

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 957 763**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2020** **E 20202112 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3984791**

54 Título: **Unidad de gestión térmica, sistema de gestión térmica y un vehículo eléctrico que incluye el sistema de gestión térmica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.01.2024

73 Titular/es:

YMER TECHNOLOGY AB (100.0%)
Östhammarsgatan 68, 6 tr
115 28 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

GRAUBMANN, JOSEF

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 957 763 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

Unidad de gestión térmica, sistema de gestión térmica y un vehículo eléctrico que incluye el sistema de gestión térmica

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de gestión térmica para controlar la temperatura en un vehículo eléctrico. La presente invención también se refiere a un sistema de gestión térmica y un vehículo eléctrico que incluye el sistema de gestión térmica.

10

Antecedentes

Los vehículos eléctricos se están volviendo cada vez más populares. Por un lado son preferibles por razones ambientales, evitando combustibles fósiles y, por otro lado, son, la mayoría de los casos, preferidos con respecto al coste total reducido de propiedad.

15

Los autos no son el único tipo de vehículo que puede ser un vehículo eléctrico. Por ejemplo, barcos, camiones, locomotoras, aviones y vehículos pesados también están disponibles como vehículos eléctricos.

20

Los vehículos eléctricos generalmente son alimentados por un sistema de almacenamiento de energía. En este caso, el sistema de almacenamiento de energía se define como cualquier tipo de batería, paquete de baterías o serie de baterías para alimentar el vehículo eléctrico.

25

Para la usabilidad de los vehículos eléctricos, es importante que el sistema de almacenamiento de energía tenga una larga vida útil, es decir, un gran número de ciclos de carga/descarga posibles antes de que las celdas no funcionen satisfactoriamente. Mantener el sistema de almacenamiento de energía en un intervalo de temperatura óptimo es esencial para maximizar la vida útil.

30

Además de mejorar la vida útil del sistema de almacenamiento de energía, mantener el sistema de almacenamiento de energía dentro del intervalo de temperatura óptimo durante el funcionamiento asegura que el sistema de almacenamiento de energía suministre tanta energía como sea posible.

35

Además de mantener el sistema de almacenamiento de energía a una temperatura óptima, la temperatura en la cabina, donde se aloja el operador y los pasajeros del vehículo, también debe regularse.

40

Existen muchos sistemas para gestionar temperaturas en el sistema de almacenamiento de energía y la cabina. Por ejemplo, en el documento US-2778917617B2 se presenta un sistema de gestión térmica que tiene un lazo de enfriamiento para enfriar el motor de accionamiento, un subsistema de refrigeración que proporciona enfriamiento a un intercambiador de calor, un subsistema de enfriamiento de almacenamiento de energía con un refrigerante enfriado a través de transferencia de calor en el intercambiador de calor, y un subsistema HVAC que proporciona control de temperatura para la cabina de pasajeros del vehículo. El subsistema HVAC también está acoplado al intercambiador de calor para que su refrigerante sea enfriado por el subsistema de refrigeración y al lazo de enfriamiento para enfriar el motor de accionamiento para que su refrigerante sea calentado por el lazo de enfriamiento. En esta solución, el calor en el circuito de enfriamiento para el motor de accionamiento puede usarse para calentar la cabina y el frío del subsistema de refrigeración puede usarse para enfriar tanto el sistema de almacenamiento de energía como la cabina. El subsistema de enfriamiento por almacenamiento de energía también tiene un calentador si el sistema de almacenamiento de energía necesita calentarse.

45

50

En un vehículo eléctrico, la energía de calentamiento y enfriamiento proviene del sistema de almacenamiento de energía. Por lo tanto, es esencial que la gestión térmica sea tan eficiente como sea posible para que se pueda usar más de la energía del sistema de almacenamiento de energía para operar el vehículo eléctrico.

55

El documento DE19625927A1 describe un dispositivo para calentar y/o enfriar un vehículo, con un circuito de refrigerante que comprende un compresor, un primer intercambiador de calor, una válvula de expansión y un condensador, y con un circuito de calentamiento que comprende al menos una fuente de calor y un segundo intercambiador de calor, y con un circuito secundario que puede ponerse en conexión de flujo a través de una válvula de cambio con el primer o el segundo intercambiador de calor, en el que se dispone un tercer intercambiador de calor para aire acondicionado del interior del vehículo. La fuente de calor está diseñada como un calentador de vehículo auxiliar que puede operarse independientemente del motor y/o como un dispositivo de almacenamiento de calor latente, en el que el segundo intercambiador de calor está integrado y que, junto con el primer intercambiador de calor, las válvulas de conmutación y las unidades de conexión para conectar el tercer intercambiador de calor forman una unidad estructural que puede empujarse en un espacio receptor del vehículo.

60

65

Otro aspecto importante de la gestión térmica en un vehículo eléctrico es que ocupa espacio en el vehículo, así como aumenta el peso. Por lo tanto, es preferible un sistema de gestión térmica eficiente en el espacio y en peso.

Resumen

5 Es un objetivo de la presente invención proporcionar una unidad de gestión térmica, un sistema de gestión térmica y un vehículo eléctrico que comprenda el sistema de gestión térmica, para controlar la temperatura en un vehículo eléctrico, que es energéticamente eficiente y minimiza el espacio y el peso en el vehículo eléctrico.

Este objetivo se consigue mediante una unidad de gestión térmica tal como la definida en la reivindicación 1.

10 La invención proporciona una unidad de gestión térmica según la reivindicación 1 para controlar la temperatura en un vehículo eléctrico, la unidad que comprende:

- a. un calentador para calentar fluido térmico,
- 15 b. una unidad de refrigeración,
- c. un intercambiador de calor,
- d. un primer puerto de entrada, un segundo puerto de entrada, un tercer puerto de entrada, un cuarto puerto de entrada, un quinto puerto de entrada y un sexto puerto de entrada para conectar tuberías externas para recibir fluido 20 térmico,
- e. un primer puerto de salida, un segundo puerto de salida, un tercer puerto de salida, un cuarto puerto de salida, un quinto puerto de salida y un sexto puerto de salida para conectar tuberías externas al fluido térmico de salida,
- 25 f. una primera válvula de tres vías que comprende una entrada, una primera salida y una segunda salida, una segunda válvula de tres vías que comprende una entrada, una primera salida y una segunda salida, y una tercera válvula de tres vías que comprende una entrada, una primera salida y una segunda salida,
- g. una válvula de dos vías que comprende una entrada y una salida,
- 30 h. tuberías para fluido térmico,

El primer puerto de entrada se conecta a través de la tubería a la entrada de la primera válvula de tres vías.

35 La primera salida de la primera válvula de tres vías se conecta a través de la tubería al primer puerto de salida y la segunda salida de la primera válvula de tres vías se conecta a través de la tubería al puerto de entrada de la segunda válvula de tres vías a través del calentador.

40 La primera salida de la segunda válvula de tres vías se conecta a través de la tubería al segundo puerto de salida y la segunda salida de la segunda válvula de tres vías se conecta a través de la tubería a la entrada de la válvula de dos vías a través del intercambiador de calor. La salida de la válvula de dos vías está conectada a través de la tubería al primer puerto de salida.

45 La tubería entre el intercambiador de calor y la entrada de la válvula de dos vías también se conecta al segundo puerto de entrada y a las tuberías entre la segunda salida de la primera válvula de tres vías y el calentador.

El tercer puerto de entrada está conectado a través de la tubería al tercer puerto de salida.

50 El cuarto puerto de entrada está conectado a través de la tubería a la entrada de la tercera válvula de tres vías. El primer puerto de salida de la tercera válvula de tres vías está conectado a la tubería entre el tercer puerto de entrada y el tercer puerto de salida a través del intercambiador de calor, y la segunda salida de la tercera válvula de tres vías está conectada a través de la tubería al cuarto puerto de salida.

55 El quinto puerto de entrada está conectado a través de la tubería al quinto puerto de salida y al sexto puerto de salida a través del intercambiador de calor y la unidad de enfriamiento, en donde el sexto puerto de entrada está conectado a la tubería entre el intercambiador de calor y la unidad de enfriamiento.

60 Por lo tanto, estas partes están dispuestas en la unidad de gestión térmica. Por lo tanto, la unidad está lista para instalarse en un vehículo eléctrico para proporcionar un enfriamiento y un calentamiento eficientes de la cabina y la batería, así como el enfriamiento de cualquier otro componente externo. Una ventaja con la unidad es que puede instalarse una unidad de gestión térmica eficiente en un vehículo eléctrico de manera eficiente en una unidad. Por lo tanto, es tanto energéticamente eficiente como eficiente en espacio.

65 La unidad de gestión térmica está dispuesta con tuberías y válvulas de modo que se pueda usar el exceso de calor para enfriar un componente de vehículo para calentar tanto la cabina como un sistema de almacenamiento de energía. La primera válvula de tres vías hace posible dirigir el flujo de fluido térmico con exceso de calor para enfriar un

- 5 componente de vehículo al calentador de modo que el calentador pueda usar menos potencia, o alternativamente, dirigir el fluido térmico para circular para enfriar el componente del vehículo. La segunda válvula de tres vías hace posible dirigir el flujo de fluido térmico desde el calentador a la cabina o al sistema de almacenamiento de energía o a ambos. La tercera válvula de tres vías hace posible dirigir el flujo de fluido térmico de modo que el sistema de almacenamiento de energía se enfríe mediante un sistema de enfriamiento pasivo en el vehículo o mediante la unidad de enfriamiento, a través del intercambiador de calor. La válvula de dos vías hace posible, junto con la primera válvula de tres vías, separar el enfriamiento de un componente del vehículo del calentamiento de la cabina y/o del sistema de almacenamiento de energía en caso de que no haya exceso de calor para enfriar el componente del vehículo.
- 10 En la cabina, el calentamiento se realiza mediante una unidad de enfriamiento y calentamiento, por ejemplo, unidad de calentamiento, ventilación y aire acondicionado, HVAC. La unidad HVAC está así dispuesta en la cabina. El mismo calentador en la unidad se utiliza para calentar tanto la cabina como el sistema de almacenamiento de energía. La misma unidad de enfriamiento también se usa para enfriar tanto la cabina como el sistema de almacenamiento de energía. Al minimizar el número de calentadores y unidades de enfriamiento, se minimiza el peso de la unidad. Dado que, durante el funcionamiento del vehículo eléctrico, es el sistema de almacenamiento de energía el que alimenta el calentador y la unidad de enfriamiento, también es una ventaja para el consumo de energía del sistema de almacenamiento de energía que solo un calentador y solo una unidad de enfriamiento se usan para todo el calentamiento y enfriamiento.
- 15 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende una carcasa y en donde todos los componentes de la unidad de gestión térmica están dispuestos en la carcasa, y en donde los puertos de entrada y los puertos de salida son aberturas en la carcasa. Cuando la unidad de gestión térmica tiene todos los componentes alojados en una carcasa, se proporciona una unidad fácil de manejar y fácil de instalar. En otras palabras, se logra una solución de “enchufar y usar” (*plug and play*).
- 20 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un séptimo puerto de entrada para conectar tuberías externas para recibir fluido térmico y un séptimo puerto de salida para conectar tuberías externas al fluido térmico de salida, el séptimo puerto de entrada se conecta a través de la tubería al séptimo puerto de salida a través de una primera bomba. La unidad de gestión térmica puede comprender, por lo tanto, al menos una bomba. La bomba se utiliza para bombear fluidos térmicos en la tubería. Con al menos una bomba en la unidad, la necesidad de bombas externas se reduce o elimina.
- 25 Según algunos aspectos, la segunda salida de la primera válvula de tres vías está conectada a través de la tubería al puerto de entrada de la segunda válvula de tres vías a través de una segunda bomba y el calentador. Con esto, al menos una bomba está dispuesta en la unidad para controlar el flujo de fluido térmico.
- 30 Según algunos aspectos, el tercer puerto de entrada está conectado a través de la tubería al tercer puerto de salida a través de una tercera bomba. Con esto, al menos una bomba está dispuesta en la unidad para controlar el flujo de fluido térmico.
- 35 Por consiguiente, existen varias ubicaciones posibles para las bombas en la unidad. La unidad puede ser sin una bomba, entonces puede ser necesaria una bomba externamente a la unidad de gestión térmica. La unidad puede tener una o más de las bombas anteriores. La unidad también puede tener más bombas que las descritas anteriormente.
- 40 En la unidad de gestión térmica, también pueden disponerse uno o más sensores de temperatura. Los sensores pueden usarse en un sistema de control para determinar cómo controlar la apertura y el cierre de válvulas y la velocidad de cualquier bomba en la unidad. Los sensores de temperatura descritos a continuación pueden añadirse a la unidad independientemente entre sí o pueden ser externos a la unidad descrita.
- 45 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un primer sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre el primer puerto de entrada y la entrada de la primera válvula de tres vías. El primer puerto de entrada está destinado a conectarse a tuberías que comprenden fluido térmico que se ha usado para enfriar un componente de vehículo. Con un sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico, una unidad de control puede controlar la primera válvula de tres vías para dirigir el exceso de calor del componente del vehículo al calentador y al sistema de almacenamiento de la cabina o de energía. Cabe señalar que puede haber uno o más sensores de temperatura presentes en el sistema de refrigeración del componente del vehículo. Entonces no hay necesidad de un sensor de temperatura en la unidad para detectar la misma temperatura.
- 50 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un segundo sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre la primera salida de la segunda válvula de tres vías y el segundo puerto de salida. Con este sensor de temperatura, se puede controlar la temperatura del fluido térmico que se va a conectar a la cabina. Cabe señalar que este sensor de temperatura puede estar dispuesto externamente a la unidad de gestión térmica, por ejemplo en un sistema HVAC de la cabina. Si la temperatura aquí es más alta que la
- 55
- 60
- 65

necesaria, el calentador puede ser instruido para calentar menos o, alternativamente, la segunda salida de la primera válvula de tres vías puede cerrarse y/o la primera salida de la segunda válvula de tres vías puede cerrarse.

5 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un tercer sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre el tercer puerto de entrada y el tercer puerto de salida. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico al sistema de almacenamiento de energía.

10 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un cuarto sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre el cuarto puerto de entrada y la entrada de la tercera válvula de tres vías. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico del sistema de almacenamiento de energía.

15 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un quinto sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre el séptimo puerto de entrada y la primera bomba. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico al componente del vehículo.

20 Según la invención, la unidad de gestión térmica comprende una válvula de expansión térmica dispuesta entre el quinto puerto de entrada y el intercambiador de calor. La válvula de expansión térmica controla la cantidad de refrigerante liberado en el evaporador, que es una parte del intercambiador de calor y está destinada a regular el sobrecalentamiento del vapor que sale del evaporador. La válvula de expansión térmica está integrada en el intercambiador de calor o la válvula de expansión térmica está dispuesta externamente antes del quinto puerto de entrada. La válvula de expansión térmica puede ser controlada por presión o controlada eléctricamente. Puede acoplarse eléctricamente (normalmente cerrada o normalmente abierta) o simplemente acoplada a presión.

25 En la unidad de gestión térmica, también puede disponerse uno o más sensores de presión. Los sensores de presión pueden usarse en un sistema de control para determinar cómo controlar cualquier válvula de expansión térmica en la unidad, así como la unidad de enfriamiento, en el caso de que comprenda un compresor que se describe más adelante, y ventiladores de condensador asociados. Los sensores de presión descritos a continuación pueden añadirse a la unidad independientemente entre sí.

30 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un primer sensor de presión dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería entre el quinto puerto de entrada y ambos del quinto puerto de salida y el intercambiador de calor. El sensor de presión es indicativo de la temperatura si la tubería está transportando gas refrigerante. El sensor de presión también puede disponerse externamente antes del quinto puerto de entrada. Una unidad de control puede usar la entrada del sensor de presión para controlar la válvula de expansión térmica y/o la unidad de enfriamiento.

35 Según algunos aspectos, la unidad de gestión térmica comprende un segundo sensor de presión dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería entre la unidad de enfriamiento y ambos del sexto puerto de entrada y el intercambiador de calor. Una unidad de control puede usar la entrada del sensor de presión para controlar la unidad de refrigeración.

40 Según algunos aspectos, el primer puerto de entrada comprende una pluralidad de primeros puertos de entrada conectados todos a través de la tubería a la entrada de la primera válvula de tres vías. Esto es útil en un caso en el que el componente del vehículo del vehículo eléctrico comprende más de un componente con tuberías de enfriamiento 4a, 4b, ..., 4n separadas. A continuación, cada uno puede conectarse individualmente a la unidad de gestión térmica.

45 Según algunos aspectos, el séptimo puerto de salida comprende una pluralidad de segundos puertos de salida.

50 Este objetivo se consigue mediante un sistema de gestión térmica tal como el definido en la reivindicación 14.

55 El sistema de gestión térmica comprende la unidad de gestión térmica, y una unidad de control dispuesta para controlar la apertura y el cierre de la entrada y salidas de la primera válvula de tres vías, la entrada y salidas de la segunda válvula de tres vías, la entrada y salidas de la tercera válvula de tres vías y la entrada y salida de la válvula de dos vías. La unidad de control puede estar dispuesta en la unidad de gestión térmica o en el vehículo.

60 Es un objetivo de la presente invención mejorar la gestión térmica de un vehículo eléctrico que incluye una cabina, un sistema de almacenamiento de energía, un componente de vehículo, tuberías de vehículo para fluido térmico, un sistema de enfriamiento pasivo y el sistema de gestión térmica.

Este objetivo se consigue mediante un vehículo eléctrico como se define en la reivindicación 15.

65 El vehículo eléctrico comprende una cabina, un sistema de almacenamiento de energía, un componente de vehículo, tuberías de vehículo para fluido térmico, un sistema de enfriamiento pasivo y el sistema de gestión térmica. El primer puerto de entrada se conecta a través de la tubería del vehículo al primer puerto de salida a través del componente del vehículo y el sistema de enfriamiento pasivo. El segundo puerto de entrada se conecta a través de la tubería del

vehículo al segundo puerto de salida a través de la cabina. El tercer puerto de entrada se conecta a través de la tubería del vehículo al cuarto puerto de salida a través del sistema de enfriamiento pasivo. El cuarto puerto de entrada se conecta a través de la tubería del vehículo al tercer puerto de salida a través del sistema de almacenamiento de energía. El quinto puerto de entrada se conecta a través de la tubería del vehículo al sexto puerto de salida a través del sistema de enfriamiento pasivo. El sexto puerto de entrada está conectado a través de la tubería del vehículo al quinto puerto de salida a través de la cabina.

El componente de vehículo puede ser cualquier componente del vehículo eléctrico que requiere enfriamiento con un fluido térmico. Por ejemplo, el componente del vehículo puede ser una o más partes de la transmisión de potencia, cualquier tipo de convertidor electrónico, inversor o convertidor CC/CC.

La unidad y el sistema de gestión térmica hace posible usar el fluido térmico que se ha utilizado para enfriar el componente del vehículo para calentar la cabina y el sistema de almacenamiento de energía del vehículo eléctrico. Por lo tanto, se reduce el uso de energía del sistema de almacenamiento de energía para calentar la cabina y el sistema de almacenamiento de energía. En consecuencia, la energía en el sistema de almacenamiento de energía durará más, y el sistema de almacenamiento de energía debe cargarse con menos frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante la descripción de distintos aspectos y con referencia a las figuras adjuntas.

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa.

La Figura 2 muestra un ejemplo de una unidad de gestión térmica desde el exterior.

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa con una bomba añadida.

La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa con dos bombas añadidas.

La Figura 5 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa con sensores de temperatura.

La Figura 6 muestra un diagrama esquemático de una parte ilustrativa de una unidad de gestión térmica con un puerto de entrada añadido, un puerto de salida y una bomba entre los mismos.

La Figura 7 muestra un diagrama esquemático de una parte ilustrativa de una unidad de gestión térmica con una válvula de expansión térmica dispuesta antes de un intercambiador de calor.

La Figura 8 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa con sensores de presión.

La Figura 9 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica ilustrativa con puertos de entrada y salida para conectar varios subsistemas para enfriar un componente de vehículo u otras partes del vehículo eléctrico.

La Figura 10 muestra el ejemplo de la Figura 9 con una bomba en cada subsistema.

Descripción detallada

La presente invención no se limita a las realizaciones expuestas, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, se pueden añadir bombas, sensores de temperatura y sensores de presión a muchos lugares diferentes en la unidad de gestión térmica. Algunos ejemplos de dónde puede ser ventajoso añadir bombas, sensores de temperatura y/o sensores de presión se describen a continuación.

Los aspectos de la presente invención se describirán más completamente de aquí en adelante con referencia a las figuras adjuntas. La unidad de gestión térmica descrita en la presente descripción puede, sin embargo, realizarse en muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a los aspectos expuestos en la presente descripción. Los números similares en las figuras se refieren a elementos similares en toda la descripción.

La terminología usada en la presente descripción tiene únicamente el fin de describir aspectos particulares de la descripción y no se pretende que limite la invención. Como se usan en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el/la" pretenden incluir asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. A menos que se defina lo contrario, todas las expresiones (incluidas expresiones técnicas y científicas) usadas en la presente memoria tienen el mismo significado que entendería comúnmente un experto en la técnica a la que pertenece la presente invención.

65

Un componente de vehículo es cualquier componente del vehículo eléctrico que requiere enfriamiento con un fluido térmico. Por ejemplo, el componente del vehículo puede ser una o más partes de la transmisión de potencia, cualquier tipo de convertidor electrónico, inversor o convertidor CC/CC.

5 Como también se indica en la sección de antecedentes, un sistema de almacenamiento de energía se define en el presente documento como cualquier tipo de paquete de baterías o serie de baterías para alimentar el motor eléctrico del vehículo eléctrico y el propio vehículo eléctrico. En otras palabras, cuando se usa el término sistema de almacenamiento de energía en esta invención, se incluye cualquier tipo de sistema de almacenamiento de energía para vehículos eléctricos, por ejemplo, una pluralidad de baterías. Un sistema de almacenamiento de energía para un
10 vehículo eléctrico generalmente comprende varias baterías en serie, y esas baterías normalmente se basan en paquetes de baterías que se basan en celdas de batería individuales.

La invención proporciona una unidad de gestión térmica 1 para controlar la temperatura en un vehículo eléctrico. La Figura 1 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica de ejemplo 1. Cabe señalar que los
15 componentes de la unidad de gestión térmica 1 descritos en la presente memoria pueden ser alimentados por un sistema de almacenamiento de energía 3 del vehículo eléctrico, mediante una fuente de alimentación externa si uno está conectado al vehículo eléctrico o, alternativamente, la unidad de gestión térmica 1 puede comprender su propio sistema de almacenamiento de energía.

20 En la Figura 1, se ilustra un enfriamiento y calentamiento establecido en un vehículo eléctrico. Las líneas de puntos ilustran partes que no están incluidas en la unidad de gestión térmica 1, sino en el vehículo eléctrico. Las líneas continuas ilustran las partes que son parte de la unidad de gestión térmica 1. Por lo tanto, las líneas de puntos ilustran cómo se pretende que la unidad de gestión térmica 1 esté conectada al vehículo eléctrico. Las partes con líneas de puntos se explican más adelante. Las partes de las líneas de puntos no son parte de la unidad de gestión térmica y
25 pueden conectarse de manera diferente a la ilustrada aquí. Lo que se explica a continuación es cómo se recomienda que los componentes del vehículo estén conectados a la unidad de gestión térmica, pero puede ser que puedan conectarse de manera diferente. Las partes externas se describen para que la invención sea más fácil de entender.

Las líneas que conectan los diversos componentes representan tuberías 14 para fluido térmico. Las flechas ilustradas
30 en relación con las tuberías 14 en las figuras son para mostrar la dirección de flujo prevista de los fluidos térmicos en las tuberías. La tubería 14 comprende cualquier tipo de tubería 14 adecuada para contener fluido térmico. Dependiendo del fluido térmico a usar, las tuberías 14 pueden comprender, por ejemplo, tuberías de plástico, tuberías de metal o tuberías de caucho.

35 La unidad comprende un calentador 6 para calentar fluido térmico. El calentador 6 es, por ejemplo, un calentador de alta tensión, un calentador de resistencia de baja tensión o un calentador de tipo PTC o un calentador alimentado con CA. Podría ser también la parte de condensación de un sistema de bomba de calor. El calentador 6 puede ser cualquier calentador para calentar fluidos térmicos adecuados para disponerse en un vehículo eléctrico.

40 La unidad comprende una unidad de enfriamiento 10. La unidad de enfriamiento 10 es un compresor que, junto con una válvula de expansión térmica dispuesta en asociación con un evaporador o un intercambiador de calor forma una máquina de refrigeración. En tal caso, se usa vapor térmico para el enfriamiento. La unidad de enfriamiento también puede ser un sistema de bomba de calor.

45 La unidad comprende un intercambiador de calor 5. El intercambiador de calor 5 está dispuesto para transferir energía térmica desde un fluido térmico a otro fluido térmico, o de un fluido a varios fluidos. El intercambiador de calor 5 es un enfriador. Un enfriador es un intercambiador de calor de placa a placa que transfiere energía térmica desde un fluido térmico a otro fluido térmico, o desde un fluido térmico hasta varios fluidos térmicos.

50 Para conectar los componentes de la unidad de gestión térmica 1 con unidades externas y tuberías 14, la unidad comprende un primer puerto de entrada i1, un segundo puerto de entrada i2, un tercer puerto de entrada i3, un cuarto puerto de entrada i4, un quinto puerto de entrada i5 y un sexto puerto de entrada i6, para conectar tuberías externas para recibir fluido térmico.

55 La unidad también comprende un primer puerto de salida o1, un segundo puerto de salida o2, un tercer puerto de salida o3, un cuarto puerto de salida o4, un quinto puerto de salida o5 y un sexto puerto de salida o6 para conectar tuberías externas al fluido térmico de salida.

60 En otras palabras, los puertos de entrada y los puertos de salida proporcionan lugares para conectar tuberías externas para recibir y proporcionar fluido térmico a y desde la unidad de gestión térmica 1. Otro término para tuberías externas es la tubería del vehículo 27.

Para poder controlar los flujos de los fluidos térmicos, la unidad de gestión térmica 1 comprende varias válvulas: una primera válvula de tres vías 7 que comprende una entrada 7a, una primera salida 7b y una segunda salida 7c, una
65 segunda válvula de tres vías 11 que comprende una entrada 11a, una primera salida 11b y una segunda salida 11c,

una tercera válvula de tres vías 12 que comprende una entrada 12a, una primera salida 12b y una segunda salida 12c, y una válvula de dos vías 13 que comprende una entrada 13a y una salida 13b.

5 Como se puede ver en la Figura 1, el primer puerto de entrada i1 se conecta a través de la tubería 14 a la entrada 7a de la primera válvula de tres vías 7. El primer puerto de entrada está destinado a recibir fluido térmico que se ha utilizado para enfriar el componente de vehículo 4 del vehículo eléctrico.

10 La primera salida 7b de la primera válvula de tres vías 7 está conectada a través de la tubería 14 al primer puerto de salida o1. El fluido térmico puede provenir del primer puerto de salida o1, de vuelta al enfriamiento del componente de vehículo 4. Cuando se conecta a las partes externas, se crea un primer lazo de fluido térmico donde se puede hacer circular fluido térmico para enfriar el componente de vehículo 4. El componente de vehículo 4 se enfría, por ejemplo, mediante un sistema de enfriamiento pasivo 25 que enfría el fluido térmico a través del aire ambiente y posiblemente con la ayuda de uno o más ventiladores. Los vehículos a menudo se enfrían al menos en parte usando aire ambiental. El sistema para enfriar fluido térmico usando el aire ambiente es el sistema de enfriamiento pasivo 25. El fluido térmico para enfriar el componente de vehículo 4 se enfría, por ejemplo, a través de un radiador de baja temperatura en el sistema de enfriamiento pasivo 25.

20 La segunda salida 7c de la primera válvula de tres vías 7 se conecta a través de la tubería 14 al puerto de entrada 11a de la segunda válvula de tres vías 11 a través del calentador 6. La primera válvula de tres vías 7 puede pasar por tanto fluido térmico al primer puerto de salida o1 y/o a la segunda válvula de tres vías 11, a través del calentador 6.

25 La primera salida 11b de la segunda válvula de tres vías 11 se conecta a través de las tuberías 14 al segundo puerto de salida o2 y la segunda salida 11c de la segunda válvula de tres vías 11 se conecta a través de la tubería 14 a la entrada 13a de la válvula de dos vías 13 a través del intercambiador de calor 5. La salida 13b de la válvula de dos vías 13 está conectada a través de la tubería 14 al primer puerto de salida o1. El segundo puerto de salida o2 está destinado a conectarse a un sistema de calefacción en la cabina 2 del vehículo eléctrico.

30 Las tuberías 14 entre el intercambiador de calor 5 y la entrada 13a de la válvula de dos vías 13 también se conectan al segundo puerto de entrada i2 y a la tubería 14 entre la segunda salida 7c de la primera válvula de tres vías 7 y el calentador 6. Por lo tanto, si la válvula de dos vías 13 está cerrada, el fluido térmico se someterá a un círculo de vuelta al calentador 6.

35 Con los componentes anteriores, se crean dos lazos para fluido térmico. Los dos lazos se pueden conectar para reutilizar calor abundante en el fluido térmico después o durante el enfriamiento del componente de vehículo 4. El primer lazo pasa a través del primer puerto de entrada i1, la entrada 7a de la primera válvula de tres vías 7, la primera salida 7b de la primera válvula de tres vías 7 y el primer puerto de salida o1 y luego a través de la tubería externa 27 y el sistema de enfriamiento 25 - que también se pueden omitir mediante el uso de otra válvula de tres vías o un tipo de válvula controlada térmicamente - y enfriamiento del componente del vehículo 4 y de regreso al primer puerto de entrada i1. El segundo lazo es donde el fluido térmico circula a través del calentador 6 y selectivamente a través del sistema de calefacción de cabina 2 y/o el intercambiador de calor 5 para calentar el sistema de almacenamiento de energía 3 del vehículo eléctrico y luego volver al calentador 6.

45 Los dos lazos pueden unirse a través de la primera válvula de tres vías 7 y la válvula de dos vías 13 y están destinados a unirse cuando la cabina 2 o el sistema de almacenamiento de energía 3 se calientan y hay un calor excesivo en el fluido térmico del componente de vehículo 4. Por lo tanto, el fluido térmico de enfriamiento del componente de vehículo 4 puede pasar al calentador 6. Esto es beneficioso si el fluido térmico es más caliente que el fluido térmico que se ha circulado a través del calentador 6. También es beneficioso si el fluido térmico desde la segunda salida 7c es más caliente que el fluido después del segundo puerto de entrada i2. Luego, el calentador no necesita recalentar el fluido térmico desde la temperatura baja i2 pero puede usar el fluido más caliente desde la segunda salida 7c.

50 Para enfriar y calentar el sistema de almacenamiento de energía 3 a través del intercambiador de calor 5, el tercer puerto de entrada i3 se conecta a través de las tuberías 14 al tercer puerto de salida o3 y el cuarto puerto de entrada i4 se conecta a través de la tubería 14 a la entrada 12a de la tercera válvula de tres vías 12. El primer puerto de salida 12b de la tercera válvula de tres vías 12 está conectado a la tubería 14 entre el tercer puerto de entrada i3 y el tercer puerto de salida o3 a través del intercambiador de calor 5, y la segunda salida 12c de la tercera válvula de tres vías 12 está conectada a través de las tuberías 14 al cuarto puerto de salida o4. El sistema de enfriamiento pasivo externo 25 está destinado a conectarse entre el tercer puerto de entrada i3 y el cuarto puerto de salida o4. Por lo tanto, el sistema de enfriamiento pasivo 25 está destinado a enfriar el fluido térmico que es para enfriar el sistema de almacenamiento de energía. A través de la tercera válvula de tres vías 12, el fluido térmico también puede pasar el intercambiador de calor 5 para calentar o enfriar a través del intercambiador de calor 5.

65 Para enfriar la cabina 2 y/o el sistema de almacenamiento de energía 3, el quinto puerto de entrada i5 está conectado a través de la tubería 14 al quinto puerto de salida o5 y al sexto puerto de salida o6 a través del intercambiador de calor 5 y la unidad de enfriamiento 10, en donde el sexto puerto de entrada i6 está conectado a la tubería 14 entre el intercambiador de calor 5 y la unidad de enfriamiento 10. Se pretende que un sistema de enfriamiento externo en la cabina 2 esté conectado entre el quinto puerto de salida o5 y el sexto puerto de entrada i6. El sistema de enfriamiento

pasivo 25 está destinado a conectarse entre el sexto puerto de salida o6 y el quinto puerto de entrada i5. En el caso donde la unidad de enfriamiento 10 es un compresor como se explicó anteriormente, el sistema de enfriamiento pasivo 25 comprende un condensador.

5 Con esto, la unidad de enfriamiento 10 puede usarse para enfriar la cabina 2 o el sistema de almacenamiento de energía 3, a través del intercambiador de calor 5.

10 Por lo tanto, estas partes están dispuestas en la unidad de gestión térmica 1. Por lo tanto, la unidad está lista para instalarse en vehículos eléctricos para proporcionar un enfriamiento y un calentamiento eficientes de la cabina 2 y del sistema de almacenamiento de energía 3. Una ventaja con la unidad es que puede instalarse una unidad de gestión térmica eficiente en un vehículo eléctrico de manera eficiente en una unidad. Por lo tanto, es tanto energéticamente eficiente como eficiente en espacio.

15 La unidad de gestión térmica 1 está dispuesta con tuberías y válvulas para que el exceso de calor de enfriamiento del componente de vehículo 4 pueda usarse para calentar tanto una unidad de enfriamiento y calentamiento conectada en la cabina 2 como en el sistema de almacenamiento de energía 3. El mismo calentador 6 en la unidad se utiliza para calentar tanto la cabina 2 como el sistema de almacenamiento de energía 3. La misma unidad de enfriamiento 10 también se usa para enfriar tanto la cabina 2 como el sistema de almacenamiento de energía 3. Al minimizar el número de calentadores y unidades de enfriamiento, se minimiza el peso de la unidad.

20 En la Figura 2 se ilustra cómo la unidad puede verse desde el exterior. Por supuesto, la unidad puede tener diferentes formas. En el ejemplo ilustrado, la unidad de gestión térmica 1 comprende una carcasa 26 y todos los componentes de la unidad de gestión térmica 1 están dispuestos en la carcasa 26. En este caso, los puertos de entrada i1-i6 y los puertos de salida o1-o6 son aberturas en la carcasa 26. Cuando la unidad de gestión térmica 1 tiene todos los componentes alojados en una carcasa 26, se proporciona una unidad fácil de manejar y fácil de instalar. La carcasa 26 puede estar hecha, por ejemplo, de plástico o aluminio o cualquier otro tipo de material estructural. La carcasa 26 puede comprender una o más escotillas que se pueden abrir para realizar el mantenimiento y/o reparaciones en los componentes de la unidad de gestión térmica 1.

25 La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica 1 ilustrativa con una bomba añadida. La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un séptimo puerto de entrada i7 para conectar tuberías externas para recibir fluido térmico y un séptimo puerto de salida o7 para conectar tuberías externas al fluido térmico de salida, el séptimo puerto de entrada i7 se conecta a través de la tubería 14 al séptimo puerto de salida o7 a través de una primera bomba 15. La unidad de gestión térmica 1 puede comprender, por lo tanto, al menos una bomba para bombear fluido térmico. En otras palabras, la bomba se usa para bombear fluidos térmicos en la tubería 14. Con al menos una bomba en la unidad, la necesidad de bombas externas se reduce o elimina.

30 La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica 1 ilustrativa con dos bombas añadidas. La segunda salida 7c de la primera válvula de tres vías 7 puede conectarse a través de la tubería 14 al puerto de entrada 11a de la segunda válvula de tres vías 11 a través de una segunda bomba 16 y el calentador 6. El tercer puerto de entrada i3 puede conectarse a través de la tubería 14 al tercer puerto de salida o3 a través de una tercera bomba 17. Con esto, al menos una bomba está dispuesta en la unidad para controlar el flujo de fluido térmico.

35 Por consiguiente, existen varias ubicaciones posibles para las bombas en la unidad. La unidad puede no tener bomba. En tal caso, se necesitará una bomba externamente para la unidad de gestión térmica 1. La unidad también puede tener una o más de las bombas anteriores. La unidad también puede tener más bombas que las descritas anteriormente.

40 Cabe señalar que las tres bombas descritas anteriormente pueden agregarse individualmente a la unidad. Por lo tanto, la unidad de gestión térmica puede comprender una de cualquiera de las bombas anteriores, dos de cualquiera de las bombas anteriores o las tres de las bombas anteriores. La unidad de gestión térmica también puede comprender más de tres bombas, o bombas dispuestas en otros lugares que los tres ejemplos de bombas como se ha descrito anteriormente.

45 La Figura 5 muestra un diagrama esquemático del sistema de gestión térmica que comprende un ejemplo de unidad de gestión térmica 1 con sensores de temperatura. Los sensores de temperatura pueden usarse en un sistema de control para determinar cómo controlar la apertura y el cierre de válvulas y la velocidad de cualquier bomba en la unidad. Al igual que con las bombas, los sensores de temperatura se pueden añadir individualmente entre sí. También puede ser que la unidad de gestión térmica 1 no comprenda sensores de temperatura. En tal caso, las válvulas y/o bombas pueden controlarse basándose en sensores dispuestos externamente a la unidad de gestión térmica 1. Por lo tanto, los sensores de temperatura descritos a continuación pueden añadirse a la unidad independientemente entre sí.

50 La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un primer sensor de temperatura 8. El primer sensor de temperatura 8 está dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería entre el primer puerto de entrada i1 y la entrada 7a de la primera válvula de tres vías 7. El primer puerto de entrada está destinado a conectarse a tuberías que comprenden fluido térmico que se ha utilizado para enfriar el componente de vehículo 4. Con un sensor de

5 temperatura 8 dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico, una unidad de control 9 puede controlar la primera válvula de tres vías 7 para dirigir el exceso de calor del componente de vehículo 4 al calentador 6 y a la cabina 2 o al sistema de almacenamiento de energía 3. Cabe señalar que puede haber un sensor de temperatura presente en el sistema de enfriamiento del componente de vehículo 4. Entonces no hay necesidad de un sensor de temperatura 8 en la unidad para detectar la misma temperatura.

10 El sistema de gestión térmica comprende una unidad de control 9 dispuesta para controlar la apertura y el cierre de la entrada 7a y las salidas 7b-c de la primera válvula de tres vías 7, la entrada 11a y las salidas 11b-c de la segunda válvula de tres vías 11, la entrada 12a y las salidas 12b-c de la tercera válvula de tres vías 12, y la entrada 13a y la salida 13b de la válvula de dos vías 13. La unidad de control 9 se ilustra en la Figura 5 y puede o no formar parte de la unidad de gestión térmica. La unidad de control 9 comprende circuitos de procesamiento para procesar datos y circuitos de comunicación para recibir datos del sensor y enviar instrucciones a los componentes que controla. La unidad de control 9 puede estar dispuesta para controlar las entradas y salidas de las válvulas y la velocidad de cualquier bomba en la unidad. La unidad de control 9 también puede estar dispuesta para comunicarse con el vehículo eléctrico y recibir instrucciones, dar información al vehículo eléctrico, así como recibir y transmitir estados del vehículo eléctrico y la unidad de gestión térmica y posibles errores en la unidad de gestión térmica o los componentes utilizados. Cabe señalar que una unidad de control 9 puede usarse en combinación con cualquier variante de la unidad de gestión térmica 1.

20 Como se ha hecho claro, el sistema de gestión térmica está destinado a ser utilizado en un vehículo eléctrico. Como se puede ver en las figuras, el vehículo eléctrico comprende una cabina 2, un sistema de almacenamiento de energía 3, un componente de vehículo 4, tuberías de vehículo 27 para fluido térmico, un sistema de enfriamiento pasivo 25 y el sistema de gestión térmica. Cuando el sistema de gestión térmica está dispuesto en un vehículo eléctrico, el primer puerto de entrada i1 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al primer puerto de salida o1 a través del componente de vehículo 4 y el sistema de enfriamiento pasivo 25. Por lo tanto, el primer puerto de entrada i1 recibe fluido térmico para enfriar el componente del vehículo. El segundo puerto de entrada i2 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al segundo puerto de salida o2 a través de la cabina 2. El segundo puerto de entrada i2 se dispone así para recibir fluido térmico que se ha usado para calentar la cabina 2. El tercer puerto de entrada i3 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al cuarto puerto de salida o4 a través del sistema de enfriamiento pasivo 25. Por lo tanto, el tercer puerto de entrada i3 recibe fluido térmico del sistema de enfriamiento pasivo 25. El cuarto puerto de entrada i4 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al tercer puerto de salida o3 a través del sistema de almacenamiento de energía 3. Por lo tanto, el cuarto puerto de entrada i4 recibe fluido térmico para calentar o enfriar el sistema de almacenamiento de energía 3. El quinto puerto de entrada i5 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al sexto puerto de salida o6 a través del sistema de enfriamiento pasivo 25. El quinto puerto de entrada i5 recibe así fluido térmico enfriado por el sistema de enfriamiento pasivo 25. El sexto puerto de entrada i6 está conectado a través de la tubería de vehículo 27 al quinto puerto de salida o5 a través de la cabina 2. El sexto puerto de entrada i6 recibe así fluido térmico que se ha usado para enfriar la cabina.

40 La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un segundo sensor de temperatura 18 dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería 14 entre la primera salida 11b de la segunda válvula de tres vías 11 y el segundo puerto de salida o2. Con este sensor de temperatura, se puede controlar la temperatura del fluido térmico que se va a conectar a la cabina 2. Cabe señalar que este sensor de temperatura puede estar dispuesto externamente a la unidad de gestión térmica, por ejemplo en la cabina 2 o puede ser una parte de la válvula de tres vías 11 o el calentador 6. Si la temperatura aquí es más alta que la necesaria, el calentador 6 puede ser instruido para calentar menos o, alternativamente, la segunda salida 7c de la primera válvula de tres vías 7 puede cerrarse y/o la primera salida 11b de la segunda válvula de tres vías 11 puede cerrarse. Si la temperatura es demasiado baja, el calentador 6 puede ser instruido para calentar más, o más exceso de calor puede ser dirigido desde el enfriamiento del componente de vehículo 4.

50 La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un tercer sensor de temperatura 19 dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería 14 entre el tercer puerto de entrada i3 y el tercer puerto de salida o3. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico al sistema de almacenamiento de energía 3. Si el sistema de almacenamiento de energía 3 necesita enfriar o calentar, la temperatura medida aquí puede usarse para controlar cuánto calor o frío se dirige al intercambiador de calor 5 desde el calentador 6 o unidad de enfriamiento 10. El sensor de temperatura también puede conectarse externamente a la unidad de gestión térmica 1.

60 La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un cuarto sensor de temperatura 20 dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería 14 entre el cuarto puerto de entrada i4 y la entrada 12a de la tercera válvula de tres vías 12. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico del sistema de almacenamiento de energía 3. La temperatura medida aquí se puede usar para controlar la tercera válvula de tres vías 12. Si la temperatura ambiente es suficiente para enfriar el sistema de almacenamiento de energía 3, la tercera válvula de tres vías 12 puede controlarse para dirigir el fluido térmico al sistema de enfriamiento pasivo 25 externo. Si se requiere calentamiento o enfriamiento adicional, el fluido térmico se dirige hacia el intercambiador de calor 5. También es posible una combinación de ambas. La Figura 6 muestra un diagrama esquemático de una parte ilustrativa de una unidad de gestión térmica 1 con un puerto de entrada añadido, un puerto de salida y una bomba entre los mismos como se muestra en parte de la Figura 3. En la Figura 6, un sensor de temperatura 21 está dispuesto entre el séptimo

puerto de entrada i7 y la primera bomba 15. Por lo tanto, la unidad de gestión térmica 1 puede comprender un quinto sensor de temperatura 21 dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería 14 entre el séptimo puerto de entrada i7 y la primera bomba 15. Por lo tanto, se puede controlar la temperatura del fluido térmico al componente de vehículo 4. La temperatura medida puede usarse para controlar la velocidad de la bomba de modo que se controle el enfriamiento proporcionado al componente de vehículo 4.

La Figura 7 muestra un diagrama esquemático de una parte ilustrativa de una unidad de gestión térmica 1 con una válvula de expansión térmica 24 dispuesta antes del intercambiador de calor 5. La unidad de gestión térmica 1 comprende una válvula de expansión térmica 24 dispuesta entre el quinto puerto de entrada i5 y el intercambiador de calor 5. La válvula de expansión térmica 24 controla la cantidad de refrigerante liberado en el evaporador y está destinada a regular el sobrecalentamiento del vapor que sale del evaporador. La válvula de expansión térmica 24 está integrada en el intercambiador de calor 5 o la expansión térmica está dispuesta externamente antes del quinto puerto de entrada i5.

La Figura 8 muestra un diagrama esquemático de una unidad de gestión térmica 1 ilustrativa con sensores de presión. La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un primer sensor de presión 22 dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería 14 entre el quinto puerto de entrada i5 y ambos del quinto puerto de salida o5 y el intercambiador de calor 5. El sensor de presión es indicativo de la temperatura si la tubería 14 está transportando gas refrigerante, en otras palabras, si el fluido térmico es un gas refrigerante. El sensor de presión 22 también se puede disponer externamente antes del quinto puerto de entrada i5. Una unidad de control 9, como se ilustra en la Figura 5, puede usar la entrada del sensor de presión para controlar la válvula de expansión térmica 24 y/o la unidad de enfriamiento 10. La unidad de gestión térmica 1 puede comprender un segundo sensor de presión 23 dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería 14 entre la unidad de enfriamiento 10 y ambos del sexto puerto de entrada i6 y el intercambiador de calor 5. Una unidad de control 9 puede usar la entrada del sensor de presión para controlar la unidad de enfriamiento 10. Al igual que con los sensores de temperatura y las bombas descritas anteriormente, los sensores de presión pueden añadirse individualmente entre sí y también pueden disponerse externamente a la unidad de gestión térmica 1.

Cuando el fluido térmico es un gas refrigerante, es, por ejemplo, R134A o R1234YF o similar. Cabe señalar que diferentes partes de la tubería 14 pueden contener diferentes tipos de fluido térmico, tales como refrigerante de glicol, agua o gas refrigerante. En general, la tubería 14 que transporta fluido térmico para el enfriamiento tiene gas refrigerante y las tuberías 14 para el calentamiento comprenden un líquido térmico. Pero otras soluciones son posibles.

La unidad de control puede comprender gestión de prioridades para poder priorizar el enfriamiento/calentamiento de la batería antes de calentar/enfriar la cabina y viceversa.

Cabe señalar que el componente de vehículo 4 puede comprender más de un componente con tuberías de enfriamiento separadas 4a, 4b,..., 4n, como se muestra en la Figura 9. En tal caso, el primer puerto de entrada i1 puede comprender una pluralidad de primeros puertos de entrada i1a, i1b,..., i1n, todos conectados a través de la tubería 14 a la entrada 7a de la primera válvula de tres vías 7. Cada puerto de entrada i1a, i1b,..., i1n va entonces a recibir fluido térmico desde una respectiva tubería de enfriamiento del componente del vehículo.

La Figura 9 muestra un diagrama esquemático de un ejemplo de unidad de gestión térmica 1 con puertos de entrada y salida para conectar varios componentes con tuberías de enfriamiento 4a, 4b,..., 4n separadas. Esto es útil en un caso en el que el componente del vehículo del vehículo eléctrico comprende más de un componente con tuberías de enfriamiento 4a, 4b,..., 4n separadas. A continuación, cada uno puede conectarse individualmente a la unidad de gestión térmica.

El séptimo puerto de salida o7 también puede comprender una pluralidad de séptimo puertos de salida o7a, o7b,..., o7n. En este caso, pueden disponerse bombas adicionales entre el séptimo puerto de entrada i7 y la pluralidad de séptimo puertos de salida o7a-n. También puede haber válvulas dispuestas para controlar el flujo de fluido térmico a la pluralidad de los séptimos puertos de salida o7.

La Figura 10 muestra el ejemplo de la Figura 9 con una bomba 15a, 15b,..., 15n en cada componente con tuberías de enfriamiento 4a, 4b,..., 4n separadas. En otras palabras, la unidad de gestión térmica 1 puede comprender una bomba 15a, 15b,..., 15n antes de cada uno de los puertos de salida o7a, o7b,..., o7n. También puede haber una o más válvulas controlables dispuestas antes de los puertos de salida o7a, o7b,..., o7n de manera que sea controlable cuál de los varios componentes del vehículo con tuberías de enfriamiento separadas 4a, 4b,..., 4n se usan.

La unidad de gestión térmica 1 también puede comprender uno o más tanques de expansión. Los tanques de expansión están diseñados para manejar la expansión térmica del fluido térmico a medida que se calienta, evitando así una presión excesiva, así como actuando como depósito de refrigerante en caso de fugas más pequeñas en el sistema.

Lista de referencias:

1. Unidad de gestión térmica
- 5 2. Cabina
3. Sistema de almacenamiento de energía
4. Componente del vehículo
- 10 5. Intercambiador de calor
6. Calentador
- 15 7. Primera válvula de tres vías
 - a. Entrada
 - b. Primera salida
 - 20 c. Segunda salida
8. Primer sensor de temperatura
- 25 9. Unidad de control
10. Unidad de refrigeración
11. Segunda válvula de tres vías
 - a. Entrada
 - b. Primera salida
 - 35 c. Segunda salida
12. Tercera válvula de tres vías
 - a. Entrada
 - 40 b. Primera salida
 - c. Segunda salida
- 45 13. Válvula de dos vías
 - a. Entrada
 - b. Salida
 - 50
14. Tubería
15. Primera bomba
- 55 16. Segunda bomba
17. Tercera bomba
18. Segundo sensor de temperatura
- 60 19. Tercer sensor de temperatura
20. Cuarto sensor de temperatura
- 65 21. Quinto sensor de temperatura

- 22. Primer sensor de presión
- 23. Segundo sensor de presión
- 5 24. Válvula de expansión térmica
- 25. Sistema de enfriamiento pasivo
- 26. Carcasa
- 10 27. Tubería del vehículo
- i) Puertos de entrada
- 15 1. Primer puerto de entrada
- 2. Segundo puerto de entrada
- 3. Tercer puerto de entrada
- 20 4. Cuarto puerto de entrada
- 5. Quinto puerto de entrada
- 25 6. Sexto puerto de entrada
- 7. Séptimo puerto de entrada
- o) Puertos de salida
- 30 1. Primer puerto de salida
- 2. Segundo puerto de salida
- 35 3. Tercer puerto de salida
- 4. Cuarto puerto de salida
- 5. Quinto puerto de salida
- 40 6. Sexto puerto de salida
- 7. Séptimo puerto de salida

REIVINDICACIONES

1. Unidad de gestión térmica (1) para controlar la temperatura en un vehículo eléctrico, comprendiendo la unidad:
 - a. un calentador (6) para calentar fluido térmico,
 - b. una unidad de enfriamiento (10),
 - c. un intercambiador de calor (5),
 - d. un primer puerto de entrada (i1), un segundo puerto de entrada (i2), un tercer puerto de entrada (i3), un cuarto puerto de entrada (i4), un quinto puerto de entrada (i5) y un sexto puerto de entrada (i6) para conectar tuberías externas para recibir fluido térmico,
 - e. un primer puerto de salida (o1), un segundo puerto de salida (o2), un tercer puerto de salida (o3), un cuarto puerto de salida (o4), un quinto puerto de salida (o5) y un sexto puerto de salida (o6) para conectar tuberías externas al fluido térmico de salida,
 - f. una primera válvula de tres vías (7) que comprende una entrada (7a), una primera salida (7b) y una segunda salida (7c), una segunda válvula de tres vías (11) que comprende una entrada (11a), una primera salida (11b) y una segunda salida (11c), y una tercera válvula de tres vías (12) que comprende una entrada (12a), una primera salida (12b) y una segunda salida (12c),
 - g. una válvula de dos vías (13) que comprende una entrada (13a) y una salida (13b),
 - h. tuberías (14) para fluido térmico, en donde el intercambiador de calor (5) es un intercambiador de calor de placa a placa que transfiere energía térmica desde un fluido térmico a otro fluido térmico, la unidad de gestión térmica (1) comprende una válvula de expansión térmica (24) integrada en el intercambiador de calor (5) o dispuesta antes del intercambiador de calor, la unidad de enfriamiento (10) es un compresor que, junto con una válvula de expansión térmica se dispone en asociación con un evaporador o un intercambiador de calor, forma una máquina de refrigeración, el primer puerto de entrada (i1) se conecta a través de las tuberías (14) a la entrada (7a) de la primera válvula de tres vías (7), la primera salida (7b) de la primera válvula de tres vías (7) se conecta a través de las tuberías (14) al primer puerto de salida (o1) y la segunda salida (7c) de la primera válvula de tres vías (7) se conecta a través de las tuberías (14) al puerto de entrada (11a) de la segunda válvula de tres vías (11) a través del calentador (6), la primera salida (11b) de la segunda válvula de tres vías (11) se conecta a través de la tubería (14) al segundo puerto de salida (o2) y la segunda salida (11c) de la segunda válvula de tres vías (11) se conecta a través de la tubería (14) a la entrada (13a) de la válvula de dos vías (13) a través del intercambiador de calor (5), la salida (13b) de la válvula de dos vías (13) se conecta a través de la tubería (14) al primer puerto de salida (o1), en donde la tubería (14) entre el intercambiador de calor (5) y la entrada (13a) de la válvula de dos vías (13) también se conecta al segundo puerto de entrada (i2) y a la tubería (14) entre la segunda salida (7c) de la primera válvula de tres vías (7) y el calentador (6), el tercer puerto de entrada (i3) está conectado a través de la tubería (14) al tercer puerto de salida (o3), el cuarto puerto de entrada (i4) está conectado a través de la tubería (14) a la entrada (12a) de la tercera válvula de tres vías (12), el primer puerto de salida (12b) de la tercera válvula de tres vías (12) está conectado a la tubería (14) entre el tercer puerto de entrada (i3) y el tercer puerto de salida (o3) a través del intercambiador de calor (5), y la segunda salida (12c) de la tercera válvula de tres vías (12) está conectada a través de las tuberías (14) al cuarto puerto de salida (o4), y el quinto puerto de entrada (i5) está conectado a través de la tubería (14) al quinto puerto de salida (o5) y al sexto puerto de salida (o6) a través del intercambiador de calor (5) y la unidad de enfriamiento (10), en donde el sexto puerto de entrada (i6) está conectado a la tubería (14) entre el intercambiador de calor (5) y la unidad de enfriamiento (10).
2. La unidad de gestión térmica (1) según la reivindicación 1, que comprende una carcasa (26) y en donde todos los componentes de la unidad de gestión térmica (1) están dispuestos en la carcasa (26), y en donde los puertos de entrada (i1-i6) y los puertos de salida (o1-o6) son aberturas en la carcasa (26).
3. La unidad de gestión térmica (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende un séptimo puerto de entrada (i7) para conectar tuberías externas para recibir fluido térmico y un séptimo puerto de salida (o7) para conectar tuberías externas para emitir fluido térmico, el séptimo puerto de entrada (i7) está conectado a través de la tubería (14) al séptimo puerto de salida (o7) a través de una primera bomba (15).
4. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda salida (7c) de la primera válvula de tres vías (7) está conectada a través de la tubería (14) al puerto de entrada (11a) de la segunda válvula de tres vías (11) a través de una segunda bomba (16) y el calentador (6).

5. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tercer puerto de entrada (i3) está conectado a través de la tubería (14) al tercer puerto de salida (o3) a través de una tercera bomba (17).
- 5 6. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un primer sensor de temperatura (8) dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería (14) entre el primer puerto de entrada (i1) y la entrada (7a) de la primera válvula de tres vías (7).
- 10 7. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un segundo sensor de temperatura (18) dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería (14) entre la primera salida (11b) de la segunda válvula de tres vías (11) y el segundo puerto de salida (o2).
- 15 8. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tercer sensor de temperatura (19) dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería (14) entre el tercer puerto de entrada (i3) y el tercer puerto de salida (o3).
- 20 9. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cuarto sensor de temperatura (20) dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería (14) entre el cuarto puerto de entrada (i4) y la entrada (12a) de la tercera válvula de tres vías (12).
- 25 10. La unidad de gestión térmica (1) según la reivindicación 3, que comprende un quinto sensor de temperatura (21) dispuesto para detectar la temperatura del fluido térmico en la tubería (14) entre el séptimo puerto de entrada (i7) y la primera bomba (15).
- 30 11. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una válvula de expansión térmica (24) dispuesta entre el quinto puerto de entrada (i5) y el intercambiador de calor (5).
- 35 12. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un primer sensor de presión (22) dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería (14) entre el quinto puerto de entrada (i5) y ambos del quinto puerto de salida (o5) y el intercambiador de calor (5).
- 40 13. La unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un segundo sensor de presión (23) dispuesto para detectar la presión del fluido térmico en la tubería (14) entre la unidad de enfriamiento (10) y ambos del sexto puerto de entrada (i6) y el intercambiador de calor (5).
- 45 14. Un sistema de gestión térmica que comprende la unidad de gestión térmica (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, y una unidad de control (9) dispuesta para controlar la apertura y el cierre de la entrada (7a) y las salidas (7b-c) de la primera válvula de tres vías (7), la entrada (11a) y las salidas (11b-c) de la segunda válvula de tres vías (11), la entrada (12a) y las salidas (12b-c) de la tercera válvula de tres vías (12), y la entrada (13a) y la salida (13b) de la válvula de dos vías (13).
- 50 15. Un vehículo eléctrico que comprende una cabina (2), un sistema de almacenamiento de energía (3), un componente de vehículo (4), tuberías de vehículo (27) para fluido térmico, un sistema de enfriamiento pasivo (25) y el sistema de gestión térmica según las reivindicaciones 14, en donde:
- 55 el primer puerto de entrada (i1) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al primer puerto de salida (o1) a través del componente de vehículo (4) y el sistema de enfriamiento pasivo (25)
 el segundo puerto de entrada (i2) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al segundo puerto de salida (o2) a través de la cabina (2),
 el tercer puerto de entrada (i3) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al cuarto puerto de salida (o4) a través del sistema de enfriamiento pasivo (25),
 el cuarto puerto de entrada (i4) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al tercer puerto de salida (o3) a través del sistema de almacenamiento de energía (3),
 el quinto puerto de entrada (i5) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al sexto puerto de salida (o6) a través del sistema de enfriamiento pasivo (25),
 el sexto puerto de entrada (i6) está conectado a través de la tubería del vehículo (27) al quinto puerto de salida (o5) a través de la cabina (2).

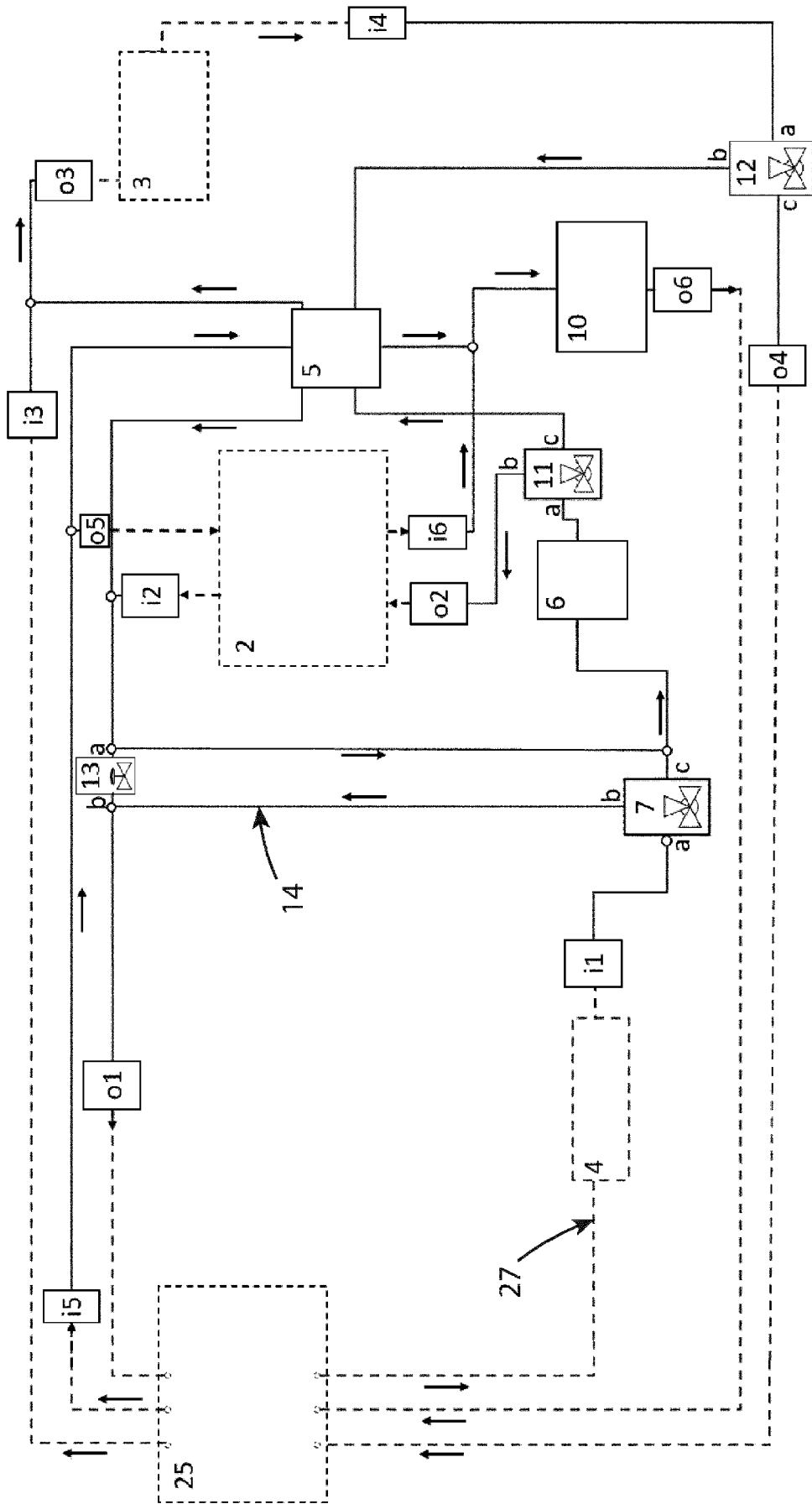


Figura 1

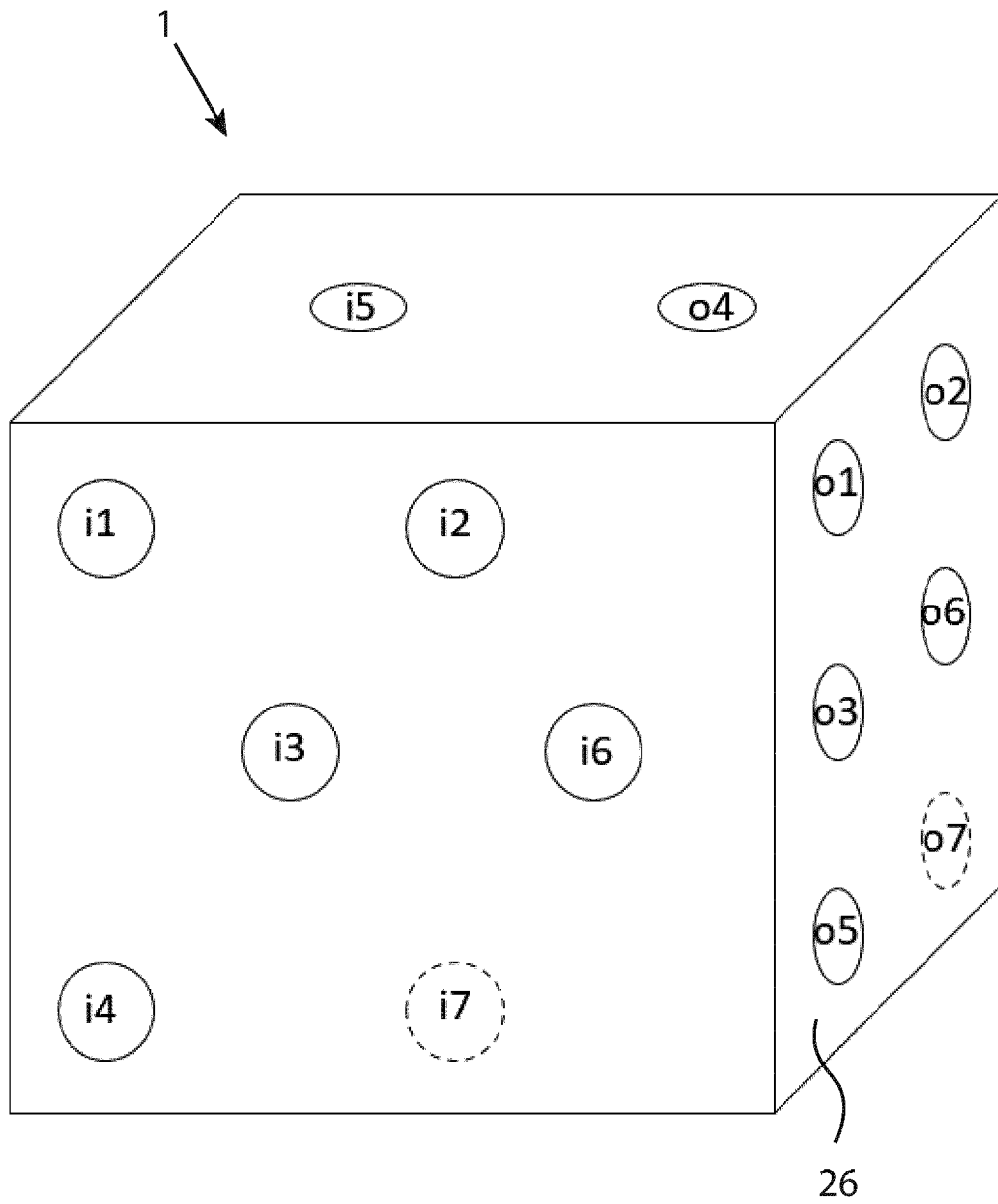


Figura 2

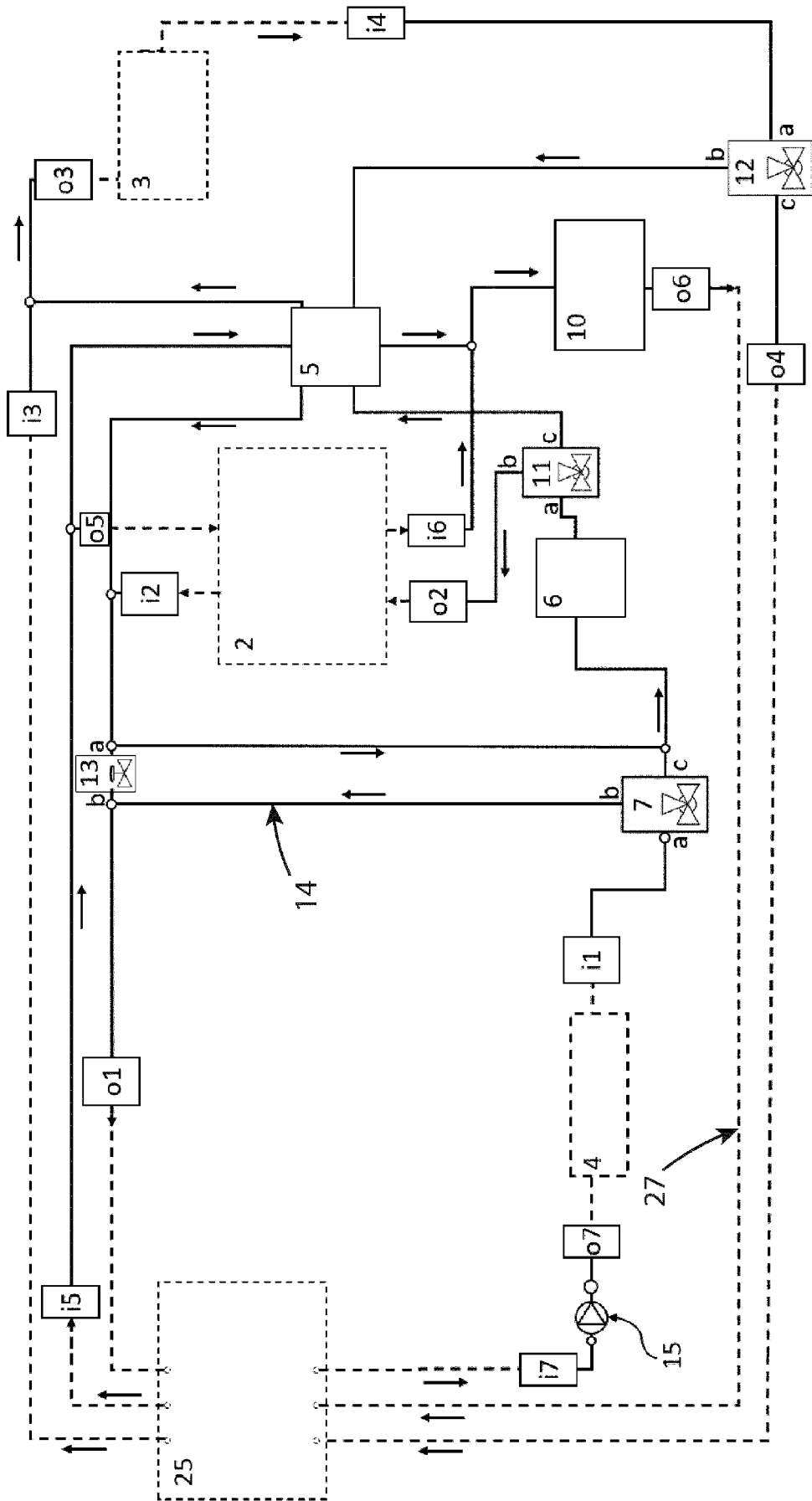


Figura 3

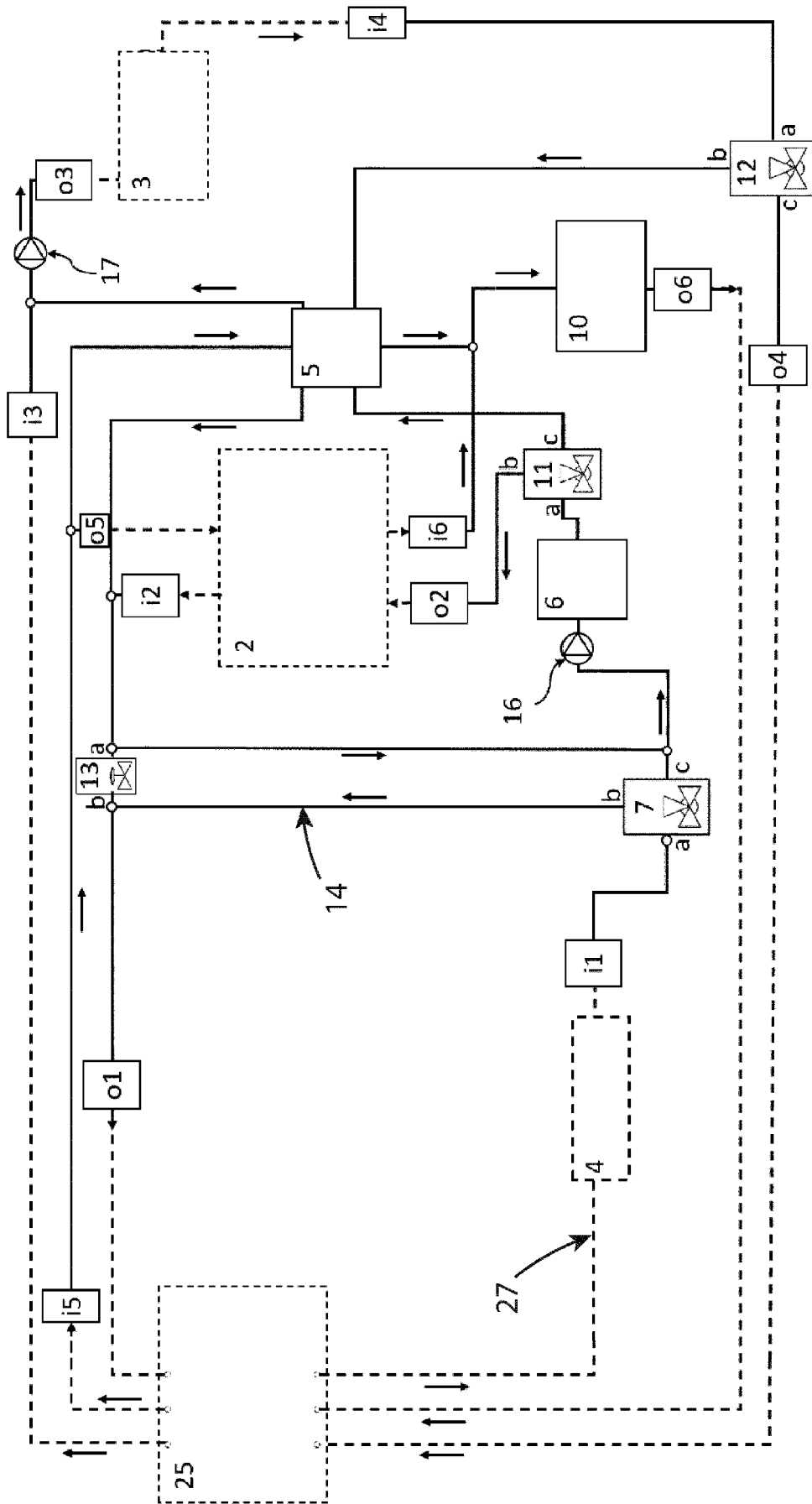


Figura 4

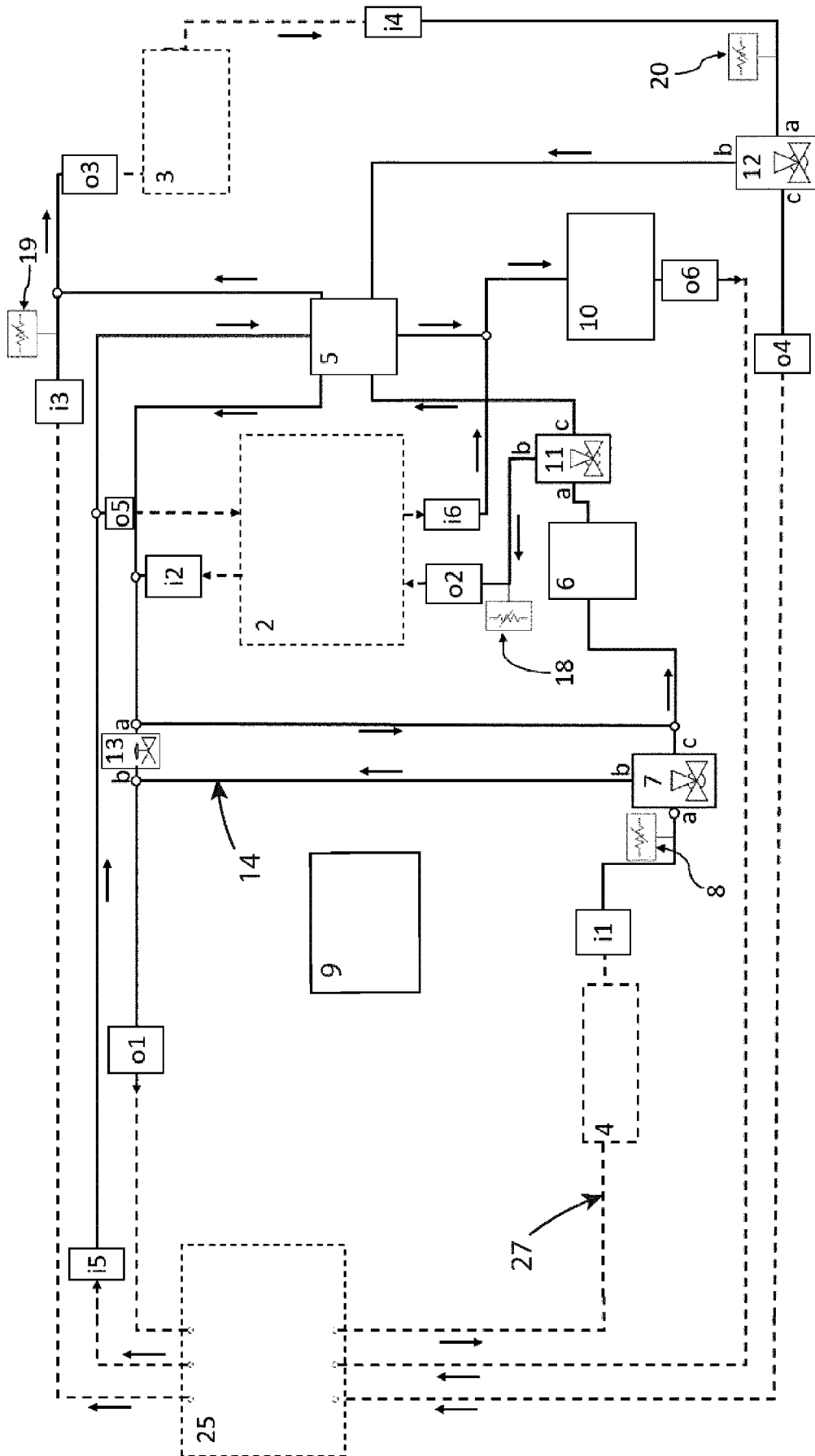


Figura 5

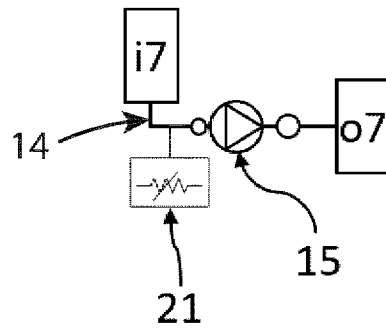


Figura 6

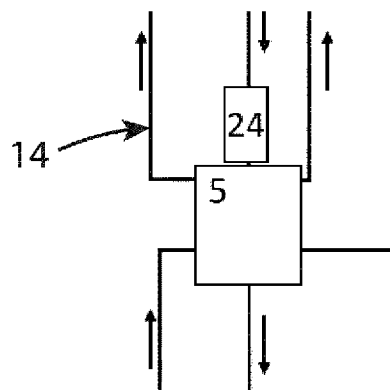


Figura 7

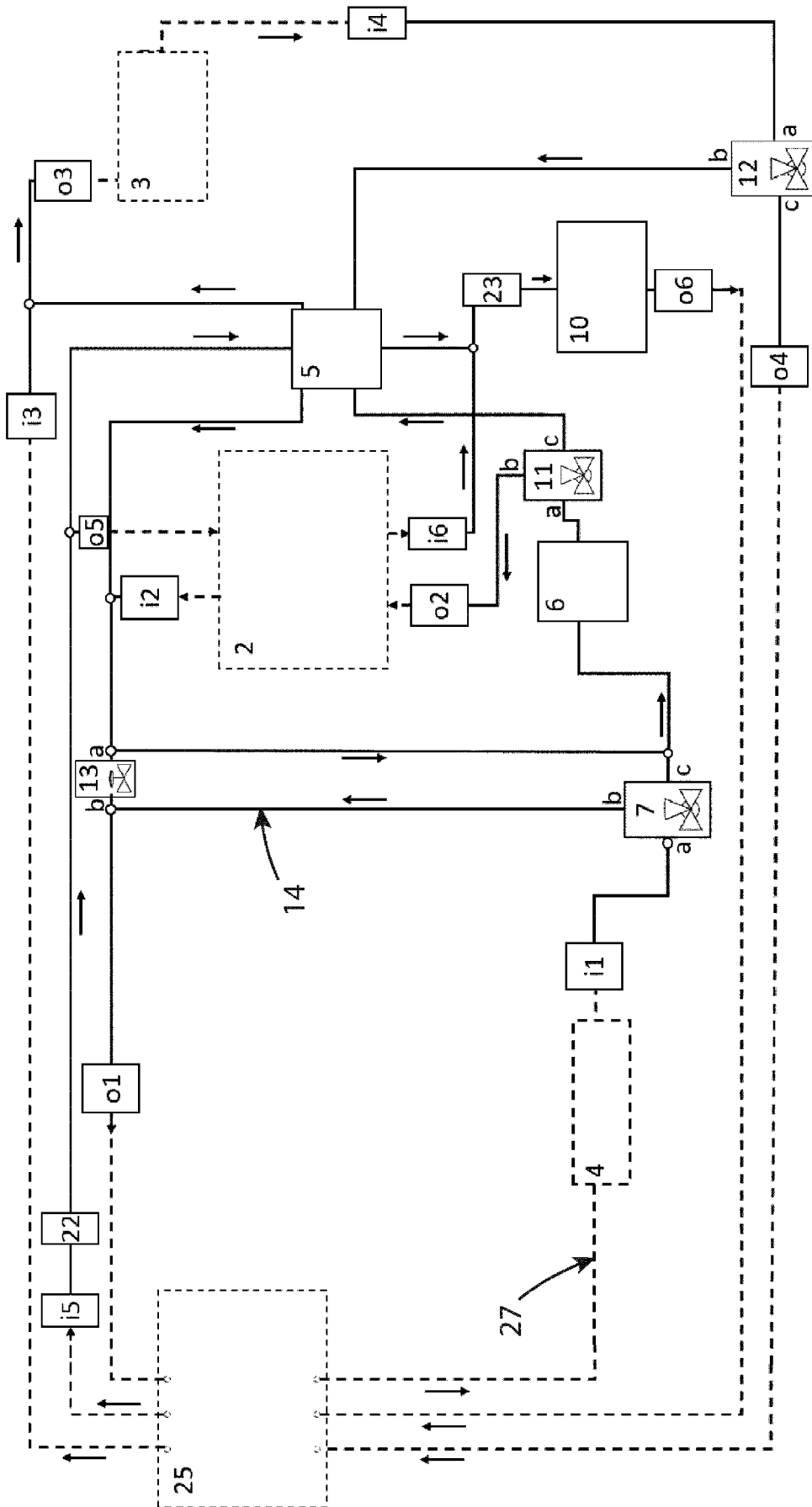


Figura 8

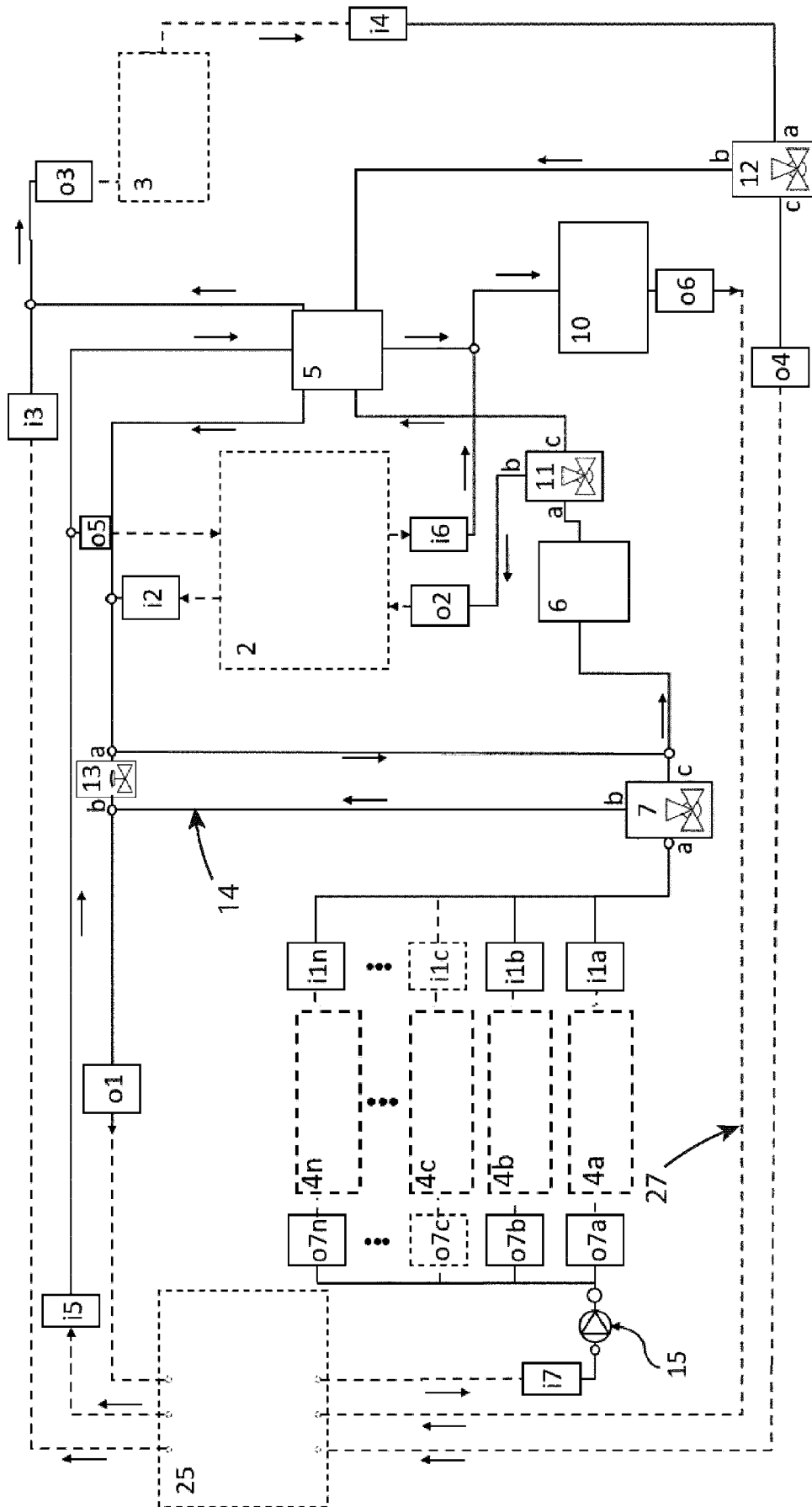


Figura 9

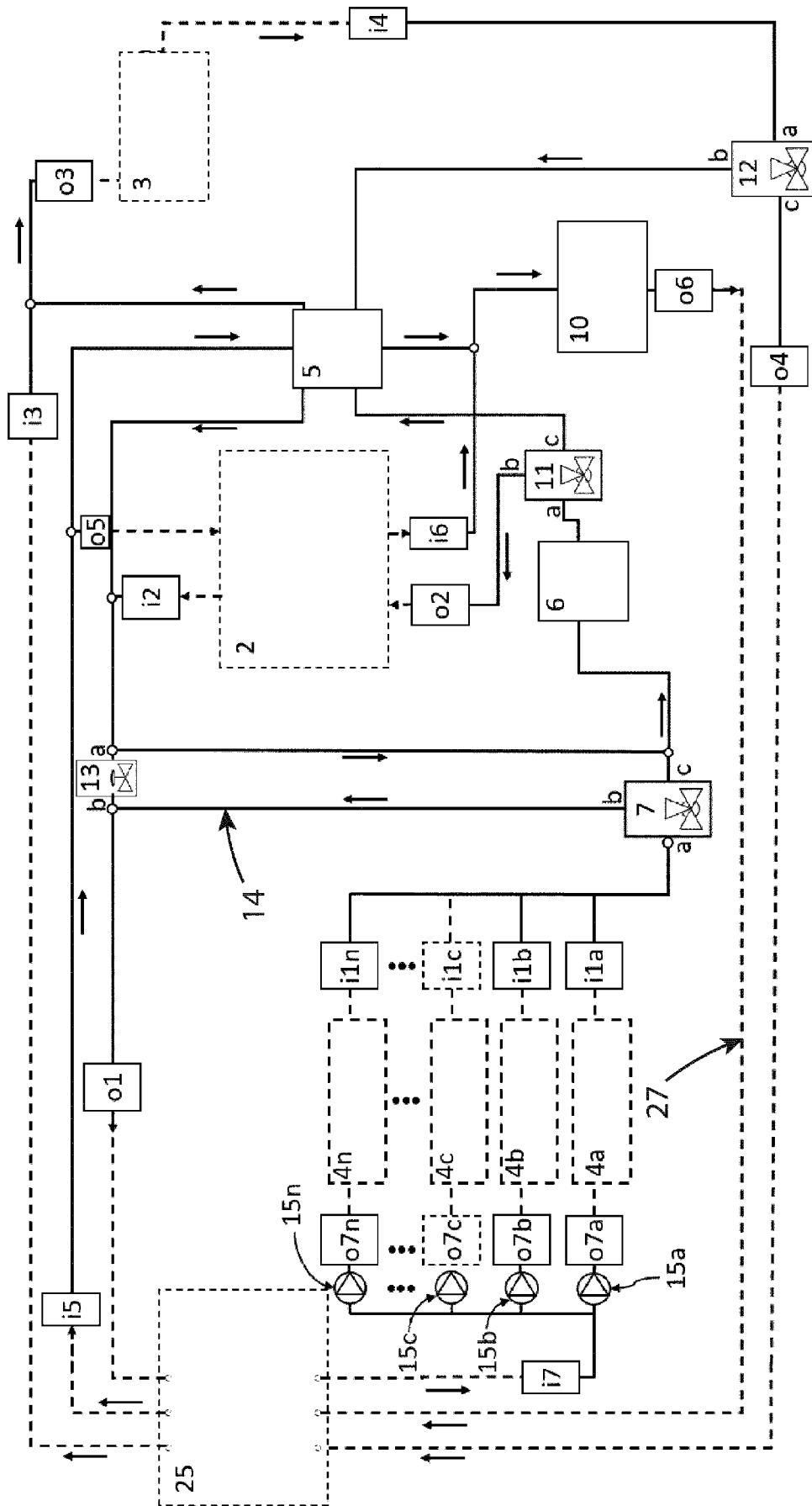


Figura 10