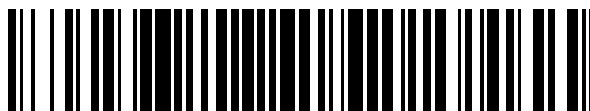


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 289**

51 Int. Cl.:

**F25D 17/06**

(2006.01)

**F25D 17/04**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09736236 .2**

96 Fecha de presentación: **16.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2342512**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2011**

54 Título: **Aparato de refrigeración así como procedimiento para la humidificación de la cámara de refrigeración en un aparato de refrigeración**

30 Prioridad:  
**27.10.2008 DE 102008043187**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.10.2012**

73 Titular/es:  
**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE  
GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:  
**DAMRATH, JOACHIM 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 2 389 289 T3

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de refrigeración así como procedimiento para la humidificación de la cámara de refrigeración en un aparato de refrigeración

5 La invención se refiere a un aparato de refrigeración con una instalación de humidificación de la cámara de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

El aire en la cámara de refrigeración de un aparato de refrigeración está normalmente en contacto directo con el evaporador de un circuito de refrigerante. El evaporador presenta temperaturas superficiales muy bajas, que conducen a una condensación inmediata de la humedad del aire. La humedad del aire condensada se congela sobre la superficie del evaporador y liga con ella de forma duradera. En procesos de deshielo ocasionales, el hielo se funde y circula hacia fuera. Por lo tanto, esta agua de condensación no está disponible para una humidificación del aire de la cámara de refrigeración. Por lo tanto, la humedad del aire en el frigorífico es extraordinariamente reducida.

Para el incremento de la humedad de aire en la cámara de refrigeración, un aparato de refrigeración conocido a partir de documento US 5.042.266 presenta una instalación de humidificación. La instalación de humidificación trabaja con un agente de absorción deshidratable reversible, que cede humedad a la cámara de refrigeración bajo la actuación con calor. El agente de absorción se hace circular en un proceso de adsorción con aire ambiental de alta humedad del aire, con lo que el agente de absorción extrae una cantidad de agua del aire ambiental y la acumula. En un proceso de desorción siguiente, se humedece el aire de la cámara de refrigeración. A tal fin, el aire de la cámara de refrigeración circula bajo actuación de calor a través del agente de absorción. Con el aire de la cámara de refrigeración caliente se libera la cantidad de agua acumulada en el material de absorción como vapor de agua y se conduce a la cámara de refrigeración. Para la actuación con calor delante del agente de absorción está conectado un elemento calefactor, que calienta la corriente de aire de la cámara de refrigeración durante el proceso de desorción.

Un aparato de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento 2 217 779.

25 El cometido de la presente invención consiste en preparar un aparato de refrigeración, en el que la humidificación de la cámara de refrigeración se realiza con gasto reducido de energía.

El cometido se soluciona por medio de las características de la reivindicación 1 de la patente. Los desarrollos preferidos de la invención se publican en las reivindicaciones dependientes.

30 De esta manera el calor residual generado en el funcionamiento del compresor se puede utilizar para la impulsión con calor del agente de absorción. El compresor es parte de un circuito de refrigerante conocido en sí, en el que está conectado también el compresor que refrigera la cámara de refrigeración.

Entre el compresor del circuito de refrigerante y el elemento de absorción de la instalación de humidificación está conectado un circuito de transmisión de calor, con el que se transmite el calor residual del compresor hacia el agente de absorción. El circuito de transmisión de calor puede estar con preferencia cerrado. Como agente térmico es adecuada, por ejemplo, agua. En el circuito de transmisión de calor puede estar previsto un intercambiador de calor, con el que se puede transmitir el valor residual directamente al agente de absorción. A través de la interconexión del circuito de transmisión de calor se puede disponer el compresor de forma localmente independiente del agente de absorción.

40 El agente de absorción puede estar previsto a modo de ejemplo como una columna de absorción con material deshidratable reversible dispuesto en ella. La columna de absorción puede ser atravesada, por una parte, por una corriente de aire de la cámara de refrigeración. Por otra parte, en la columna de absorción puede estar dispuesto el intercambiador de calor mencionado del circuito de transmisión de calor.

45 El agente de absorción de la instalación de humidificación puede estar integrado en un circuito de humidificación separado, que está conectado de acuerdo con la técnica de circulación al menos a través de una entrada de aire y una salida de aire con la cámara de refrigeración del aparato de refrigeración. Para un proceso de adsorción, es decir, para el almacenamiento de humedad en el agente de absorción, se puede alimentar al circuito de humidificación el aire exterior cargado con humedad.

50 Para una forma de realización sencilla de acuerdo con la técnica de aparatos, el circuito de humidificación puede estar cerrado hacia fuera hacia el medio ambiente. Es decir, que en oposición al estado de la técnica, la cámara de refrigeración así como el agente de absorción están dispuestos en un circuito cerrado, sin que se posibilite una alimentación directa del aire cargado con humedad desde el medio ambiente.

En este caso, el aire ambiental cargado con humedad no puede ser alimentado directamente al circuito de humidificación, sino de acuerdo con un aspecto de la invención, cuando la puerta del aparato de refrigeración está

abierta a través de la cámara de refrigeración así como a través de la entrada de aire de la instalación de humidificación.

De manera alternativa al circuito cerrado de humidificación mencionado anteriormente, este puede presentar, entradas y/o salidas adicionales, a través de las cuales se puede conectar el circuito de humidificación directamente con el medio ambiente. De esta manera, el aire ambiental cargado con humedad se puede alimentar directamente al circuito de humidificación, sin tener que abrir la puerta del aparato de refrigeración.

Para la aceleración del proceso de adsorción o bien del proceso de desorción del agente de absorción, se puede prever un soplante de transporte en el circuito de humidificación, con lo que se acelera la circulación de aire conducida a través del agente de absorción. El soplante de transporte se puede activar o desactivar de forma selectiva a través de una instalación de control y, en concreto, en función de si debe realizarse el proceso de adsorción o bien el proceso de desorción. Adicionalmente, en el circuito de humidificación se pueden disponer otros elementos de circulación, por ejemplo trampillas giratorias o similares, que abren y cierran, respectivamente, las vías de circulación en el circuito de humidificación.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se puede prever un circuito de humidificación cerrado frente al medio ambiente. En este caso, la instalación de control puede iniciar, después de la detección de la activación de la puerta del aparato de refrigeración, el proceso de adsorción, en el que el agente de absorción absorbe el aire ambiental cargado con humedad, que afluye a la cámara de refrigeración. Para una adsorción efectiva, durante la detección de la activación de la puerta, se conecta el soplante de ventilador, con lo que el aire ambiental que afluye a la cámara de refrigeración es aspirado en el circuito de humidificación. Al mismo tiempo, la instalación de control puede desconectar el compresor durante el proceso de adsorción. De esta manera, el aire ambiental cargado con humedad, que afluye a la cámara de refrigeración no se condensa en el evaporador, sino que éste se puede conducir con alta humedad hacia el agente de absorción. A la instalación de control se puede asociar a tal fin fácilmente de acuerdo con la técnica de señalización un sensor de apertura de la puerta, que detecta una apertura y un cierre, respectivamente, de la puerta del aparato y de acuerdo con ello conduce una señal de activación de la puerta a la instalación de control.

El soplante de transporte puede continuar circulando después de la realización de la activación de la puerta durante un intervalo de tiempo predeterminado, por ejemplo 1 minuto. En este intervalo la instalación de control puede desconectar con preferencia el compresor del circuito de refrigerante. De esta manera se consigue que, por una parte, no se realice ninguna impulsión con calor del agente de absorción a través de calor residual del compresor, con lo que no se perjudica el proceso de adsorción. Por otra parte, cuando el compresor está desconectado. Se eleva de manera correspondiente la temperatura del compresor, de manera que se condensa menos humedad del aire en la superficie de condensación preparada por el evaporador.

Además del intervalo de tiempo de absorción mencionado anteriormente, se realiza el proceso de desorción, que está acoplado de acuerdo con la invención con los tiempos de funcionamiento del compresor. Es decir, que el calor residual generado durante un tiempo de funcionamiento del compresor impulsa al agente de absorción. El agente de absorción caliente libera de nuevo humedad, que se puede introducir en la cámara de refrigeración cuando el soplante del ventilador está activado. El proceso de desorción está dividido, por lo tanto, en intervalos de tiempo de desorción separados unos de los otros, que corresponden esencialmente a los intervalos de tiempo de funcionamiento del compresor.

Para una división efectiva de la humedad liberada por el agente de absorción, es importante una sincronización temporal de los tiempos de funcionamiento del compresor y del soplante de ventilador. Se ha revelado que es ventajoso activar el soplante de ventilador al final del tiempo de funcionamiento del compresor y/o durante el tiempo de funcionamiento del compresor. De esta manera, se garantiza que durante la afluencia de aire húmedo en la cámara de refrigeración se desconecta al menos parcialmente el circuito de refrigerante. De esta manera, se evita que el aire húmedo introducido en la cámara de refrigeración se precipite directamente en la superficie del evaporador.

A continuación se describen dos ejemplos de realización de la invención con la ayuda de las figuras adjuntas. En este caso:

La figura 1 muestra en una representación de principio en perspectiva un aparato de refrigeración de acuerdo con el primer ejemplo de realización.

La figura 2 muestra un diagrama de funcionamiento con respecto al tiempo, que muestra los tiempos de funcionamiento del soplante de transporte o bien del compresor del aparato de refrigeración; y

La figura 3 muestra en una vista que corresponde a la figura 2 un aparato de refrigeración de acuerdo con el segundo ejemplo de realización.

En la figura 1 se muestra un aparato de refrigeración con una cámara de refrigeración 1. La cámara de refrigeración

1 está cerrada en el lado frontal con una puerta de aparato 3. En la pared trasera 5 de la cámara de refrigeración 1 está previsto un evaporador 7 de un circuito de refrigeración. En el lado del fondo, la cámara de refrigeración 1 presenta un compartimiento de refrigeración 11 separado por medio de paredes de separación 9. En el circuito de refrigerante del aparato de refrigeración está conectado de manera conocida, además del evaporador 7, un compresor 13, que conduce el refrigerante a través de una válvula de expansión 15 hasta el evaporador 7.

Al aparato de refrigeración mostrado en la figura 1 está asociada, además, una instalación de humidificación 17, con la que se puede alimentar al compartimiento de refrigeración 11 de forma selectiva y activa humedad del aire. A tal fin, la cámara de refrigeración 1 está conectada a través de una entrada de aire 19 en el canal de entrada 21 de la instalación de humidificación 17. El canal de entrada 21 desemboca en una columna de absorción 23, que contiene un material deshidratable reversible, que puede absorber, a bajas temperaturas, humedad del aire y puede liberar de nuevo esta humedad a temperaturas más elevadas. La columna de absorción 23 está acoplada en su lado de salida con un soplante de transporte 25, que está conectado a través de un canal de salida 27 con una salida de aire 29 que desemboca en el compartimiento de refrigeración 11.

Como se deduce, además, a partir de la figura 1, el evaporador 13 del circuito de refrigerante está acoplado térmicamente a través de un circuito de transmisión de calor W con el material contenido en la columna de absorción 23. De esta manera, el calor residual generado durante el funcionamiento del compresor es conducido a la columna de absorción 23, con lo que el material deshidratable reversible previsto en ella libera la humedad acumulada.

La humidificación del aire de la cámara de refrigeración es controlada en el ejemplo de realización según la figura 1 por medio de una instalación de control 31. La instalación de control está en conexión de señales, de acuerdo con la figura 1, a través de líneas de señales 33 representadas con trazos, con un sensor de activación de la puerta 35, que detecta una activación de la puerta del aparato 3 y conduce una señal de activación de la puerta  $T_S$  correspondiente a la instalación de control 31.

En el caso de detección de la señal de activación de la puerta  $T_S$ , la instalación de control 31 inicia un proceso de adsorción  $\Delta t_A$ , como se muestra en el diagrama de la figura 2. Durante el proceso de adsorción  $\Delta t_A$ , la instalación de control 31 activa el soplante de ventilador 25. De esta manera, se conduce el aire ambiental, que afluente a la cámara de refrigeración 1 cuando la puerta del aparato 3 está abierta y que está cargado con humedad a través de la entrada de aire 19, así como al canal de entrada 21 a través de la columna de absorción 23. Al mismo tiempo, la instalación de control 31 mantiene el compresor 13 del circuito de refrigerante fuera de funcionamiento durante todo el proceso de adsorción  $\Delta t_A$ . La columna de absorción 23 no se calienta, por lo tanto, para una adsorción efectiva a bajas temperaturas por medio del calor residual del compresor.

Como se deduce a partir de la figura 2, el proceso de adsorción  $\Delta t_A$  se extiende entre el instante  $t_0$ , en el que se registra la señal de activación de la puerta  $T_S$  y el instante  $T_1$ . Después de la terminación del proceso de adsorción  $\Delta t_A$  se activa el compresor 13 de nuevo de la manera habitual, para mantener la cámara de refrigeración 1 a la temperatura predeterminada de la cámara de refrigeración. El proceso de adsorción  $\Delta t_A$  puede durar aproximadamente 1 minuto después del cierre de la puerta del aparato 3. La columna de absorción 23 puede absorber durante este intervalo de tiempo la humedad contenida en el aire de la cámara de refrigeración y almacenarla.

Una vez realizado el proceso de adsorción  $\Delta t_A$ , se inicia el proceso de desorción  $\Delta t_D$  de la instalación de humidificación 17. El proceso de desorción  $\Delta t_D$  está acoplado de acuerdo con la invención con los tiempos de funcionamiento del compresor 13. Cuando el compresor 13 está activado, se conduce, en efecto, a través del circuito de transmisión de calor W calor residual del compresor a la columna de absorción 23, con lo que se eleva la temperatura del material deshidratable reversible. A través de la impulsión con calor de la columna de absorción 23 se libera la humedad almacenada en ella. Como se deduce a partir de la figura 2, el proceso de desorción  $\Delta t_D$  está dividido en intervalos de desorción  $\Delta t_{D1}$ ,  $\Delta t_{D2}$ ,  $\Delta t_{D3}$  separados en el tiempo, que corresponden con los intervalos del tiempo de funcionamiento del compresor 13.

La humedad liberada puede ser introducida a través de nueva conexión del soplante de ventilador 25 a través del canal de salida 27 al compartimiento de refrigeración 11. Los tiempos de funcionamiento del soplante de ventilador 25 pueden estar controlados durante la fase de desorción  $\Delta t_D$ , de tal manera que el soplante de ventilador 25 es activado, especialmente al final del tiempo de funcionamiento del compresor 13 y/o inmediatamente después del tiempo de funcionamiento, es decir, ya durante el tiempo de inactividad del compresor. De esta manera, se garantiza que durante la afluencia de aire húmedo al compartimiento de refrigeración 11, se ponga fuera de servicio al menos parcialmente el circuito de refrigerante, con lo que se puede evitar una condensación inmediata del aire húmedo alimentado a la superficie del evaporador.

En la figura 3 se muestra un aparato de refrigeración de acuerdo con el segundo ejemplo de realización. El aparato de refrigeración de acuerdo con la figura 3 corresponde en la estructura y el modo de funcionamiento en su mayor parte al aparato de refrigeración mostrado en la figura 1. A este respecto, se remite a su descripción.

A diferencia del primer ejemplo de realización, el circuito de humidificación B de la instalación de humidificación 17 no está cerrado hacia el exterior, sino que éste presenta entradas y salidas adicionales 37, 38, a través de las cuales se puede conectar el circuito de humidificación B de acuerdo con la técnica de circulación sin intercalación de la cámara de refrigeración 1 directamente con el medio ambiente. La entrada adicional 37 se puede conectar a través de la conexión correspondiente de una trampilla de circulación 39 prevista en el circuito de humidificación B con la columna de absorción 23 de acuerdo con la técnica de circulación. Por lo tanto, de acuerdo con la posición de la trampilla de circulación 39 se puede conectar la columna de absorción 23 en el lado de entrada con la cámara de refrigeración 1 o directamente con el medio ambiente. De manera similar, a continuación del soplante de ventilación 25 se puede conectar de la misma manera una trampilla de circulación 41, que conecta, de acuerdo con la posición de la conexión el soplante de ventilador 25 en el lado de salida con el medio ambiente o bien con la cámara de refrigeración 1 de acuerdo con la técnica de circulación.

Las dos trampillas de circulación 39, 41 se pueden activar por la instalación de control 31. De esta manera, se puede realizar el proceso de adsorción  $\Delta t_A$  independientemente de una apertura de la puerta. Para la realización del proceso de adsorción  $\Delta t_A$  se llevan las trampillas de circulación 39, 41 por la instalación de control 31 a la posición de conexión mostrada en la figura 3 y se activa el soplante de ventilador 25. Al mismo tiempo se desactiva el compresor 13. De este modo se conduce el aire exterior cargado con humedad a través de la entrada de aire adicional 37 por medio de la columna de absorción 23, en la que el material deshidratable reversible absorbe la humedad del aire, de manera que se retorna aire comparativamente seco a través de la salida de aire adicional 38 de nuevo al medio ambiente. El proceso de desorción  $\Delta t_D$  se puede realizar, como ya se ha descrito con la ayuda de las figuras 1 y 2.

#### Lista de signos de referencia

|                                               |                                                   |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                                             | Cámara de refrigeración                           |
| 3                                             | Puerta del aparato                                |
| 5                                             | Puerta trasera                                    |
| 7                                             | Evaporador                                        |
| 9                                             | Paredes de separación                             |
| 11                                            | Compartimiento de refrigeración                   |
| 13                                            | Compresor                                         |
| 15                                            | Elemento de expansión                             |
| 17                                            | Instalación de iluminación                        |
| 19                                            | Entrada de aire                                   |
| 21                                            | Canal de entrada de aire                          |
| 23                                            | Medio de absorción                                |
| 25                                            | Soplante de ventilador                            |
| 27                                            | Canal de salida                                   |
| 29                                            | Salida de aire                                    |
| 31                                            | Instalación de control                            |
| 33                                            | Líneas de señales                                 |
| 35                                            | Sensor de activación de la puerta                 |
| 37, 38                                        | Orificios adicionales de entrada y salida de aire |
| 39, 41                                        | Trampillas de circulación                         |
| $T_S$                                         | Señal de activación de la puerta                  |
| $\Delta t_A$                                  | Proceso de adsorción                              |
| $\Delta t_D$                                  | Proceso de desorción                              |
| $\Delta t_{D1}, \Delta t_{D2}, \Delta t_{D3}$ | Intervalos de desorción                           |
| B                                             | Circuito de humidificación                        |
| W                                             | Circuito de transmisión de calor                  |

# REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de refrigeración con una instalación de humidificación de la cámara de refrigeración (17), que presenta un agente de absorción (23) deshidratable de forma reversible, que proporciona bajo actuación de calor humedad al la cámara de refrigeración (1), en el que el agente de absorción (23) está acoplado térmicamente con un compresor (13) conectado en el circuito de frío del aparato de refrigeración, cuyo calor residual generado en el funcionamiento está previsto para la impulsión con calor del agente de absorción (23), caracterizado porque entre el compresor (13) y el agente de absorción (23) está conectado un circuito de transmisión de calor (W), con el que se pueden transmitir el calor residual del compresor hacia el agente de absorción (23), y porque el agente de absorción (23) está conectado en un circuito de humidificación (B), que está en conexión con la cámara de refrigeración (1) a través de una entrada de aire (19) y una salida de aire (29).
- 2.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque para la absorción de la humedad se puede alimentar al agente de absorción (23), en particular al circuito de humidificación (B), aire exterior cargado con humedad.
- 3.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito de humidificación (B) está cerrado hacia fuera, de manera que el aire exterior cargado con humedad llega, cuando la puerta del aparato de refrigeración (3) está abierta, a través de la entrada de aire (19) hasta el circuito de humidificación.
- 4.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque el circuito de humidificación (B) presenta entradas y/o salidas adicionales (37, 38), a través de las cuales se puede conectar el circuito de humidificación (B) directamente con el medio ambiente.
- 5.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el circuito de humidificación (B) está conectado un soplante de transporte (25).
- 6.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato de refrigeración presenta una instalación de control (31), que inicia, después de la detección de una activación de la puerta del aparato de refrigeración, un proceso de adsorción ( $\Delta t_A$ ), en el que el agente de absorción (23) absorbe humedad.
- 7.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque durante el proceso de adsorción ( $\Delta t_A$ ), el soplante de transporte (25) previsto en el circuito de humidificación (B) está conectado, y/o el compresor (13) está desconectado.
- 8.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque después del proceso de adsorción ( $\Delta t_A$ ), se realiza un proceso de desorción ( $\Delta t_{D1}$ ), en el que el agente de absorción (23) libera la humedad bajo la actuación del calor.
- 9.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el soplante de ventilador (25) está conectado al menos parcialmente durante el proceso de desorción ( $\Delta t_D$ ).
- 10.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el proceso de desorción ( $\Delta t_D$ ) está dividido en intervalos de desorción ( $\Delta t_{D1}$ ,  $\Delta t_{D2}$ ,  $\Delta t_{D3}$ ) separados en el tiempo, que coinciden especialmente con los intervalos del tiempo de funcionamiento del compresor (13).
- 11.- Aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, caracterizado porque el soplante de transporte (25) se puede activar para la terminación del tiempo e funcionamiento del compresor (13) y/o durante el tiempo de inactividad del compresor (13).
- 12.- Aparato de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara de refrigeración (1) presenta un compartimento de refrigeración (11) separado de ella, al que se puede conducir la humedad liberada por el agente de absorción (23).

Fig. 1

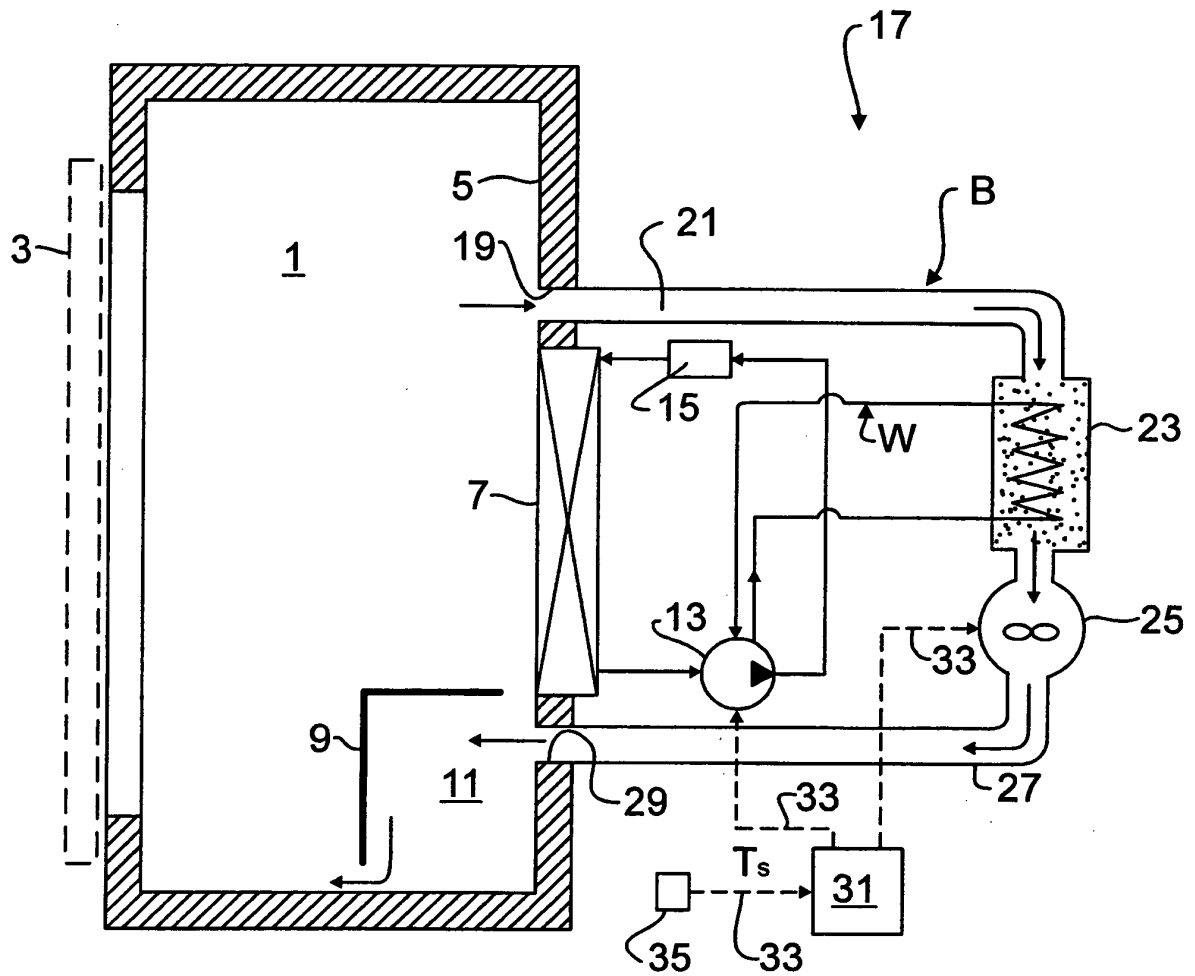
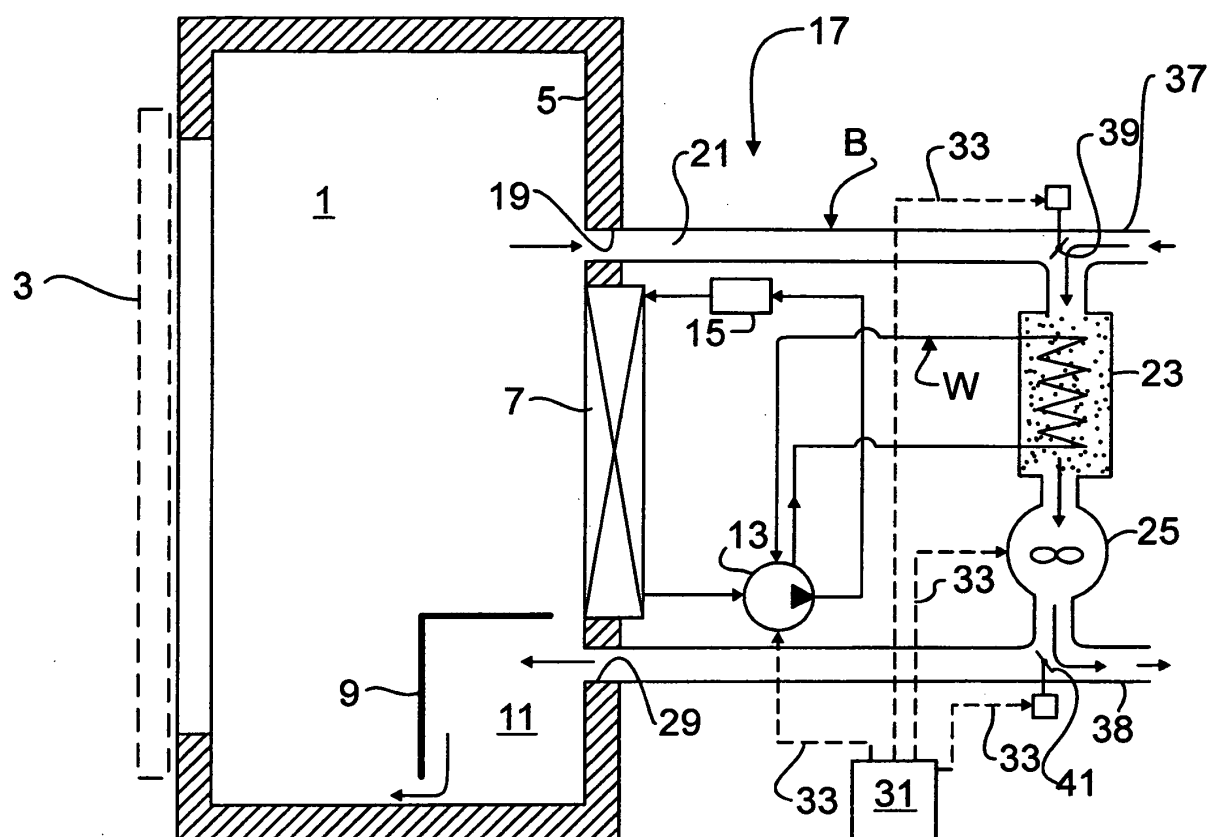


Fig. 2



**Fig. 3**

