (21) de agua y el refrigerador (23) de batería están conectados secuencialmente en serie a un bucle cerrado;

en el que el primer sistema de tubería de control comprende una válvula (31) de seis vías, y la válvula (31) de seis vías comprende:

60 un primer puerto (1), conectado al radiador (14) de baja temperatura;

un segundo puerto (2), conectado a un extremo de una primera tubería (32) de bifurcación, y otro extremo de la primera tubería (32) de bifurcación conectado a un extremo de salida de agua del motor (13) de accionamiento;

65 un tercer puerto (3), conectado a la caldera (11) de expansión;

ES 2 991 703 T3

un cuarto puerto (4), conectado a un extremo de salida de agua de la batería (24) de potencia;

5 un quinto puerto (5), conectado a un extremo de una segunda tubería (33) de bifurcación, y otro extremo de la segunda tubería (33) de bifurcación conectado a una tubería entre el refrigerador (23) de batería y la batería (24) de potencia; y

un sexto puerto (6), conectado a la segunda bomba (21) de agua;

10 en el que la válvula (31) de seis vías está configurada para conmutar entre las siguientes estaciones:

estación 1, el primer puerto (1) comunicado con el tercer puerto (3), y el cuarto puerto (4) comunicado con el sexto puerto (6);

15 estación 2, el primer puerto (1) comunicado con el sexto puerto (6), y el cuarto puerto (4) comunicado con el tercer puerto (3);

estación 3, el segundo puerto (2) comunicado con el sexto puerto (6), y el cuarto puerto (4) comunicado con el tercer puerto (3); y

20 estación 4, el segundo puerto (2) comunicado con el sexto puerto (6), y el quinto puerto (5) comunicado con el tercer puerto (3).

25 3.- El bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico según la reivindicación 2, caracterizado porque el primer sistema de tubería de control comprende una válvula (34) de cuatro vías, una primera válvula (35) de tres vías y una segunda válvula (37) de tres vías;

cuatro puertos de la válvula (34) de cuatro vías están conectados respectivamente al radiador (14) de baja temperatura, la caldera (11) de expansión, la batería (24) de potencia y la segunda bomba (21) de agua;

30 dos puertos de la primera válvula (35) de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el motor (13) de accionamiento y el radiador (14) de baja temperatura, el tercer puerto está conectado a un extremo de una tercera tubería (36) de bifurcación, y otro extremo de la tercera tubería (36) de bifurcación está conectado a una tubería entre el radiador (14) de baja temperatura y la válvula (34) de cuatro vías; y

35 dos puertos de la segunda válvula (37) de tres vías están conectados en serie en la tubería entre el refrigerador (23) de batería y la batería (24) de potencia, el tercer puerto está conectado a un extremo de una cuarta tubería (28) de bifurcación, y otro extremo de la cuarta tubería (28) de bifurcación está conectado a una tubería entre la batería (24) de potencia y la válvula (34) de cuatro vías.

40 4.- El bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el segundo sistema de tubería de control comprende:

45 un sistema (400) de tubería principal, conectado al compresor eléctrico (41), al intercambiador (42) de calor exterior, al evaporador (43) y al separador (44) de gas-líquido en secuencia para formar un bucle cerrado;

un primer sistema (401) de subtubería, conectado en paralelo con el intercambiador (42) de calor exterior, y el condensador en vehículo (45) conectado al primer sistema (401) de subtubería;

50 un segundo sistema (402) de subtubería, conectado en paralelo con el evaporador (43), y la tubería (46) de intercambio de calor conectada al segundo sistema (402) de subtubería;

un tercer sistema (403) de subtubería, conectado entre el intercambiador (42) de calor exterior y el separador (44) de gas-líquido;

55 un primer conjunto de válvula de control, usado para controlar un extremo de salida de líquido del compresor eléctrico (41) que se va a conectar al intercambiador (42) de calor exterior o al condensador en vehículo (45); y

un segundo conjunto de válvula de control, usado para controlar la comunicación con o la desconexión del tercer sistema (403) de subtubería.

60 5.- El bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico según la reivindicación 4, caracterizado porque el primer sistema (401) de subtubería está provisto de una primera válvula electrónica (54) de expansión, y la primera válvula electrónica (54) de expansión está ubicada en un extremo de salida de líquido del condensador en vehículo (45); el segundo sistema (402) de subtubería está provisto de una segunda válvula electrónica (56) de expansión, y la segunda válvula electrónica (56) de expansión está ubicada en un extremo de entrada de líquido de la tubería (46) de intercambio de calor; un extremo de entrada de líquido del evaporador (43) está provisto de

una tercera válvula electrónica (55) de expansión; el sistema (400) de tubería principal está provisto de una válvula (57) de una vía, y la válvula (57) de una vía está ubicada en el sistema (400) de tubería principal entre el primer sistema (401) de subtubería y el segundo sistema (402) de subtubería; un sensor de presión y temperatura está dispuesto en una salida del condensador en vehículo (45) y/o una salida del evaporador (43).

5

6.- El bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia está provisto de un primer calentador PTC (22), y el primer calentador PTC (22) está ubicado entre la segunda bomba (21) de agua y el refrigerador (23) de batería; el evaporador (43) y el condensador en vehículo (45) están ambos ubicados en un conducto de aire de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo; y un segundo calentador PTC (47) está dispuesto en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.

10

7.- Un método de control para un bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico, caracterizado porque el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende un sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento, un sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia, un sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros, y un módulo de inversión, conectados entre el sistema de tubería de motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería; el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento comprende una caldera (11) de expansión, una primera bomba (12) de agua, un motor (13) de accionamiento y un radiador (14) de baja temperatura conectados en secuencia; el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia comprende una segunda bomba (21) de agua, un primer calentador PTC (22), un refrigerador (23) de batería y una batería (24) de potencia conectados en secuencia; el sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros comprende un compresor eléctrico (41), un intercambiador (42) de calor exterior, un evaporador (43), un separador (44) de gas-líquido, un condensador en vehículo (45), una tubería (46) de intercambio de calor, y un segundo calentador PTC (47); la tubería (46) de intercambio de calor pasa a través del refrigerador (23) de batería para realizar intercambio de calor con el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia; y

15

20

25

el método de control comprende:

30

controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería de potencia tienen demandas de refrigeración; controlar el compresor eléctrico (41), el intercambiador (42) de calor exterior, el evaporador (43) y el separador (44) de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y la tubería (46) de intercambio de calor para que se conecte en paralelo con el evaporador (43); y controlar el primer calentador PTC (22) para que se apague;

35

controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia de manera integral para formar un bucle cerrado en serie, cuando el compartimento de pasajeros tiene una demanda de refrigeración, la demanda de refrigeración de la batería de potencia no es alta y la temperatura del agua de salida del bucle del motor de accionamiento es inferior a la temperatura del agua de la batería de potencia; controlar el compresor eléctrico (41), el intercambiador (42) de calor exterior, el evaporador (43) y el separador (44) de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, y controlar la tubería (46) de intercambio de calor para que se desconecte del sistema de tubería de control de temperatura en el compartimento de pasajeros; y controlar el primer calentador PTC (22) para que se apague;

40

45

controlar la caldera (11) de expansión, la primera bomba (12) de agua, el motor (13) de accionamiento, la segunda bomba (21) de agua, el refrigerador (23) de batería y la batería (24) de potencia para formar un bucle cerrado en serie, cuando la batería (24) de potencia tiene una demanda de calentamiento de carga pequeña y la temperatura del agua de salida del motor (13) de accionamiento es más alta que la del bucle del motor de potencia; controlar la tubería (46) de intercambio de calor desconectada del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y controlar el primer calentador PTC (22) para que se apague;

50

55

controlar el sistema de tubería de refrigeración del motor de accionamiento y el sistema de tubería de control de temperatura de la batería de potencia para formar bucles cerrados independientes respectivamente, cuando tanto el compartimento de pasajeros como la batería (24) de potencia tienen demandas de calentamiento; controlar el primer calentador PTC (22) para que se encienda; controlar el compresor eléctrico (41), el condensador en vehículo (45), el intercambiador (42) de calor exterior y el separador (44) de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; y controlar la tubería (46) de intercambio de calor desconectada del sistema de tubería de control de temperatura del compartimento de pasajeros; y

60

controlar la caldera (11) de expansión, la primera bomba (12) de agua, el motor (13) de accionamiento, la segunda bomba (21) de agua y el refrigerador (23) de batería para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado, cuando solo el compartimento de pasajeros tiene demanda de calentamiento; controlar

65

el compresor eléctrico (41), el condensador en vehículo (45), el intercambiador (42) de calor exterior y el separador (44) de gas-líquido para que se conecten en serie en secuencia para formar un bucle cerrado; y controlar la tubería (46) de intercambio de calor conectada en paralelo con el intercambiador (42) de calor exterior.

5 8.- Un vehículo eléctrico puro, que comprende:

un compartimento de pasajeros;

10 un sistema de potencia; y

un bucle de gestión térmica, comprendiendo el bucle de gestión térmica:

15 un primer sistema (10') de tubería, que comprende una caldera (11') de expansión, una primera bomba (12') de agua, un motor (13') de accionamiento, y un radiador (14') de baja temperatura conectados en serie;

un segundo sistema (20') de tubería, que comprende una segunda bomba (21') de agua, una batería (22') de potencia, y un refrigerador (23') de batería conectados en serie;

20 un primer módulo de inversión, conectado entre el primer sistema (10') de tubería y el segundo sistema (20') de tubería, y el primer módulo de inversión configurado para posibilitar que el primer sistema (10') de tubería y el segundo sistema (20') de tubería conmuten entre las siguientes cuatro estaciones:

25 estación 1, el primer sistema (10') de tubería y el segundo sistema (20') de tubería formando bucles cerrados independientes respectivamente;

estación 2, la caldera (11') de expansión, la primera bomba (12') de agua, el motor (13') de accionamiento, el radiador (14') de baja temperatura, y la batería (22') de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

30 estación 3, la caldera (11') de expansión, la primera bomba (12') de agua, el motor (13') de accionamiento, y la batería (22') de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

35 estación 4, la caldera (11') de expansión, la primera bomba (12') de agua, el motor (13') de accionamiento, y el refrigerador (23') de batería conectados en serie para formar un bucle cerrado;

40 en donde el refrigerador (23') de batería comprende un primer canal (231') de flujo y un segundo canal (232') de flujo, el primer canal (231') de flujo y el segundo canal (232') de flujo son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos, el primer canal (231') de flujo está conectado en serie al segundo sistema de tubería, y el segundo canal (232') de flujo está conectado a una tubería de baja temperatura de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo, caracterizado porque el primer módulo de inversión está configurado para posibilitar que el primer sistema (10') de tubería y el segundo sistema (20') de tubería se conmuten a la estación 5, y la estación 5 es que: la caldera (11') de expansión, la primera bomba (12') de agua, y el motor (13') de accionamiento forman un bucle cerrado de forma independiente; y la segunda bomba (21') de agua y la batería (22') de potencia forman un bucle cerrado de forma independiente.

50 9.- El vehículo eléctrico puro según la reivindicación 8, caracterizado porque el bucle de gestión térmica de vehículo eléctrico comprende además un tercer sistema (30') de tubería, y el tercer sistema (30') de tubería comprende una tercera bomba (31') de agua, un calentador PTC (32') y un núcleo (33') de calentador conectados en serie, el núcleo (33') de calentador está ubicado en un conducto de aire de un sistema de acondicionamiento de aire de vehículo, y el núcleo (33') de calentador está conectado en paralelo con ambos extremos de la batería (22') de potencia; el tercer sistema (30') de tubería está provisto de un segundo módulo de inversión, y el segundo módulo de inversión está configurado para posibilitar que el tercer sistema (30') de tubería conmute entre las siguientes tres estaciones:

55 estación a, la tercera bomba (31') de agua, el calentador PTC (32') y el núcleo (33') de calentador conectados en serie para formar un bucle cerrado;

60 estación b, la tercera bomba (31') de agua, el calentador PTC (32') y la batería (22') de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado;

estación c, la tercera bomba (31') de agua, el calentador PTC (32') y el núcleo (33') de calentador conectados en serie para formar un bucle cerrado, mientras que la tercera bomba (31') de agua, el calentador PTC (32') y la batería (22') de potencia conectados en serie para formar un bucle cerrado.

65 10.- El vehículo eléctrico puro según la reivindicación 9, caracterizado porque el tercer sistema (30') de tubería

- está conectado en serie con un condensador refrigerado por agua (34'), el condensador refrigerado por agua (34') comprende un canal (341') de flujo a y un canal (342') de flujo b, el canal (341') de flujo a y el canal (342') de flujo b son independientes entre sí y pueden ejecutar intercambio de calor entre ellos, el canal (341') de flujo a está conectado en serie con el tercer sistema (30') de tubería, y el canal (342') de flujo b está conectado a una tubería de alta temperatura del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo; el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende un compresor eléctrico (41'), un intercambiador (42') de calor exterior, un evaporador (43') y un separador (44') de gas-líquido conectados entre sí; el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende además un tercer módulo de inversión configurado para posibilitar que el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo conmute entre las dos estaciones siguientes:
- 5 10 estación I, el compresor eléctrico (41'), el intercambiador (42') de calor exterior, el evaporador (43'), y el separador (44') de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal (232') de flujo conectado en paralelo con el evaporador (43');
- 15 estación II, el compresor eléctrico (41'), el canal (342') de flujo b, el intercambiador (42') de calor exterior y el separador (44') de gas-líquido conectados en serie para formar un bucle cerrado, y el segundo canal (232') de flujo conectado en paralelo con el intercambiador (42') de calor exterior; y
- 20 el evaporador (43') ubicado en el conducto de aire del sistema de acondicionamiento de aire de vehículo.
- 11.- El vehículo eléctrico puro según la reivindicación 8 o 10, caracterizado porque el compresor eléctrico (41'), el intercambiador (42') de calor exterior, el evaporador (43') y el separador (44') de gas-líquido están conectados en serie en un sistema (40') de tubería principal, y el sistema (40') de tubería principal es un bucle cerrado; un extremo del canal (342') de flujo b está conectado a un sistema (40') de tubería principal entre el compresor eléctrico (41') y el intercambiador (42') de calor exterior, y otro extremo del canal (342') de flujo b está conectado al sistema (40') de tubería principal entre el intercambiador (42') de calor exterior y el evaporador (43'); y ambos extremos del segundo canal (232') de flujo están conectados respectivamente a ambos extremos del evaporador (43'); el tercer módulo de inversión comprende:
- 25 30 una primera válvula (401') de cierre, ubicada en el sistema (40') de tubería principal entre el compresor eléctrico (41') y el intercambiador (42') de calor exterior;
- una segunda válvula (402') de cierre, ubicada en el canal (342') de flujo b;
- 35 una tubería (404') de bifurcación de retorno, un extremo de la tubería de bifurcación de retorno conectado al sistema (40') de tubería principal entre la primera válvula (401') de cierre y el intercambiador (42') de calor exterior, y otro extremo conectado al separador (44') de gas-líquido; y
- 40 una tercera válvula (403') de cierre, ubicada en la tubería (404') de bifurcación de retorno.
- 12.- El vehículo eléctrico puro según la reivindicación 11, caracterizado porque el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende además una primera válvula electrónica (405') de expansión ubicada en una tubería que conduce desde el canal (342') de flujo b al intercambiador (42') de calor exterior en la estación II;
- 45 ambos extremos de la primera válvula electrónica (405') de expansión están conectados en paralelo con una primera válvula (408') de una vía;
- una segunda válvula (409') de una vía está conectada en serie en la tubería (404') de bifurcación de retorno;
- 50 una segunda válvula electrónica (406') de expansión está conectada en serie en el segundo canal (232') de flujo;
- el sistema de acondicionamiento de aire de vehículo comprende también una tercera válvula electrónica (407') de expansión, y la tercera válvula electrónica (407') de expansión está ubicada en una tubería que conduce desde el intercambiador (42') de calor exterior al evaporador (43') en la situación de la estación I.
- 55 13.- El vehículo eléctrico puro según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado porque el primer módulo de inversión comprende una válvula (101') de seis vías, una primera tubería (102') de bifurcación y una segunda tubería (103') de bifurcación;
- 60 un extremo de la primera tubería (102') de bifurcación está conectado a la tubería entre el motor (13') de accionamiento y el radiador (14') de baja temperatura, y otro extremo está conectado a la válvula (101') de seis vías;
- 65 un extremo de la segunda tubería (103') de bifurcación está conectado a la tubería entre la batería (22') de potencia y el refrigerador (23') de batería, y otro extremo está conectado a la válvula (101') de seis vías;

ES 2 991 703 T3

la válvula (101') de seis vías tiene:

un primer puerto (1'), conectado al refrigerador (23') de batería;

5 un segundo puerto (2'), conectado a la segunda tubería (103') de bifurcación;

un tercer puerto (3'), conectado a la segunda bomba (21') de agua;

un cuarto puerto (4'), conectado a la caldera (11') de expansión;

10 un quinto puerto (5'), conectado a la primera tubería (102') de bifurcación;

un sexto puerto (6'), conectado al radiador (14') de baja temperatura;

15 la válvula (101') de seis vías está configurada de la siguiente manera:

el primer puerto (1') puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto (3') y el cuarto puerto (4');

20 el segundo puerto (2') puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto (3') y el cuarto puerto (4');

el quinto puerto (5') puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto (3') y el cuarto puerto (4'); y

25 el sexto puerto (6') puede comunicarse o desconectarse de uno cualquiera del tercer puerto (3') y el cuarto puerto (4').

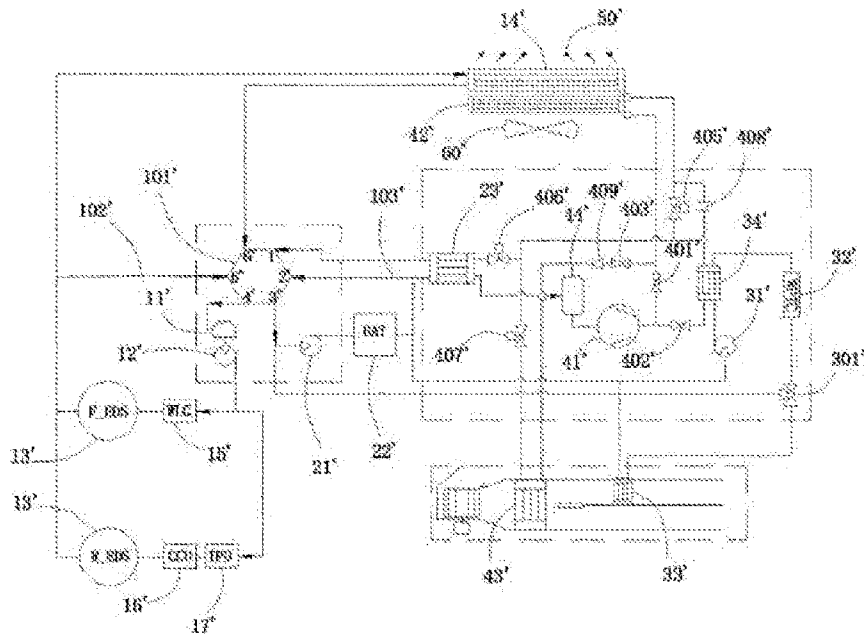


FIG. 5

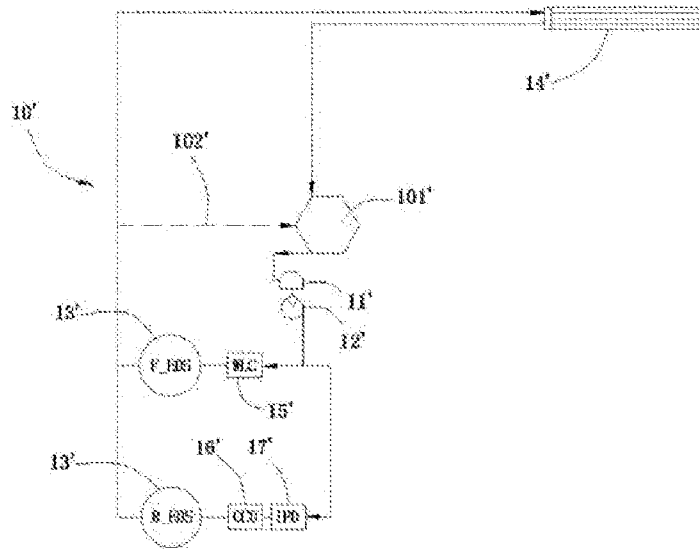


FIG. 6

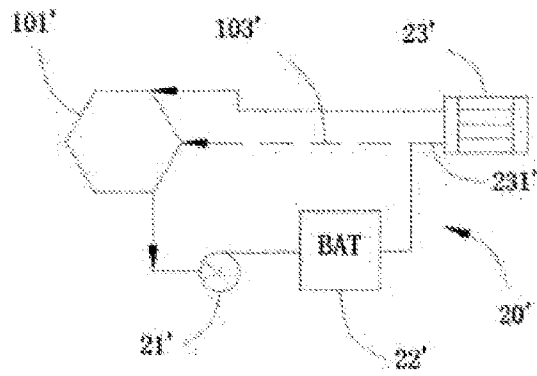


FIG. 7

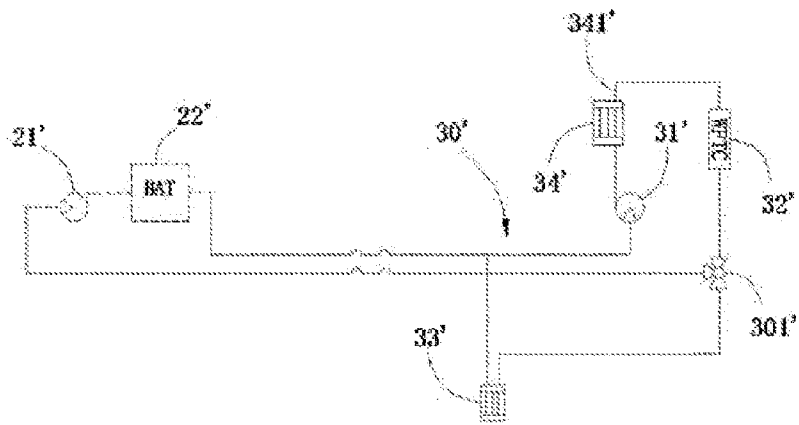


FIG. 8

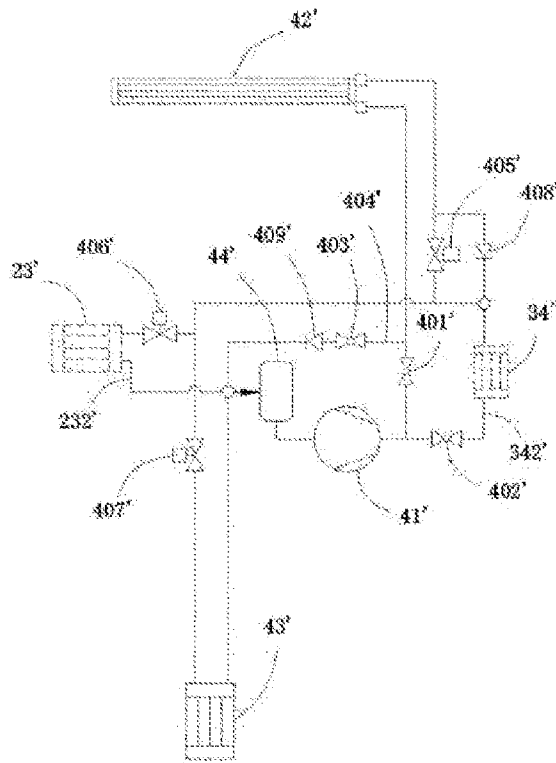


FIG. 9

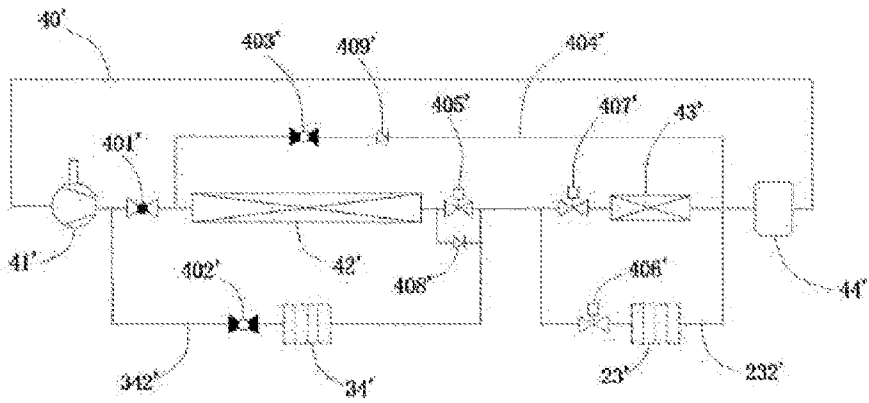


FIG. 10