

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 655**

51 Int. Cl.:

F25B 5/04 (2006.01)

F25B 41/06 (2006.01)

F25D 11/02 (2006.01)

F25D 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07847278 .4**

96 Fecha de presentación: **22.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2126482**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Mueble de refrigeración con dos compartimentos separados térmicamente entre sí**

30 Prioridad:
22.12.2006 DE 102006061091

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH
CARL-WERY-STRASSE 34
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**BAUER, Peter y
MRZYGLOD, Matthias**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 381 655 T3

DESCRIPCIÓN

Mueble de refrigeración con dos compartimentos separados térmicamente entre sí

5 La invención se refiere a un mueble de refrigeración con dos compartimentos separados térmicamente entre sí, cuyos evaporadores se encuentran junto con un condensador y un licuefactor en un circuito de refrigeración y se exponen por el condensador con una señalización de una necesidad de frío en los compartimentos a refrigerante líquido, pudiéndose controlar la cantidad de frío que contribuye a la generación de frío. Además, la invención se refiere a un procedimiento adecuado para el funcionamiento de este mueble de refrigeración.

10 Para la regulación de diferentes compartimentos de un mueble de refrigeración a diferentes niveles de temperatura se conocen las más diversas configuraciones de muebles de refrigeración.

15 De esta forma se describe, por ejemplo, en la Solicitud Publicada Examinada Alemana DE 23 50 998 un mueble de refrigeración con un circuito sencillo, que está configurado de forma económica con solamente un único punto de entrada para el refrigerante en los evaporadores. En este caso están asignados respectivamente evaporadores a un compartimento de congelación y a un compartimento de refrigeración normal, que están conectados uno tras otro en el circuito de refrigeración. Esta conexión uno tras otro de los evaporadores, sin embargo, tiene la desventaja de que el dimensionado de los evaporadores individuales tiene que realizarse de forma correspondiente a la necesidad de frío existente en los compartimentos individuales o a los requisitos de temperatura que se dan en los mismos. Como consecuencia, los evaporadores no se pueden optimizar en su diseño con respecto a una eficacia energética deseada, ya que para esto los evaporadores tendrían que diseñarse con la mayor superficie posible. También es una particular desventaja que la temperatura de los compartimentos individuales no se puede ajustar independientemente entre sí, ya que en tales muebles de refrigeración con una refrigeración necesaria en un
20 compartimento que se encuentra aguas abajo en la corriente de refrigerante se realiza al mismo tiempo también una refrigeración en los compartimentos que se encuentran aguas arriba con respecto a este compartimento.

Para poder refrigerar en muebles de refrigeración con varios compartimentos de refrigeración los mismos en la medida de lo posible independientemente entre sí se propone asignar a los compartimentos de refrigeración
30 individuales circuitos de refrigeración que se pueden controlar individualmente. Tales muebles de refrigeración se describen, por ejemplo, en las Solicitudes Publicadas de Patente alemanas DE 35 08 805 A1 o DE 40 20 537 A1. A este respecto, los evaporadores asignados a los compartimentos de refrigeración individuales están conectados en paralelo entre sí en un circuito de refrigerante. Los puntos de entrada del refrigerante en estos evaporadores presentan válvulas de regulación bloqueables. Estas válvulas de regulación se controlan individualmente por una
35 regulación de temperatura y por ello se abren cuando se comprueba en el respectivo compartimento de refrigeración una necesidad de frío. En el mueble de refrigeración descrito en el documento DE 35 08 805 A1 está previsto en el circuito de refrigerante delante de una ramificación que conduce a los evaporadores un depósito para el almacenamiento temporal de refrigerante líquido. Del mismo, con una necesidad de refrigerante aumentada, particularmente durante el funcionamiento simultáneo de ambos evaporadores, puede introducirse de forma dirigida
40 mediante calentamiento del depósito refrigerante adicional en el circuito de refrigerante. En el mueble de refrigeración descrito en el documento DE 40 20 537 A1 se extrae el refrigerante a introducir en los evaporadores de forma correspondiente a su necesidad en uno o al mismo tiempo en varios puntos de extracción del licuefactor. En este estado de la técnica es desventajoso que con el fin del control de la cantidad variable de refrigerante que se produce por la conexión o desconexión de los evaporadores individuales se usen medios de almacenamiento que consumen energía o, sin embargo, licuefactores utilizados de forma ineficaz. También la disposición paralela de
45 varios evaporadores conduce debido al diseño doble del sistema de inyección (válvula, capilares de regulación, punto de inyección) a claros costes adicionales con respecto a circuitos sencillos.

Un circuito sencillo que se puede realizar de forma económica y con eficacia energética con respecto a los
50 anteriores sistemas y que, a pesar de esto, diseña los compartimentos de refrigeración individuales del mueble de refrigeración de forma esencialmente individual de manera regulable en su temperatura, se describe en la Solicitud Publicada de Patente alemana DE 44 33 712 A1. En este caso se encuentran en el circuito de refrigeración varios evaporadores en serie, que están asignados a lo largo de la dirección de flujo del refrigerante a un compartimento de congelación, un compartimento de almacenamiento en frío y un compartimento de refrigeración normal. Para refrigerar individualmente los compartimentos individuales del mueble de refrigeración se controla la cantidad de frío
55 introducida en la cadena de evaporadores de forma dirigida. Cuando se debe refrigerar solamente el evaporador que se encuentra en primer lugar detrás del licuefactor del compartimento de congelación se retira refrigerante del circuito de refrigeración y se almacena temporalmente en un depósito. Esto conduce en la cadena de evaporadores a un empobrecimiento de refrigerante, de tal manera que en el evaporador pospuesto del compartimento de refrigeración normal ya no se realiza ninguna refrigeración. Si, sin embargo, se debe refrigerar ahora este compartimento de refrigeración normal, la corriente de refrigerante que procede del licuefactor se conduce mediante desviación del circuito de refrigeración a través del depósito, de tal manera que por este motivo fluye una cantidad aumentada de refrigerante al interior de los evaporadores. Mediante este mecanismo de desviación controlado mediante una válvula magnética en el circuito de refrigeración puede controlarse con un consumo de energía
60 mínimo la cantidad de refrigerante disponible y al mismo tiempo el licuefactor incluso con una necesidad pequeña de refrigerante puede generar el mismo sin impedimentos para la introducción en el depósito y almacenar el mismo de

forma temporal. También en este caso conduce la conducción de refrigerante conectada a través del depósito o al lado del mismo a costes adicionales aumentados durante la fabricación del mueble de refrigeración.

- 5 Es objetivo de la invención encontrar un mueble de refrigeración económico con dos compartimentos separados térmicamente entre sí así como un procedimiento adecuado para el funcionamiento de este mueble de refrigeración, en el que esté posibilitada una regulación de temperatura específica de compartimento mediante el uso de solamente un único circuito de refrigeración común y se posibilite una fabricación modular unitaria de los componentes del evaporador.
- 10 El objetivo se resuelve mediante un mueble de refrigeración y un procedimiento adecuado para el funcionamiento de este mueble de refrigeración con las características de las reivindicaciones 1 y 8. Se describen configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención mediante las reivindicaciones dependientes.
- 15 En el mueble de refrigeración con dos compartimentos separados térmicamente entre sí está asignado un evaporador a cada uno de estos compartimentos. En este caso están conectados uno tras otro una válvula de expansión y estos evaporadores en un circuito de refrigerante. De forma inventiva se pueden ajustar en este caso en la válvula de expansión al menos dos estados con diferentes coeficientes de caudal que no tienden a cero.
- 20 Por tanto, la invención se basa en una modificación dirigida del coeficiente de caudal de una válvula de expansión en el circuito de refrigerante de un mueble de refrigeración. De esta forma se puede modificar de forma dirigida la corriente de refrigerante a través de los evaporadores del mueble de refrigeración. En un mueble de refrigeración con circuito sencillo, esto da lugar a una modificación de la proporción de refrigerante líquido a gaseoso en los evaporadores individuales y, por tanto, una modificación de la potencia de refrigeración disponible en los evaporadores.
- 25 A partir de la variabilidad conseguida de esta manera de la potencia de refrigeración se obtiene que las dimensiones de los evaporadores individuales ya no están determinadas, como hasta ahora era habitual en muebles de refrigeración con evaporadores unidos en serie, mediante la proporción esperada de las potencias de refrigeración necesarias en los compartimentos individuales. Por lo tanto, los evaporadores pueden dimensionarse con un gran formato desde el punto de vista de la eficacia energética óptima.
- 30 Ya que los evaporadores del mueble de refrigeración se pueden configurar/dimensionar debido a la invención independientemente de la necesidad de frío en los compartimentos individuales libremente, se establece como un beneficio el potencial de producir muebles de refrigeración de varias zonas, cuyos componentes (particularmente los evaporadores) se pueden usar de forma unitaria (modular) con un gran número de piezas y, en este caso, se establecen las ventajas de los muebles de refrigeración conocidos por el estado de la técnica con respecto a la eficacia energética y capacidad de regulación de los compartimentos.
- 35 A este respecto, durante la fabricación de los evaporadores para los compartimentos de refrigeración individuales del mueble de refrigeración no es necesario fabricar los mismos como componentes individuales únicos y ponerlos a disposición para el montaje en el mueble de refrigeración. Más bien es particularmente ventajoso configurar los evaporadores individuales sobre un soporte común y conseguir de esta manera un módulo de evaporador que se puede montar de forma rápida y económica.
- 40 Para posibilitar un control o regulación dirigida del flujo de refrigerante a través de los evaporadores, por un lado se puede concebir configurar la válvula de expansión de tal manera que su coeficiente de caudal se pueda ajustar de forma continua. Por otro lado, es muy posible realizar también la válvula de expansión con un coeficiente de caudal discreto conmutable. Una capacidad de conmutación discreta de este tipo es razonable particularmente en configuraciones de muebles de refrigeración que presentan pocos compartimentos térmicamente separados entre sí.
- 45 50 Para poder regular de forma particularmente ventajosa la temperatura en el mueble de refrigeración es posible asignar a los compartimentos separados térmicamente entre sí del mueble de refrigeración sensores de temperatura. A este respecto, estos sensores de temperatura están unidos con un circuito de evaluación para la señalización de una necesidad de frío en los compartimentos individuales, formando este circuito de evaluación una parte de una regulación de temperatura. Cuando se señala a esta regulación de temperatura mediante uno de los sensores de temperatura en al menos uno de los compartimentos del mueble de refrigeración una necesidad de frío, por la misma se ajusta el coeficiente de caudal de la válvula de expansión de tal manera que el refrigerante que fluye a través se evapora preferentemente en el compartimento en el que se detectó la necesidad de frío.
- 55 60 Se obtienen otras ventajas de la invención a partir de la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas. Se muestra:
- 65 En la Figura 1, un mueble de refrigeración con una válvula de expansión de acuerdo con la presente invención,
- En la Figura 2, posibles configuraciones de una válvula de expansión que se puede introducir en el mueble de refrigeración, conmutable en tres pasos.

En la Figura 1 se recurrió de acuerdo con la invención a un mueble de refrigeración con dos compartimentos.

La Figura 1 muestra un mueble de refrigeración 20 que presenta dos compartimentos 21, 21', que se tienen que regular a diferente temperatura. A cada uno de los compartimentos 21, 21' está asignado un evaporador 2, 2'. Estos evaporadores 2, 2' se encuentran en un circuito de refrigerante 1 atravesado por refrigerante en serie detrás de un condensador 3, un licuefactor 4 y una válvula de expansión 5.

A cada uno de los compartimentos 21, 21' está asignado un sensor de temperatura 12, 12'. Estos sensores de temperatura 12, 12' están unidos con un circuito de evaluación 11 para la señalización de una necesidad de frío, que forma una parte de una regulación de temperatura 10. De forma en sí conocida, la regulación de temperatura 10 conecta mediante una línea de control 14 el condensador 3 cuando se detecta una necesidad de frío en uno de los compartimentos y lo vuelve a desconectar cuando ya no se detecta ninguna necesidad de frío. Adicionalmente, la regulación de temperatura 10 con la señalización de una necesidad de frío en al menos un compartimento 12, 12' controla mediante una línea de control 13 la válvula de expansión 5 para ajustar dependiendo de la necesidad de frío detectada su coeficiente de caudal.

Siempre que no exista en ninguno de los compartimentos 21, 21' una necesidad de frío y, como consecuencia, el condensador 3 esté desconectado, la válvula de expansión 5 se mantiene cerrada mediante la regulación de temperatura 10. Mediante la obstaculización llevada a cabo por esto de la compensación de presión entre el licuefactor 4 y el evaporador 5 durante la vida útil del condensador 3 se puede conseguir dependiendo del diseño del circuito de refrigerante un ahorro de energía de alrededor del 3%-10%.

Para poder introducir con una gran necesidad de frío en un corto plazo una mayor cantidad de refrigerante líquido en los evaporadores 2, 2', es ventajoso introducir en el circuito de refrigeración 1 un depósito 6 pospuesto al licuefactor 4, que sirve para el alojamiento de refrigerante líquido. Por este motivo, cuando haya necesidad, por ejemplo, mediante el calentamiento del depósito 6 se puede introducir refrigerante adicional en un corto plazo en el circuito de refrigerante.

Cuando se detecta una necesidad de frío en uno de los compartimentos 21, 21', siguiendo una configuración sencilla, la regulación de temperatura 10 ajusta en la válvula de expansión 5 uno de dos valores que no tienden a cero discretos del coeficiente de caudal y, de hecho, un valor bajo con necesidad de frío en el compartimento 21' y un valor alto con necesidad de frío en el compartimento 21.

Cuando el coeficiente de caudal de la válvula de expansión 5 se ajusta pequeño mediante la regulación de temperatura 10, mediante el condensador 3 se aspira de los evaporadores 2, 2' más refrigerante de lo que se introduce mediante la válvula de expansión 5 en los evaporadores 2, 2'. La presión en los evaporadores es pequeña, la temperatura de evaporación es correspondientemente baja. De esta forma, el refrigerante se evapora solamente en proximidad de su punto de salida de la válvula de expansión 5 en el evaporador 2' y se refrigera esencialmente sólo el compartimento 21'.

Cuando la necesidad de frío existe en el evaporador 2 más alejado de la válvula de expansión 5 a lo largo del recorrido de flujo del refrigerante se elige grande el coeficiente de paso de la válvula de expansión 5 mediante la regulación de temperatura 10. Ya que mediante el condensador 3 se aspira menos refrigerante de lo que se introduce mediante la válvula de expansión 5 en los evaporadores 2, 2', la presión en los evaporadores aumenta y de forma correspondiente también el punto de ebullición del refrigerante. Cuando es mayor que la temperatura del compartimento 21', el refrigerante atraviesa el evaporador 2' sin evaporarse y se evapora solamente en el evaporador 2 del compartimento 21 más caliente. De esta manera se refrigera esencialmente sólo el compartimento 21'.

Se puede seleccionar un coeficiente de paso medio cuando existe una necesidad de frío al mismo tiempo en ambos compartimentos 21, 21'. Entonces se evapora respectivamente una parte del refrigerante en el evaporador 21' y el resto en el evaporador 21.

Se puede seleccionar el mismo coeficiente de paso medio cuando el compartimento 21' tiene una necesidad de frío inusualmente alta, por ejemplo, con congelación rápida de artículos de refrigeración almacenados de forma nueva.

Para ajustar los distintos valores necesarios del coeficiente de paso se puede usar una válvula de expansión con coeficiente de paso que se puede controlar de forma continua. Son particularmente sencillas y suficientes para la mayoría de las aplicaciones las válvulas de expansión en las que se puede ajustar solamente un pequeño número de valores discretos del coeficiente de paso.

En el caso del mueble de refrigeración 20 esquematizado en la Figura 1, que dispone de dos compartimentos 21, 21' a refrigerar, es suficiente que se puedan ajustar dos coeficientes de paso que no tienden a cero distintos de la válvula de expansión 5. De esta manera se puede realizar de forma beneficiosa una regulación de temperatura muy económica.

En la Figura 2 se indican tres posibles configuraciones adecuadas para esto de la válvula de expansión 5. Todas las formas de realización tienen en común la división (por ejemplo, mediante pieza en T) de la conducción principal 31 del circuito de refrigerante en la entrada hacia la válvula de expansión 5 en dos tramos de conducción paralelos. Después de esta división se suministran estos dos tramos de conducción a un elemento de bloqueo 30. Este elemento de bloqueo 30, por ejemplo, una válvula de distribución, dispone de un primer nivel de conmutación, en el que están bloqueados ambos tramos de conducción, un segundo nivel de conmutación, en el que uno de los dos tramos de conducción está abierto y el otro está bloqueado, y un tercer nivel de conmutación, en el que el otro tramo de conducción está abierto, pudiendo estar abierto o bloqueado el primero de los tramos de conducción en este tercer nivel de conmutación. En la salida del elemento de bloqueo 30 se encuentra un tubo capilar 34, que desemboca de forma en sí conocida directamente en el evaporador 21'.

En la configuración ilustrativa esquematizada en la Figura 2a) de la válvula de expansión 5, los tramos de conducción conducidos en paralelo que se han mencionado anteriormente comprenden tubos capilares 32, 33 antepuestos a las entradas del elemento de bloqueo 30 de diferente longitud y mismo corte transversal. Dependiendo del nivel de conmutación del elemento de bloqueo 30, el refrigerante fluye a través del tubo capilar 32, el tubo capilar 33 o a través de ambos en paralelo, por lo que se obtienen respectivamente diferentes coeficientes de caudal de la válvula de expansión 5.

Se obtiene el mismo efecto en la configuración esquematizada de la Figura 2b) de la válvula de expansión 5 mediante el uso de tubos capilares 42, 43 con diferentes cortes transversales.

En la válvula de expansión esquematizada en la Figura 2c) se proporciona sobre solamente una de las dos ramas de conducción un tubo capilar 52; la otra rama de conducción 53 no presenta debido a una reducida longitud o un gran corte transversal ninguna resistencia al flujo considerable. Si el elemento de bloqueo 30 conmuta su paso hacia la rama de conducción 53, esto se corresponde con una conexión directa de la conducción principal 31 hacia el tubo capilar 34 que se encuentra en la salida del elemento de bloqueo 30. La rama de conducción 53 forma de esta forma una derivación alrededor del tubo capilar 52.

Evidentemente, la configuración de una válvula de expansión que se puede controlar en varios pasos no está limitada a las formas de realización indicadas en la Figura 2. En lugar de los tubos capilares pueden usarse obturadores en una conducción de refrigerante espaciosa por lo demás. Se pueden realizar más de dos valores que no tienden a cero del coeficiente de caudal, proporcionándose una válvula de distribución con cuatro posiciones, de forma correspondiente a las cuatro posibles combinaciones de "abierto" y "bloqueado" de las dos ramas de conducción o dividiéndose la conducción principal 31 en la válvula de expansión 5 en más de dos ramas de conducción paralelas conmutables individualmente.

REIVINDICACIONES

1. Mueble de refrigeración (20) con dos compartimentos (21, 21') separados térmicamente entre sí, estando asignado a cada uno de los compartimentos (21, 21') un evaporador (2, 2') y con solamente un único circuito de refrigeración (1) común atravesado por refrigerante, estando unida la salida del primer evaporador directamente con la entrada del segundo evaporador, **caracterizado por que** en el circuito de refrigeración (1) están conectados uno tras otro una válvula de expansión (5) y estos evaporadores (2, 2') y se pueden ajustar en la válvula de expansión (5) al menos dos estados con diferentes coeficientes de caudal que no tienden a cero.
2. Mueble de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el coeficiente de caudal de la válvula de expansión (5) se puede ajustar de forma continua.
3. Mueble de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la válvula de expansión (5) se puede conmutar entre valores discretos del coeficiente de caudal.
4. Mueble de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la válvula de expansión (5) comprende dos secciones de conducción (32, 33, 42, 43, 52, 53) paralelas y un elemento de bloqueo (30) para bloquear una de las dos secciones de conducción en uno de los dos estados.
5. Mueble de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en la válvula de expansión (5) se puede ajustar adicionalmente un tercer estado, en el que es impermeable para el refrigerante.
6. Mueble de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los evaporadores (2, 2') están configurados sobre un soporte común.
7. Mueble de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en el circuito de refrigeración (1) se encuentra un depósito (6) pospuesto al licuefactor (4), que sirve para el alojamiento o el almacenamiento temporal de refrigerante líquido.
8. Mueble de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** a los compartimentos separados térmicamente entre sí está asignado respectivamente un sensor de temperatura (12, 12'), estando unidos estos sensores de temperatura (12, 12') con un circuito de evaluación (11) para la señalización de una necesidad de frío, que forma una parte de una regulación de temperatura (10).
9. Procedimiento para el funcionamiento de un mueble de refrigeración (20) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se detecta una necesidad de frío en los compartimentos (21, 21') del mueble de refrigeración (20), **caracterizado por que** el control del abastecimiento de refrigerante se realiza mediante ajuste de al menos dos estados con diferentes coeficientes de caudal que no tienden a cero en una válvula de expansión (5) controlable, seleccionándose el estado según en qué compartimento (21, 21') se detecte la necesidad de frío.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** con la detección de la necesidad de frío en el compartimento cuyo evaporador está muy alejado de la válvula de expansión se ajusta un elevado coeficiente de caudal de la válvula de expansión (5) y con detección de necesidad de frío en el compartimento cuyo evaporador se encuentra cerca de la válvula de expansión (5) se ajusta un bajo coeficiente de caudal de la válvula de expansión (5).
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** cuando no existe ninguna necesidad de frío en ninguno de los compartimentos (21, 21') del mueble de refrigeración (20) se mantiene cerrada la válvula de expansión (5).

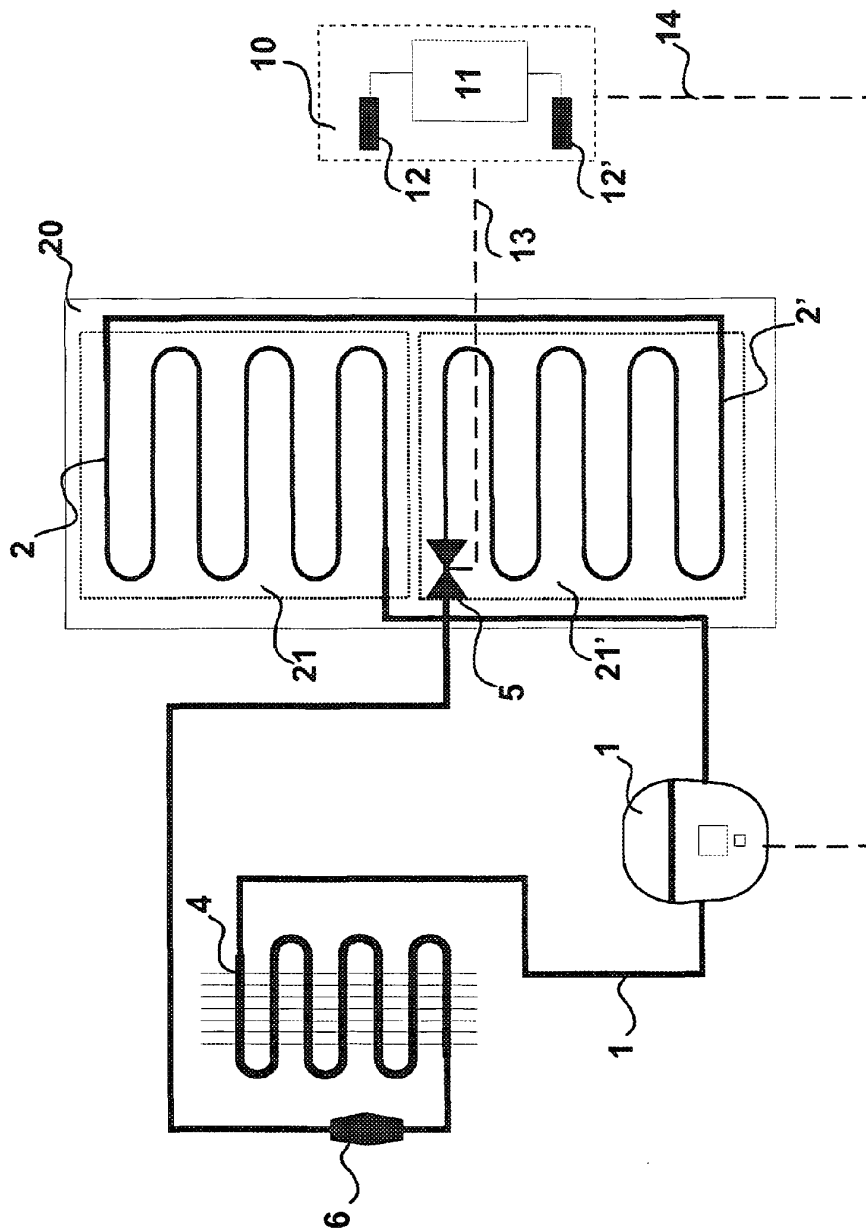
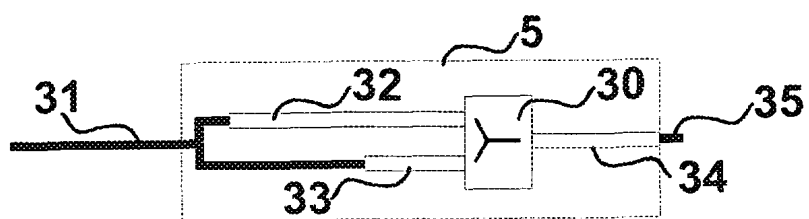
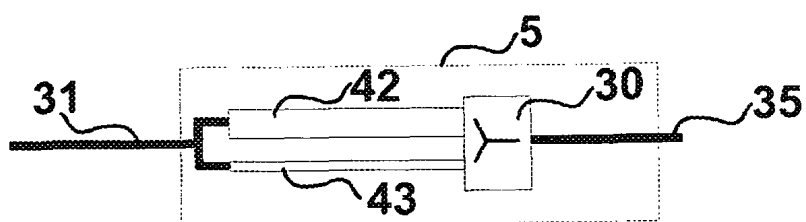


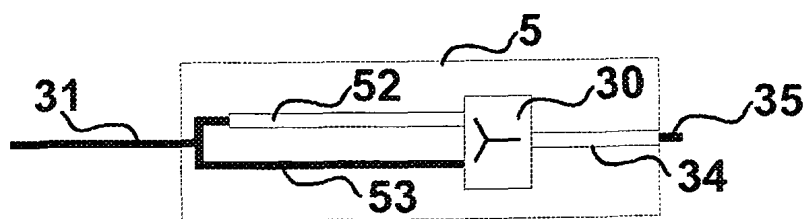
Fig. 1



a)



b)



c)

Fig. 2