



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 349 499**

(51) Int. Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08425393 .9**

(96) Fecha de presentación : **30.05.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2135758**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

(54) Título: **Sistema de aire acondicionado para un vehículo automóvil, con un circuito secundario de refrigeración de aire que se puede conectar al circuito de calefacción.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.01.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.01.2011

(73) Titular/es: **FIAT GROUP AUTOMOBILES S.p.A.**
Corso Giovanni Agnelli, 200
10135 Torino, TO, IT

(72) Inventor/es: **Monforte, Roberto**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Sistema de aire acondicionado para un vehículo automóvil, con un circuito secundario de refrigeración de aire que se puede conectar al circuito de calefacción.

La presente invención se refiere a sistemas de aire acondicionado para vehículos automóviles del tipo especificado en el preámbulo de la reivindicación 1. Un sistema de este tipo se revela por ejemplo en el documento EP-A-1 719 646.

La figura 1 de los dibujos adjuntos es una vista en planta esquemática de un sistema de aire acondicionado para vehículos automóviles, de un tipo convencional. En dicha figura, designado globalmente mediante el número de referencia 1, está previsto un cortafuegos que separa el compartimiento de pasajeros 2 del compartimiento del motor 3 del vehículo automóvil, en el cual está instalado un motor de combustión interna 4. Según la técnica tradicional ilustrada en la figura 1, el vehículo está equipado con un circuito para la refrigeración del aire transportado al interior del compartimiento de pasajeros 2, el cual tiene la forma de un circuito de compresión mecánica con vapor, que funciona con un refrigerante (por ejemplo un hidrofluorocarburo (HFC)). El circuito comprende cuatro componentes principales: un compresor 5, un condensador 6, un dispositivo de expansión 7 y un evaporador 8. En dicha solución tradicional, los componentes del circuito de refrigeración están todos instalados en el compartimiento del motor 3, excepto el evaporador 8, el cual está en cambio situado en el interior del compartimiento de los pasajeros 2, generalmente en el interior del salpicadero, dentro de una estructura de contención fabricada de material plástico que tiene el propósito de canalizar el flujo de aire que atraviesa el evaporador 8 hacia las salidas provistas en el salpicadero para la distribución del aire acondicionado en el compartimiento de los pasajeros. El dispositivo de expansión 7 generalmente está instalado en un área que corresponde al cortafuegos 1, el cual constituye la interfaz entre el compartimiento de los pasajeros 2 y el compartimiento del motor 3. El fluido de funcionamiento se dirige desde el compartimiento del motor hacia el evaporador 8 en estado de líquido caliente y a alta presión. Cuando dicho fluido atraviesa el dispositivo de expansión 7, pierde presión y se enfría. Cuando atraviesa el evaporador 8, extrae, mediante absorción, calor del aire, enfriándolo y deshumedeciéndolo, en forma de calor latente y pasando a las condiciones de vapor saturado o sobrecalentado. El calor es sustraído de ese modo del compartimiento de los pasajeros y transportado otra vez hacia el entorno exterior en dos etapas: primero pasa del aire del compartimiento de los pasajeros al fluido que funciona en el circuito de compresión del gas en el intercambiador de calor de baja presión (es decir, el evaporador 8) y después, una vez llevado a un nivel más alto de presión por el compresor, es transferido al entorno exterior a través de un intercambiador de calor instalado en la parte delantera del vehículo (el condensador 6).

Una vez más haciendo referencia a la figura 1, la parte del sistema dedicada a la calefacción del compartimiento de los pasajeros se obtiene, en cambio, por medio de una rama 9 del sistema de refrigeración del motor 4, que funciona con una mezcla de agua y etilenglicol, en estado líquido. Esta mezcla caliente atraviesa un intercambiador de calor 10, o masa radiante, instalado en el interior del módulo de aire acondicionado asociado al salpicadero del vehículo automóvil, en el interior del compartimiento de los pasajeros y aguas abajo del evaporador 8 con respecto al flujo de aire que es transportado al interior del compartimiento de los pasajeros. El aire fresco que entra del exterior del compartimiento de los pasajeros es enfriado primero y desmitificado a través del evaporador 8 y después, si es necesario, calentado a través de la masa radiante 1, en el caso en el que ambos sistemas estén activados. Cuando el circuito de calefacción del aire está inactivo, una válvula (no representada) evita el flujo de líquido caliente a través del calefactor 10, causando que dicho líquido caliente fluya en un conducto de derivación (no ilustrado). En ciertos sistemas una trampilla que actúa sobre el flujo de aire realiza la misma función, aislando la masa radiante o forzando que todo o parte del flujo de aire la atraviese.

La figura 2 de los dibujos adjuntos muestra un segundo tipo de sistema de aire acondicionado (el cual es también conocido en sí mismo), al cual la presente invención hace referencia específica. En el sistema de la figura 2, el calor es sustraído del aire del compartimiento de los pasajeros por medio de un circuito secundario de refrigeración de aire. En la figura 2, las piezas en común con aquellas de la figura 1 están designadas mediante los mismos números de referencia. Como se puede observar, también en el caso de la figura 2, está provisto un circuito de refrigeración primario que incluye un condensador 6, un evaporador (referido como "enfriador") 11, un compresor 5 y un dispositivo de expansión 7, pero en este caso todos los componentes de dicho circuito primario, incluyendo el enfriador 11, están contenidos en el compartimiento del motor. El calor es sustraído del aire del compartimiento de los pasajeros por medio del circuito de refrigeración secundario anteriormente mencionado, el cual funciona con una mezcla de agua y etilenglicol del mismo tipo del que se utiliza en el circuito para la calefacción del compartimiento de los pasajeros y que está instalado entre el compartimiento de los pasajeros y el circuito primario. El circuito secundario está compuesto básicamente de dos intercambiadores de calor: un primer intercambiador de calor constituido por el mismo enfriador 11 mencionado anteriormente, instalado en el compartimiento del motor y que funciona como un intercambiador de calor intermedio para sustraer calor del fluido de circuito secundario; y un segundo intercambiador de calor 12 (referido como "refrigerador de aire"), instalado, en lugar del evaporador 8 en el interior del salpicadero aguas arriba del calefactor 10 con respecto al flujo de aire dirigido hacia el compartimiento de los pasajeros, el cual recibe el fluido frío que proviene del intercambiador de calor 11 y sustraer el calor del aire que lo atraviesa. Como se puede observar, la solución conocida ilustrada en la figura 2 difiere de aquella de la figura 1 con respecto a dos aspectos principales:

- 1) el circuito de compresión del gas está completamente contenido en el compartimiento del motor; y

ES 2 349 499 T3

- 2) el calor es sustraído del aire del compartimiento de los pasajeros no directamente sino mediante la interposición de un circuito secundario que funciona con una mezcla de agua y etilenglicol.

La mezcla que funciona como un vector de calor en el circuito secundario es empujada al interior del circuito secundario mediante una bomba accionada eléctricamente 13 independiente de aquélla del sistema para la refrigeración del motor, la cual generalmente es una bomba accionada por el árbol del motor por medio de una transmisión de correa.

Las soluciones conocidas descritas anteriormente en la presente memoria adolecen de un inconveniente. Cuando el vehículo automóvil está parado durante un largo tiempo en unas condiciones ambientales tales que causen un calentamiento considerable del compartimiento del pasajero (por ejemplo, cuando una persona se prepara a entrar dentro del vehículo después de que haya estado estacionado durante un largo tiempo al sol en un día de verano y el sol esté todavía alto), el sistema de aire acondicionado se ajusta a la máxima potencia y debe cambiar el aire en el compartimiento de los pasajeros rápidamente para generar en su interior condiciones medioambientales confortables. Cuando el aire ha sido cambiado completamente por otro aire más fresco, el punto de funcionamiento del sistema de aire acondicionado se puede modificar desde la condición de máxima potencia a una de mantenimiento de las condiciones de confort, caracterizada por flujos inferiores de aire de gas refrigerante a través del circuito en el cual funciona el fluido primario y en particular a través del evaporador. El sistema tradicional, también referido como “evaporación directa” (figura 1) se dimensiona de tal modo que sea capaz de garantizar que las condiciones de confort se consiguen dentro de un período de aproximadamente diez minutos. En un vehículo que habitualmente realiza viajes de larga duración, el sistema, por lo tanto, estará predominantemente infrautilizado, porque los componentes estarán dimensionados más bien según el máximo requisito de potencia, el cual en este caso se exprime únicamente en los primeros minutos de funcionamiento. Observando esto al contrario, se puede decir que el sistema de aire acondicionado en este tipo de vehículo, diseñado para viajes largos está sobredimensionado con respecto a la potencia que debe generar para la mayor parte del tiempo, en la cual está funcionando.

El sistema de circuito secundario presenta un inconveniente adicional: el tiempo requerido para alcanzar las condiciones de confort es todavía más largo teniendo en cuenta la inercia térmica constituida por el intercambiador de calor intermedio (enfriador) y por la carga de la mezcla de agua y glicol que llena el circuito secundario. Una solución que ha probado ser eficaz para superar este inconveniente del sistema de circuito secundario es la adopción de un compresor de una capacidad cúbica más alta.

El objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes de las soluciones conocidas y en particular proporcionar un sistema de aire acondicionado que sea capaz de satisfacer eficazmente la necesidad de refrigeración en cualquier misión de funcionamiento sin, sin embargo, estar sobredimensionado con respecto a las condiciones de uso dominantes.

Un objetivo adicional es proporcionar un sistema de aire acondicionado para un vehículo automóvil que sea capaz de responder eficazmente a la demanda de un comportamiento mejor en cualquier condición de uso, sin que esto conduzca a una complicación mayor comparada con los sistemas del mismo tipo que han sido fabricados hasta el momento.

Con vistas a alcanzar dicho propósito, el objetivo de la invención es un sistema que tiene las características especificadas en la reivindicación 1.

La idea básica que subyace en la presente invención es utilizar el intercambiador de calor que forma parte del sistema de calefacción como una masa de refrigeración adicional en las condiciones de funcionamiento, en las cuales se requiere que el sistema de aire acondicionado proporcione la máxima potencia de refrigeración. De este modo, es posible adaptarse de un modo eficaz a las situaciones en las cuales se requiera proporcionar la máxima potencia de refrigeración sin que esto implique la necesidad de sobredimensionar el sistema con respecto a las condiciones en las cuales tiene que funcionar de forma dominante.

El suministro de la masa radiante “caliente” con una mezcla fría durante los transitorios de refrigeración del compartimiento de los pasajeros hace disponible una potencia de enfriamiento adicional, complementaria a la potencia básica disponible por parte del circuito de refrigeración. Dicha potencia adicional, capacitando que se cumpla el pico de demanda en la fase inicial del transitorio, posibilita superar la inercia térmica del circuito secundario, capacitando de ese modo la garantía de confort dentro de los tiempos requeridos y ya asegurados por los sistemas evaporación directa tradicionales.

La invención se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, los cuales se proporcionan únicamente a título de ejemplo y en los cuales:

- las figuras 1 y 2 son ilustraciones esquemáticas, ya descritas antes en este documento, de los sistemas según la técnica conocida; y

- la figura 3 es una ilustración esquemática de una forma de realización preferida del sistema según la invención.

Las representaciones esquemáticas en las figuras 1 y 2, las cuales contemplan soluciones conocidas, ya han sido descritas anteriormente en la presente memoria.

La figura 3 ilustra un ejemplo de forma de realización del sistema según la invención, el cual es del tipo de circuito secundario ya ilustrado en la figura 2. En la figura 3, las piezas en común con las de la figura 2 están designadas mediante los mismos números de referencia. Tal como se pone de manifiesto a partir de la figura 3, la principal diferencia con respecto a la figura 2 descansa en el hecho de que, en este caso, el circuito secundario y el circuito de calefacción están en comunicación entre sí en los nodos designados por 14 y 15 en la figura 3. Por lo menos en dichos nodos 14, 15, o incluso en ambos, como se ilustra en la figura 3, están provistas válvulas de cuatro vías 16, 17 que pueden ser controladas utilizando medios de cualquier tipo conocido. Las válvulas 16, 17 tienen una estructura de cualquier tipo conocido y están provistas de modo que en una primera condición de funcionamiento, que corresponde a la condición de activación de la calefacción para el compartimiento de los pasajeros, el fluido caliente que proviene del motor se dirige a través de la masa radiante 10, ya continuación, vuelve al motor, mientras el fluido que atraviesa el circuito secundario, que proviene del intercambiador de calor 11 (enfriador), puede fluir únicamente a través del intercambiador de calor 12. Cuando, en cambio, se desactiva la calefacción del compartimiento de los pasajeros, las válvulas 16 y 17 son llevadas automáticamente (por ejemplo, mediante un conjunto de control electrónico, en el caso en el que las válvulas 16, 17 sean válvulas de solenoide) a una condición de funcionamiento de tal modo que el fluido que atraviesa el circuito secundario, que proviene del intercambiador de calor (enfriador) 11, puede fluir a través del intercambiador de calor 10 y el intercambiador de calor 12. Los flujos en la salida de los intercambiadores de calor 10, 12 son transportados entonces otra vez al interior de un conducto único que los devuelva al interior del circuito secundario, hasta la bomba 13. En dicha condición, la comunicación del conducto que atraviesa el intercambiador de calor 10 con el circuito para la refrigeración del motor está interrumpida (el dibujo adjunto no representa los medios, conocidos por sí mismos, mediante los cuales se evita en cualquier caso la circulación del refrigerante que proviene del motor a través del intercambiador de calor 10, cuando el sistema de calefacción no está activo).

En el caso de la presente invención, la conexión de circuito secundario con el circuito para la calefacción del compartimiento de los pasajeros, por medio de una o dos válvulas de cuatro vías 16, 17, capacita, según la necesidad momentánea de una potencia extraordinaria, el suministro de una mezcla fría también a la masa radiante 10, la cual estando instalada en serie a lo largo del paso del aire aguas abajo de la masa fría 12, generalmente es suministrada con una mezcla caliente que se toma del circuito para la refrigeración del motor térmico del vehículo.

Como se puede observar, el resultado previamente establecido se obtiene con unas pocas modificaciones simples con respecto al sistema tradicional, que consisten en la introducción de una o dos válvulas de cuatro vías 16, 17 y en la sustitución de la masa radiante 10 de un tipo tradicional con un intercambiador de calor que incluye los dispositivos generalmente provistos en el intercambiador-evaporador de calor 8 para una evacuación apropiada del agua condensada, la cual, habiendo sido sustraída del aire húmedo que atraviesa el intercambiador de calor, es depositada en las aletas de los tubos del intercambiador de calor. Por la misma razón, además se debe adoptar un dispositivo para la descarga del agua condensada similar al que generalmente está presente en un área tal como la del evaporador 8. Además, es necesario asegurar que las contra presiones opuestas al flujo de la mezcla de agua y glicol en las dos ramas que atraviesan el intercambiador de calor 12 y 10, respectivamente, sean iguales. Finalmente, para superar el fenómeno de la denominada “condensación rápida”, debido a la masa fría del intercambiador de calor que ha permanecido humedecida por el agua condensada sustraída del aire húmedo durante el recorrido anterior, se puede contemplar, de un modo conocido por sí mismo, orientar el aire hacia los pies del conductor durante los primeros pocos minutos de funcionamiento del sistema, de modo que la masa se seque.

Gracias a las simples modificaciones anteriormente mencionadas, tal como se puede observar, la invención capacita la explotación del intercambiador de calor, el cual en cualquier caso está provisto a fin de calentar el aire del compartimiento de los pasajeros, como una fuente adicional de frío para ser explotada en condiciones en las que se requieran picos de potencia del sistema para refrigerar el aire en el compartimiento de los pasajeros.

Por supuesto, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de la construcción y las formas de realización pueden variar ampliamente con respecto a lo que ha sido descrito e ilustrado en la presente memoria puramente a título de ejemplo, sin apartarse, por ello, del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado para un vehículo automóvil que comprende una estructura que define un compartimiento del motor (3), el cual recibe en su interior un motor de combustión interna (4), y un compartimiento de pasajeros (2) separado del compartimiento del motor (3) a través de un cortafuegos (1), en el que dicho sistema comprende:

- un circuito de refrigeración primario de compresión de gas, completamente contenido en el compartimiento del motor (3) y que incluye:

- un evaporador o enfriador (11), en el cual se evapora el fluido del circuito primario, sustrayendo calor del aire que lo rodea,

- un compresor (5) para la compresión del vapor que proviene del evaporador o enfriador (11),

- un condensador (6) del fluido comprimido por el compresor (5), y

- un dispositivo de expansión (7) que recibe el fluido del condensador (6) y lo suministra a una presión inferior al evaporador o enfriador (11),

- un circuito para la calefacción del compartimiento de los pasajeros, que comprende una rama (9) del sistema para la refrigeración del motor que atraviesa un intercambiador de calor (10) instalado en el compartimiento de los pasajeros (2) del vehículo automóvil en una posición tal que sea recubierto por un flujo de aire transportado al interior del compartimiento de los pasajeros, y

- un circuito secundario de refrigeración de aire transportado al compartimiento de los pasajeros, que comprende:

- un primer intercambiador de calor (12) (refrigerador de aire) instalado en el compartimiento de los pasajeros (2), para sustraer calor del aire suministrado al interior del compartimiento de los pasajeros; y

- un segundo intercambiador de calor (11), constituido por dicho evaporador o enfriador del circuito primario, el cual es atravesado también por dicho circuito secundario, para sustraer calor del fluido del circuito secundario, en el que

dicho intercambiador de calor (10) del circuito de calefacción del compartimiento de los pasajeros está dispuesto previamente para funcionar también como refrigerador de aire,

estando **caracterizado** dicho sistema porque dicho circuito secundario de refrigeración del compartimiento de los pasajeros está conectado al circuito de calefacción por unos medios de válvula (16 y/o 17) que pueden ser controladas entre una primera condición de funcionamiento, en la cual el fluido que atraviesa el circuito secundario, que proviene de dicho segundo intercambiador de calor (11), puede fluir únicamente a través del primer intercambiador de calor (12) de dicho circuito secundario y una segunda condición en la cual el fluido, que proviene del segundo intercambiador de calor (11) a través del circuito secundario, fluirá tanto en el primer intercambiador de calor (12) del circuito secundario como en el intercambiador de calor (10) anteriormente mencionado del circuito de calefacción, el cual, en este caso, funciona como masa adicional para refrigerar el aire dirigido al compartimiento de los pasajeros.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el circuito secundario y el circuito de calefacción se cruzan en dos nodos (14, 15) respectivamente aguas arriba y aguas abajo del primer intercambiador de calor (12) del circuito secundario y aguas arriba y aguas abajo del intercambiador de calor (10) del circuito de calefacción.

3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque por lo menos en uno de dichos nodos (14, 15) está prevista una válvula de cuatro vías (16, 17).

4. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque ambos de dichos nodos (14, 15) anteriormente mencionados están provistos de unas respectivas válvulas de cuatro vías (16, 17).

5. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el intercambiador de calor (10) del circuito de calefacción está provisto de unos medios para la recogida y evacuación del agua condensada que se forma en dicho intercambiador de calor cuando este último se utiliza como refrigerador de aire.

FIG. 1

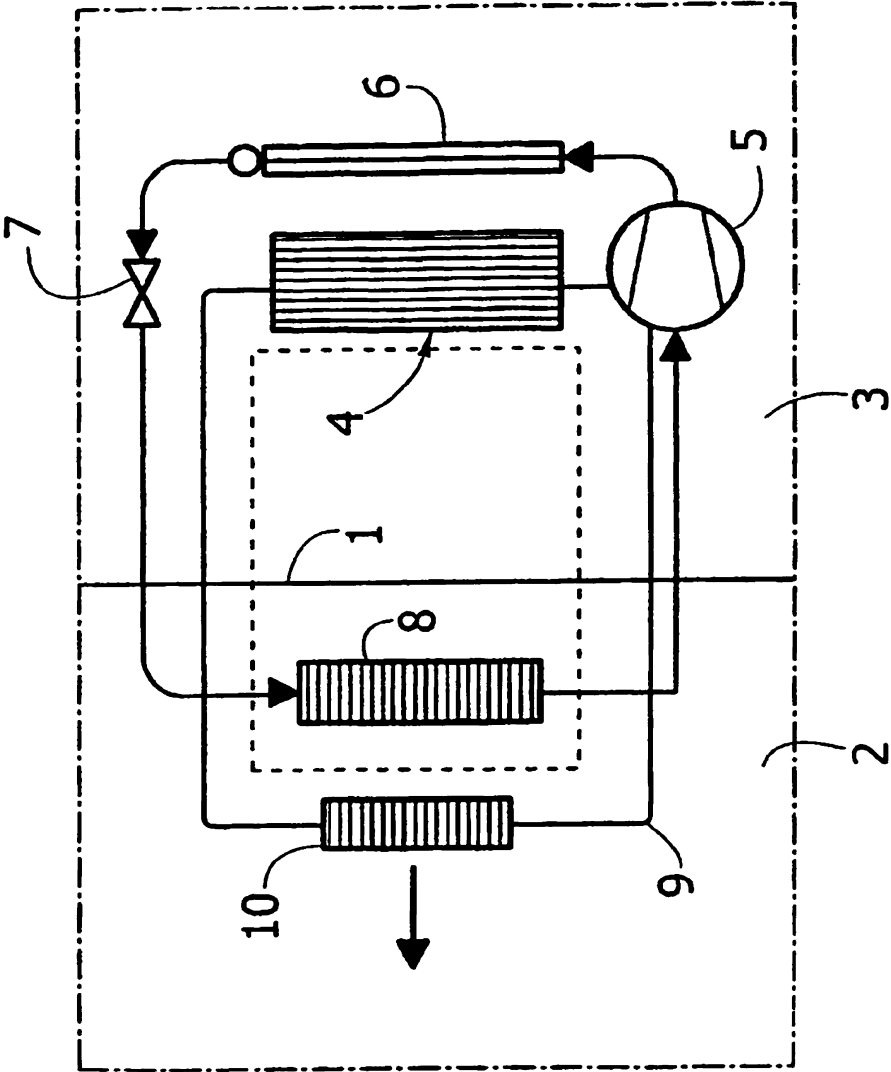


FIG. 2

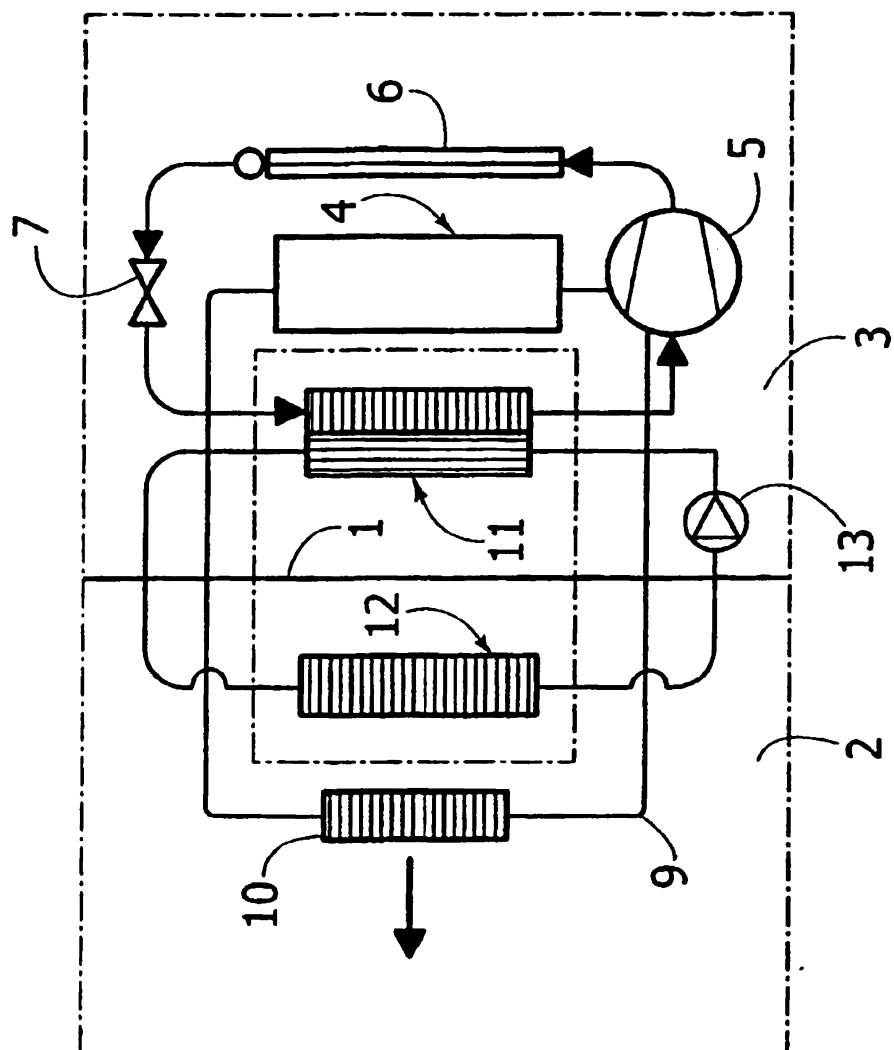


FIG. 3

