

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 460**

51 Int. Cl.:

D06F 58/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2010 E 10196505 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2341181**

54 Título: **Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor y secadora de ropa con bomba de calor asociada**

30 Prioridad:

30.12.2009 FR 0906420

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

20.05.2013

73 Titular/es:

**FAGORBRANDT SAS (100.0%)
89, boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**RAOUI, ESSAÏD y
DESMAILLET, THIERRY**

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 403 460 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

Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor y secadora de ropa con bomba de calor asociada.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor que tiene una introducción de vapor en un circuito de aire de secado durante la puesta en práctica de un ciclo de secado de la ropa.

Se refiere asimismo a una secadora de ropa con bomba de calor tal como en el documento DE-A-102007016076 del tipo secadora de ropa o lavadora-secadora de uso doméstico, equipada con un generador de vapor y adaptada a poner en práctica el procedimiento de control según la invención.

10 En general, la presente invención se refiere al campo de los sistemas de bomba de calor para economizar la energía necesaria para la puesta en práctica de un ciclo de secado de la ropa en una secadora de ropa y tiene como objetivo reducir la duración de funcionamiento del ciclo de secado de la ropa.

15 Se conocen ya secadoras de ropa con bomba de calor que comprenden una carcasa que encierra un tambor, estando dicho tambor accionado en rotación por un motor y atravesado por aire de secado procedente de un circuito de aire de secado, comprendiendo dicho circuito de aire de secado al menos un ventilador.

Estas máquinas para secar la ropa comprenden también un circuito de refrigeración, comprendiendo dicho circuito de refrigeración al menos: un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador.

20 Sin embargo, estas máquinas para secar la ropa con bomba de calor presentan el inconveniente de tener una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa en la que el rendimiento de dicho circuito de refrigeración es reducido.

25 Esta fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa puesta en práctica por una secadora de ropa con bomba de calor clásica puede representar el 30% de la duración total del ciclo de secado de la ropa para una carga normal de ropa de 3 kg.

El rendimiento del circuito de refrigeración de una secadora de ropa con bomba de calor es reducido durante la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa dado que:

30 - por una parte las potencias intercambiadas entre el circuito de refrigeración y el circuito de aire de secado son reducidas. El reducido intercambio de potencias entre el circuito de refrigeración y el circuito de aire de secado está asociado a un caudal de refrigerante reducido en el circuito de refrigeración. Y este caudal de refrigerante reducido en el circuito de refrigeración se debe a una temperatura y a una presión de evaporación bajas del evaporador del circuito de refrigeración; y

35 - por otra parte el intercambio de calor en el tambor de la secadora de ropa entre el aire que circula en el circuito de aire de secado y el agua contenida en la ropa colocada en dicho tambor es reducido. Este intercambio de calor entre el aire que circula en el circuito de aire de secado y el agua contenida en la ropa colocada en dicho tambor es reducido a causa de la baja temperatura de evaporación del evaporador del circuito de refrigeración.

40 Por consiguiente, la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica por estas secadoras de ropa no está optimizada a causa del reducido rendimiento de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa.

La presente invención tiene como objetivo resolver los inconvenientes mencionados anteriormente y proponer un procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor que permita aumentar rápidamente la temperatura del aire de secado y la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración y reducir la duración de un ciclo de secado de la ropa y una secadora de ropa con bomba de calor asociada.

45 A este respecto, la presente invención tiene como objetivo, según un primer aspecto, un procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor que comprende una carcasa que encierra un tambor, estando dicho tambor accionado en rotación por un motor y atravesado por aire de secado procedente de un circuito de aire de secado, comprendiendo dicho circuito de aire de secado al menos un ventilador, y formando dicho tambor parte integrante de dicho circuito de aire de secado, comprendiendo también dicha
50 secadora de ropa un circuito de refrigeración, comprendiendo dicho circuito de refrigeración al menos: un compresor, un condensador, un elemento de expansión y un evaporador.

Según la invención, dicho procedimiento comprende una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa con introducción de vapor en dicho circuito de aire de secado, estando producido dicho vapor por un generador

de vapor.

De este modo, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado de la secadora de ropa con bomba de calor permite aumentar rápidamente la temperatura del aire de secado y la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración.

- 5 De esta manera se reduce la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica según el procedimiento de control de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención, y en particular se reduce la duración de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa.

- 10 Además, la reducción de la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica según el procedimiento de control de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención se obtiene sin aumentar el consumo global necesario para la puesta en práctica del ciclo de secado de la ropa.

- 15 El procedimiento de control según la invención permite mejorar el rendimiento del circuito de refrigeración de una secadora de ropa con bomba de calor al introducir vapor en el circuito de aire de secado durante la fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa.

Preferiblemente, el vapor de dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración se introduce aguas arriba de dicho evaporador de dicho circuito de refrigeración.

- 20 De esta manera, este vapor se condensa a continuación en el evaporador. A continuación, el calor despedido durante la condensación del vapor en el evaporador se transmite al aire de secado durante su paso por el condensador.

De este modo, el aire de secado calentado durante su paso por el condensador permite secar la ropa contenida en el tambor cuando dicho aire de secado atraviesa dicho tambor.

- 25 Según un segundo aspecto, la presente invención tiene como objetivo una secadora de ropa con bomba de calor que comprende una carcasa que encierra un tambor, estando dicho tambor accionado en rotación por un motor y atravesado por aire de secado procedente de un circuito de aire de secado, comprendiendo dicho circuito de aire de secado al menos un ventilador, y formando dicho tambor parte integrante de dicho circuito de aire de secado, comprendiendo dicha secadora de ropa un circuito de refrigeración, comprendiendo dicho circuito de refrigeración al menos: un compresor, un condensador, un elemento de expansión y un evaporador.

- 30 Según la invención, dicha secadora de ropa comprende un generador de vapor que introduce vapor en dicho circuito de aire de secado, y dicho vapor suministrado por dicho generador de vapor calienta el aire de dicho circuito de aire de secado y el refrigerante de dicho circuito de refrigeración durante una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa.

- 35 Esta secadora de ropa con bomba de calor presenta ventajas análogas a las descritas anteriormente con referencia al procedimiento de control del funcionamiento según la invención.

En particular, esta secadora de ropa con bomba de calor permite reducir la duración de un ciclo de secado de la ropa al introducir vapor en el circuito de aire de secado durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración.

- 40 Otras particularidades y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto adicionalmente en la descripción siguiente.

En los dibujos adjuntos, dados a modo de ejemplos no limitativos:

- la figura 1 es una vista esquemática parcial desde arriba de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención, en la que se ha omitido un tambor;

- 45 - la figura 2 es una vista esquemática en sección de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención, en la que se ha omitido una carcasa;

- la figura 3 muestra una curva de evolución de la temperatura de condensación del refrigerante en función del tiempo de un ciclo de secado de la ropa con introducción de vapor en el circuito de aire de secado durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de dicho ciclo de secado, comparada con una curva de evolución de la temperatura de condensación del refrigerante en función del tiempo de un ciclo de secado de la ropa sin introducción de vapor en el circuito de aire de secado durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de dicho ciclo de secado.

- 50

En primer lugar va a describirse con referencia a las figuras 1 y 2 una secadora 1secadora de ropa 1 con bomba de calor.

Esta secadora de ropa puede ser una secadora de ropa de uso doméstico o una lavadora-secadora de uso doméstico.

- 5 Evidentemente, la presente invención se aplica a todos los tipos de máquina para secar la ropa, y concretamente de carga frontal y de carga superior de la ropa.

Esta secadora 1secadora de ropa 1 comprende una carcasa 2 que comprende una abertura de acceso (no representada) al interior de la carcasa.

- 10 Una puerta de acceso (no representada) está adaptada para obturar esta abertura de la carcasa 2 de la secadora 1, concretamente durante el funcionamiento de la misma.

En este ejemplo de realización, y de manera en absoluto limitativa, la puerta de acceso está montada de manera pivotante alrededor de un eje de rotación solidario con la carcasa 2 de la secadora 1.

- 15 La carcasa 2 de la secadora 1 está adaptada para alojar un tambor 17 que está adaptado concretamente para secar la ropa mediante una circulación de aire caliente. El tambor 17 es móvil en rotación alrededor de un eje durante las diferentes fases de los ciclos de secado de la máquina.

Debe observarse que las figuras 1 y 2 son esquemáticas y que numerosos elementos necesarios para el funcionamiento de la máquina se han omitido y no es necesario describirlos en detalle en el presente documento.

Con el fin de permitir la introducción y la retirada de la ropa en el interior del tambor 17 giratorio, éste comprende de manera conocida una puerta.

- 20 Se prevé asimismo un panel de control en la parte superior de la secadora 1.

Evidentemente, la secadora de ropa según la invención comprende el conjunto de los equipamientos y medios necesarios para la puesta en práctica de un proceso de secado clásico en una máquina de tambor giratorio de este tipo.

- 25 La secadora de ropa 1 comprende un circuito de aire de secado 3. El circuito de aire de secado 3 comprende al menos un conducto 21 de entrada de aire de secado y un conducto 4 de salida de aire de secado. El conducto 21 de entrada de aire está conectado a una entrada de aire del tambor 17 y el conducto 4 de salida de aire a una salida de aire del tambor 17. El tambor 17 de la secadora de ropa 1 forma parte integrante del circuito de aire de secado 3.

- 30 La secadora de ropa 1 comprende también al menos un ventilador 5 para accionar un flujo de aire de secado F que entra por la entrada de aire del tambor 17, después a través de dicho tambor 17 que contiene las prendas de ropa y que sale por la salida de aire de dicho tambor 17.

El secado de la ropa contenida en el tambor 17 se realiza mediante el flujo de aire F que atraviesa dicho tambor 17 mientras dicho tambor 17 puede estar en rotación para centrifugar y agitar la ropa.

El accionamiento en rotación del tambor 17 se realiza por un motor.

- 35 Este accionamiento en rotación del tambor 17 puede realizarse por un motor eléctrico y por medio de una correa de transmisión.

El ventilador 5 se monta en el circuito de aire de secado 3 para aspirar aire y forzarlo a circular a través del conducto 21 de entrada de aire y del conducto 4 de salida de aire de dicho circuito de aire de secado 3.

- 40 La secadora de ropa 1 puede comprender o no un elemento calefactor (no representado) montado en el conducto 21 de entrada de aire con el fin de calentar el aire de secado a una temperatura predeterminada que puede regularse mediante medios de control (no representados) de la secadora 1 para secar la ropa.

- 45 El aire de secado se introduce en el tambor 17 a través de al menos una abertura 20 de entrada de aire dispuesta en el tambor 17. El tambor 17 contiene las prendas de ropa que van a secarse y las acciona en rotación durante un ciclo de secado. El ciclo de secado permite retirar la humedad de las prendas de ropa mediante aire de secado que se carga de humedad. El aire de secado cargado de humedad se evacua por al menos una abertura 19 de salida de aire del tambor 17 y después por el conducto 4 de salida de aire.

En un modo de realización de la invención, la secadora de ropa 1 comprende al menos un filtro 18 de pelusas situado aguas abajo de dicha al menos una abertura 19 de salida de aire de secado del tambor 17.

- 50 La secadora de ropa 1 que es del tipo bomba de calor comprende un circuito de refrigeración 6 que permite secar la ropa contenida en el tambor 17.

El circuito de refrigeración 6 comprende al menos: un compresor 7, un condensador 8, un elemento 9 de expansión y un evaporador 10.

El elemento 9 de expansión del circuito de refrigeración 6 puede ser una válvula de expansión o incluso un capilar de expansión.

- 5 El circuito de aire de secado 3 es en bucle cerrado y el aire de secado se calienta mediante el condensador 8 del circuito de refrigeración 6. El aire de secado puede calentarse asimismo mediante al menos un elemento calefactor. El aire calentado atraviesa la ropa contenida en el tambor 17 y el aire calentado se carga de la humedad contenida en la ropa y de pelusas de ropa. Durante esta fase, el aire puede enfriarse de una temperatura del orden de 60°C a una temperatura del orden de 40°C.
- 10 El aire calentado y húmedo atraviesa un filtro 18 colocado en una salida de evacuación del tambor 17 para recuperar las pelusas contenidas en dicho aire calentado y húmedo. Un ventilador 5 hace circular el aire caliente y húmedo en un primer momento en el interior de un evaporador 10 y después en un segundo momento en el interior de un condensador 8.
- 15 El aire caliente y húmedo se enfría en tubos y aletas del evaporador 10 con objeto de condensar la humedad del aire de secado y después vuelve a calentarse en tubos y aletas del condensador 8.
- En un modo de realización, el aire de secado también puede calentarse mediante dicho al menos un elemento calefactor situado aguas arriba del tambor 17 antes de atravesar de nuevo el tambor 17 que contiene las prendas de ropa.
- 20 Una circulación de este tipo de un flujo de aire de secado F se establece en el circuito de aire de secado 3 por medio de al menos un ventilador 5.
- Evidentemente, el número de ventiladores del circuito de aire de secado no es en absoluto limitativo y puede ser uno o varios.
- El ventilador 5 está preferiblemente situado aguas arriba del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 y aguas abajo del tambor 17 de la secadora de ropa 1 en el sentido de circulación del flujo de aire de secado F.
- 25 El compresor 7 del circuito de refrigeración 6 puede estar equipado con un ventilador 11 de enfriamiento. Este ventilador 11 de enfriamiento puede instalarse próximo a una pared de la carcasa 2 con objeto de aspirar aire ambiente procedente del exterior de la secadora de ropa 1. Este ventilador 11 de enfriamiento sopla un flujo de aire frío G sobre el compresor 7 del circuito de refrigeración 6 con objeto de enfriar dicho compresor 7 y el refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6.
- 30 En un modo de realización, el ventilador 11 de enfriamiento depende de la temperatura de condensación del circuito de refrigeración 6. La puesta en funcionamiento del ventilador 11 de enfriamiento puede controlarse en cuanto se supera un valor umbral de temperatura de condensación del circuito de refrigeración 6 a través de los medios de control de la secadora de ropa 1, tal como por ejemplo un microcontrolador.
- 35 El valor umbral de temperatura de condensación del circuito de refrigeración 6 que permite poner en funcionamiento el ventilador 11 de enfriamiento puede ser del orden de 60°C.
- El control de puesta en funcionamiento del ventilador 11 de enfriamiento a través de los medios de control de la secadora 1 puede realizarse mediante una medición de temperatura en el circuito de refrigeración 6 a la salida del condensador 8.
- El circuito de refrigeración 6 es también en bucle cerrado.
- 40 El refrigerante del circuito de refrigeración 6 pasa de la salida de refrigerante del compresor 7 a presión a la entrada de refrigerante del condensador 8. La salida de refrigerante del condensador 8 está conectada a la entrada de refrigerante del evaporador 10 a través del elemento 9 de expansión.
- El elemento 9 de expansión actúa como un elemento de separación entre los niveles de presión del refrigerante en la parte del circuito de refrigeración 6 situada aguas arriba de dicho elemento 9 de expansión y en la parte del circuito de refrigeración 6 situada aguas abajo de dicho elemento 9 de expansión.
- 45 La salida de refrigerante del evaporador 10 está conectada a la entrada de refrigerante del compresor 7.
- Según la invención, la secadora de ropa 1 comprende un generador de vapor 12 que introduce vapor en el circuito de aire de secado 3, y dicho vapor suministrado por dicho generador de vapor 12 calienta el aire de dicho circuito de aire de secado 3 y el refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6 durante una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa.
- 50

ES 2 403 460 T3

De este modo, esta secadora de ropa 1 con bomba de calor permite reducir la duración de un ciclo de secado de la ropa al introducir vapor en el circuito de aire de secado 3 durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6.

5 Preferiblemente, la secadora de ropa 1 comprende también al menos un elemento calefactor adicional (no representado) que calienta el aire del circuito de aire de secado 3, calentando el aire calentado de dicho circuito de aire de secado 3 el refrigerante del circuito de refrigeración 6.

Este elemento calefactor adicional está preferiblemente situado aguas arriba del tambor 17 y aguas abajo del condensador 8 según el sentido de circulación de un flujo de aire F en el circuito de aire de secado 3 con objeto de calentar el aire de secado que entra en dicho tambor 17.

10 Este elemento calefactor adicional puede ser eléctrico o de gas.

El elemento calefactor adicional permite elevar la temperatura del aire de secado y mantener una temperatura de este aire de secado durante un ciclo de secado de la ropa.

15 El elemento calefactor adicional puede ponerse en funcionamiento antes, durante y/o tras la introducción de vapor durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa a una potencia reducida o máxima.

En un modo de realización, el elemento calefactor adicional se pone en funcionamiento al mismo tiempo que el generador de vapor 12 al comienzo de un ciclo de funcionamiento de la secadora de ropa 1.

20 Durante la puesta en circulación de un flujo de aire F a través del circuito de aire de secado 3, el aire calentado por el elemento calefactor adicional se introduce por una parte en el tambor 17, después sale por otra parte de dicho tambor 17 estando cargado de humedad para calentar el refrigerante del circuito de refrigeración 6 concretamente por medio del evaporador 10.

25 En un modo de realización, la detención de una fase de elevación de la temperatura del aire de secado, dicho de otro modo, de precalentamiento, durante la puesta en práctica de un ciclo de funcionamiento de la secadora de ropa 1 está condicionada por una temperatura predeterminada en el circuito de aire de secado 3 alcanzada y/o por una temperatura predeterminada del circuito de refrigeración 6 alcanzada en el caso en que dicho circuito de refrigeración 6 se pone en funcionamiento al comienzo de dicho ciclo de funcionamiento.

30 En la práctica, el generador de vapor 12 comprende un tubo de salida de vapor 13 conectado en un extremo 13a a dicho generador de vapor 12 y conectado en otro extremo 13b a dicho circuito de aire de secado 3, y dicho extremo 13b de dicho tubo de salida de vapor 13 conectado a dicho circuito de aire de secado 3 está situado aguas arriba de dicho evaporador 10 de dicho circuito de refrigeración 6.

La introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3, y en particular aguas arriba del evaporador 10 del circuito de refrigeración 6, permite acelerar la fase de elevación de la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración 6 y del aire de secado del circuito de aire de secado 3.

35 La introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3, y en particular aguas arriba del evaporador 10 del circuito de refrigeración 6, permite de este modo aumentar más rápidamente la temperatura y la presión de evaporación teniendo un caudal de refrigerante en el circuito de refrigeración 6 superior al de una secadora de ropa con bomba de calor clásica desprovista de un generador de vapor o de una introducción de vapor en el circuito de aire de secado situada en particular aguas arriba del evaporador.

40 El aumento de caudal del refrigerante en el circuito de refrigeración 6 permite mejorar las potencias intercambiadas entre el circuito de refrigeración 6 y el circuito de aire de secado 3 y por consiguiente reducir la duración de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa.

45 Además, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 que acelera la elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 permite mejorar el intercambio de calor en el tambor 17 de la secadora de ropa 1 entre el aire que circula en el circuito de aire de secado 3 y el agua contenida en la ropa colocada en dicho tambor 17 desde el comienzo de un ciclo de secado de la ropa.

50 Por consiguiente, la duración de un ciclo de secado de la ropa se reduce dado que la temperatura del aire de secado en funcionamiento de una secadora de ropa 1 se alcanza más rápidamente y con un rendimiento del circuito de refrigeración 6 más eficaz.

Ventajosamente, el generador de vapor 12 comprende un tubo de entrada de agua 14 que alimenta dicho generador de vapor 12 con agua desde una fuente de alimentación de agua 15.

El tubo de entrada de agua 14 puede comprender un medio de circulación de agua 16 desde la fuente de

alimentación de agua 15 hasta el generador de vapor 12. Este medio de circulación de agua 16 puede ser por ejemplo una válvula, una bomba.

Evidentemente, la presencia o la ausencia de un medio de circulación de agua que alimenta el generador de vapor o su tipo no son en absoluto limitativas.

5 La circulación de agua desde la fuente de alimentación de agua 15 hasta el generador de vapor 12 a través del tubo de entrada de agua 14 también puede realizarse por gravedad.

La fuente de alimentación 15 del generador de vapor 12 puede ser un depósito de agua instalado en la secadora de ropa 1 o incluso una conexión a una entrada de agua de la red de agua.

10 Evidentemente, la naturaleza de la fuente de alimentación de agua del generador de vapor no es en absoluto limitativa y puede ser diferente.

En un modo de realización, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 se realiza de manera continua durante un periodo predeterminado de una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa.

15 El periodo predeterminado de introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 puede ser por ejemplo del orden de 20 minutos.

Evidentemente, el valor del periodo predeterminado de introducción de vapor en el circuito de aire de secado no es en absoluto limitativo y puede ser diferente.

20 En un modo de realización, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 depende de la temperatura del aire en dicho circuito de aire de secado 3 y/o de la temperatura del refrigerante en el circuito de refrigeración 6.

En particular, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 se detiene cuando la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es superior a un valor umbral de temperatura, que puede ser del orden de 55°C.

25 A continuación va a describirse, en referencia a la figura 3, un ciclo de funcionamiento de una secadora de ropa según un modo de realización según la invención.

La figura 3 ilustra la evolución de la temperatura T de condensación del refrigerante en función del tiempo t de un ciclo de secado de la ropa con o sin introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de dicho ciclo de secado.

30 La temperatura inicial del aire en el interior del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante en el interior del circuito de refrigeración 6 es generalmente la temperatura ambiente, que puede ser del orden de 20°C, y la temperatura del aire y del refrigerante puede ser superior si se ha ejecutado anteriormente un ciclo de funcionamiento de la secadora de ropa 1 con bomba de calor.

35 La curva de evolución de la temperatura T de condensación del refrigerante en función del tiempo t de un ciclo de secado de la ropa según un modo de realización de la invención con introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de dicho ciclo de secado se representa en trazo continuo grueso.

40 La curva de evolución de la temperatura T de condensación del refrigerante en función del tiempo t de un ciclo de secado de la ropa conocido del estado de la técnica sin introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 durante una fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de dicho ciclo de secado se representa en trazo continuo fino.

En la figura 3, el eje de las abscisas representa el tiempo t, por ejemplo, en minutos, y el eje de las ordenadas representa la temperatura T de condensación del refrigerante, por ejemplo, en grados Celsius.

45 Según la invención, un ciclo de secado de la ropa de una secadora de ropa 1 con bomba de calor comprende las fases siguientes:

- una fase de elevación de la temperatura A del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6, en la que el generador de vapor 12 se pone en funcionamiento con objeto de introducir vapor en el circuito de aire de secado 3;

50 - una primera fase de secado B de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puesta en práctica en cuanto la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es superior a un primer valor umbral de temperatura, que puede ser del orden de 55°C, que provoca la detención de la

introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3;

- 5 - una segunda fase de secado C de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puesta en práctica en cuanto la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es superior a un segundo valor umbral de temperatura, que puede ser del orden de 60°C, que provoca la regulación de la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6; y

- una fase de enfriamiento D de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17.

La fase de elevación de la temperatura A del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 puede ponerse en práctica según un programa de funcionamiento por los medios de control de la secadora de ropa 1:

- 10
- o en el que el tambor 17 que contiene prendas de ropa se acciona en rotación,
 - o en el que el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento,
 - o en el que el compresor 7 del circuito de refrigeración 6 se pone en funcionamiento, y
 - o en el que el ventilador 11 de enfriamiento del compresor 7 se mantiene detenido.

15 La primera fase de secado B de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puede ponerse en práctica según un programa de funcionamiento por los medios de control de la secadora de ropa 1:

- o en el que el tambor 17 que contiene prendas de ropa se accionado en rotación,
- o en el que el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento,
- o en el que el compresor 7 del circuito de refrigeración 6 se pone en funcionamiento, y
- o en el que el ventilador 11 de enfriamiento del compresor 7 se mantiene detenido.

20 La segunda fase de secado C de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puede ponerse en práctica según un programa de funcionamiento por los medios de control de la secadora de ropa 1:

- o en el que el tambor 17 que contiene prendas de ropa se acciona en rotación,
- o en el que el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento,
- o en el que el compresor 7 del circuito de refrigeración 6 se pone en funcionamiento, y

25 o en el que el ventilador 11 de enfriamiento del compresor 7:

- se pone en funcionamiento si la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es superior al segundo valor umbral de temperatura, que puede ser del orden de 60°C,
- se detiene si la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es inferior a un tercer valor de temperatura, que puede ser del orden de 57°C.

30 La fase de enfriamiento D de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puede ponerse en práctica según un programa de funcionamiento por los medios de control de la secadora de ropa 1:

- o en el que el tambor 17 que contiene prendas de ropa se acciona en rotación,
- o en el que el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento,

35 o en el que el compresor 7 del circuito de refrigeración 6 se detiene.

La fase de enfriamiento D de las prendas de ropa contenidas en el tambor 17 puede ponerse en práctica en cuanto se detecta un nivel de secado de las prendas de ropa alcanzado. La detección del nivel de secado de las prendas de ropa puede ponerse en práctica, por ejemplo, por medio de una medición de resistividad de las prendas de ropa.

40 Durante las diferentes fases de un ciclo de secado de la ropa puestas en práctica por la secadora de ropa 1, el tambor 17 y el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 pueden accionarse por medio de un mismo motor.

A continuación va a describirse un procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención.

El procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa 1 con bomba de calor comprende una

fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa con introducción de vapor en dicho circuito de aire de secado 3, estando producido dicho vapor por un generador de vapor 12.

5 De este modo, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 de la secadora de ropa con bomba de calor 1 permite aumentar rápidamente la temperatura del aire de secado y la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración 6.

10 De esta manera, se reduce la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica según el procedimiento de control de una secadora de ropa con bomba de calor 1, y en particular se reduce la duración de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa.

La duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica según el procedimiento de control de una secadora de ropa con bomba de calor 1 puede reducirse aproximadamente un 10% con respecto a la duración de un ciclo de secado de la ropa de una secadora de ropa con bomba de calor clásica.

15 Evidentemente, el porcentaje de reducción de la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica por una secadora de ropa con bomba de calor según la invención no es en absoluto limitativo y puede ser diferente.

Además, la reducción de la duración de un ciclo de secado de la ropa puesto en práctica según el procedimiento de control de una secadora de ropa con bomba de calor 1 se obtiene sin aumentar el consumo global necesario para la puesta en práctica del ciclo de secado de la ropa.

20 El procedimiento de control permite mejorar el rendimiento del circuito de refrigeración 6 de una secadora de ropa con bomba de calor 1 al introducir vapor en el circuito de aire de secado 3 durante la fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6 de un ciclo de secado de la ropa.

25 Ventajosamente, el circuito de refrigeración 6 se pone en funcionamiento durante la introducción de vapor de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6.

30 De este modo, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 en paralelo a la puesta en funcionamiento del circuito de refrigeración 6 durante la fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6 permite de este modo aumentar más rápidamente la temperatura y la presión de evaporación teniendo un caudal de refrigerante en el circuito de refrigeración 6 superior al de una secadora de ropa con bomba de calor clásica desprovista de un generador de vapor o de una introducción de vapor en el circuito de aire de secado situada en particular aguas arriba de dicho evaporador.

35 Preferiblemente, dicho al menos un ventilador 5 del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento durante la introducción de vapor de la fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración 6.

De este modo, el intercambio de calor del vapor introducido en el circuito de aire de secado 3 con el aire de secado y el refrigerante del circuito de refrigeración 6 se acelera mediante la puesta en circulación de un flujo de aire F a través del circuito de aire de secado 3 con objeto de secar la ropa contenida en el tambor 17 desde el comienzo de un ciclo de secado de la ropa.

40 Además, la circulación de un flujo de aire F puesta en práctica por al menos un ventilador 5 a través del circuito de aire de secado 3 permite aportar aire calentado a la ropa y ventilarla desde el comienzo de un ciclo de secado de la ropa con objeto de retirar la humedad de la ropa y condensarla mediante el evaporador 10 del circuito de refrigeración 6.

45 Ventajosamente, al menos un elemento calefactor adicional del circuito de aire de secado 3 se pone en funcionamiento durante la introducción de vapor de la fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6.

50 De este modo, el aire de secado se calienta por una parte con la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 y con el condensador 8 del circuito de refrigeración 6 y por otra parte con al menos un elemento calefactor adicional situado en el circuito de aire de secado 3 con objeto de acelerar la elevación de la temperatura del aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración 6.

Por consiguiente, la duración de un ciclo de secado de la ropa se reduce, y en particular la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 del ciclo de secado de la ropa.

Además, el calentamiento del aire de secado por el vapor producido por el generador de vapor 12, por el

ES 2 403 460 T3

condensador 8 del circuito de refrigeración 6 y por dicho al menos un elemento calefactor adicional permite secar más eficaz y más rápidamente la ropa contenida en el tambor 17 desde el comienzo de un ciclo de secado de la ropa.

- 5 En un modo de realización, la detención de la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 y de dicho al menos un elemento de calentamiento adicional durante la puesta en práctica de un ciclo de funcionamiento de la secadora de ropa 1 está condicionada por una temperatura predeterminada en el circuito de aire de secado 3 alcanzada y/o por una temperatura predeterminada del circuito de refrigeración 6 alcanzada.

- 10 En particular, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado 3 y la puesta en funcionamiento de dicho al menos un elemento de calentamiento adicional se detienen cuando la temperatura del refrigerante a la salida del condensador 8 del circuito de refrigeración 6 es superior a un valor umbral de temperatura, que puede ser del orden de 55°C.

Preferiblemente, el vapor de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6 se introduce aguas arriba del evaporador 10 del circuito de refrigeración 6.

- 15 La introducción de vapor se realiza aguas arriba del evaporador 10 del circuito de refrigeración 6 según el sentido de circulación del flujo de aire F en el circuito 4 de aire de secado.

De esta manera, este vapor se condensa a continuación en el evaporador 10. Después, el calor despedido durante la condensación del vapor en el evaporador 10 se transmite al aire de secado durante su paso por el condensador 8.

- 20 De este modo, el aire de secado calentado durante su paso por el condensador 8 permite secar la ropa contenida en el tambor 17 cuando dicho aire de secado atraviesa dicho tambor 17.

A continuación, el ciclo de secado de la ropa comprende una fase de funcionamiento estabilizado tras la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado 3 y del refrigerante del circuito de refrigeración 6. Y la fase de funcionamiento estabilizado se pone en práctica sin introducción de vapor.

- 25 A continuación, el ciclo de secado de la ropa comprende una fase de fin de ciclo de secado tras la fase de funcionamiento estabilizado, en la que la humedad relativa a la salida del tambor 17 y la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración 6 disminuyen. Y la fase al final del ciclo de secado se pone en práctica sin introducción de vapor.

- 30 La secadora de ropa con bomba de calor 1 comprende medios de control constituidos por al menos una tarjeta electrónica (no representada). Esta tarjeta electrónica comprende una unidad de control adecuada para poner en práctica el procedimiento de control del funcionamiento de la secadora de ropa con bomba de calor según la invención. De este modo, la unidad de control controla concretamente el motor de accionamiento en rotación del tambor 17, el ventilador 5 del circuito de aire de secado 3, el circuito de refrigeración 6, el generador de vapor 35 12, con objeto de aumentar rápidamente la temperatura del aire de secado y la temperatura del refrigerante del circuito de refrigeración 6, tal como se describió anteriormente.

Gracias a la introducción de vapor en el circuito de aire de secado, se reduce la duración de un ciclo de secado de la ropa de una secadora de ropa con bomba de calor según la invención, y en particular se reduce la duración de la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa.

- 40 Evidentemente, pueden aportarse numerosas modificaciones a los ejemplos de realización descritos anteriormente sin salirse del marco de la invención.

De este modo, la introducción de vapor en el circuito de aire de secado durante la fase de elevación de la temperatura del aire del circuito de aire de secado y del refrigerante del circuito de refrigeración de un ciclo de secado de la ropa podría emplearse en una máquina para lavar y secar la ropa con bomba de calor.

- 45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) que comprende una carcasa (2) que encierra un tambor (17), estando dicho tambor (17) accionado en rotación por un motor y atravesado por aire de secado procedente de un circuito de aire de secado (3) , comprendiendo dicho circuito de aire de secado (3) al menos un ventilador (5), y formando dicho tambor (17) parte integrante de dicho circuito de aire de secado (3) ;

comprendiendo también dicha secadora de ropa (1) un circuito de refrigeración (6), comprendiendo dicho circuito de refrigeración (6) al menos: un compresor (7), un condensador (8), un elemento (9) de expansión y un evaporador (10);

10 **caracterizado porque** dicho procedimiento comprende una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6) de un ciclo de secado de la ropa con introducción de vapor en dicho circuito de aire de secado (3) , produciéndose dicho vapor por un generador de vapor (12).
- 15 2. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho circuito de refrigeración (6) se pone en funcionamiento durante dicha introducción de vapor de dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6).
- 20 3. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** dicho al menos un ventilador (5) de dicho circuito de aire de secado (3) se pone en funcionamiento durante dicha introducción de vapor de dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6).
- 25 4. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos un elemento calefactor adicional de dicho circuito de aire de secado (3) se pone en funcionamiento durante dicha introducción de vapor de dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6).
- 30 5. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el vapor de dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6) se introduce aguas arriba de dicho evaporador (10) de dicho circuito de refrigeración (6).
- 35 6. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** dicho ciclo de secado de la ropa comprende una fase de funcionamiento estabilizado tras dicha fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6), y porque dicha fase de funcionamiento estabilizado se pone en práctica sin introducción de vapor.
- 40 7. Procedimiento de control del funcionamiento de una secadora de ropa con bomba de calor (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho ciclo de secado de la ropa comprende una fase de fin de ciclo de secado tras dicha fase de funcionamiento estabilizado, en la que la humedad relativa a la salida de dicho tambor (17) y la temperatura del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6) disminuyen, y **porque** dicha fase al final del ciclo de secado se pone en práctica sin introducción de vapor.
- 45 8. Secadora de ropa con bomba de calor (1), que comprende una carcasa (2) que encierra un tambor (17), estando dicho tambor (17) accionado en rotación por un motor y atravesado por aire de secado procedente de un circuito de aire de secado (3) , comprendiendo dicho circuito de aire de secado (3) al menos un ventilador (5), y formando dicho tambor (17) parte integrante de dicho circuito de aire de secado (3) ;

comprendiendo dicha secadora de ropa (1) un circuito de refrigeración (6), comprendiendo dicho circuito de refrigeración (6) al menos: un compresor (7), un condensador (8), un elemento (9) de expansión y un evaporador (10);

50 **caracterizada porque** dicha secadora de ropa (1) comprende un generador de vapor (12) que introduce vapor en dicho circuito de aire de secado (3) , y porque dicho vapor suministrado por dicho generador de vapor (12) calienta el aire de dicho circuito de aire de secado (3) y el refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6) durante una fase de elevación de la temperatura del aire de dicho circuito de aire de secado (3) y del refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6) de un ciclo de secado de la ropa.

55

9. Secadora de ropa con bomba de calor (1) según la reivindicación 8, **caracterizada porque** dicha secadora de ropa (1) comprende también al menos un elemento calefactor adicional que calienta el aire de dicho circuito de aire de secado (3) , calentando el aire calentado de dicho circuito de aire de secado (3) el refrigerante de dicho circuito de refrigeración (6).
- 5 10. Secadora de ropa con bomba de calor (1) según las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizada porque** dicho generador de vapor (12) comprende un tubo de salida de vapor (13) conectado en un extremo (13a) a dicho generador de vapor (12) y conectado en otro extremo (13b) a dicho circuito de aire de secado (3) , y porque dicho extremo (13b) de dicho tubo de salida de vapor (13) conectado a dicho circuito de aire de secado (3) está situado aguas arriba de dicho evaporador (10) de dicho circuito de refrigeración (6).

10

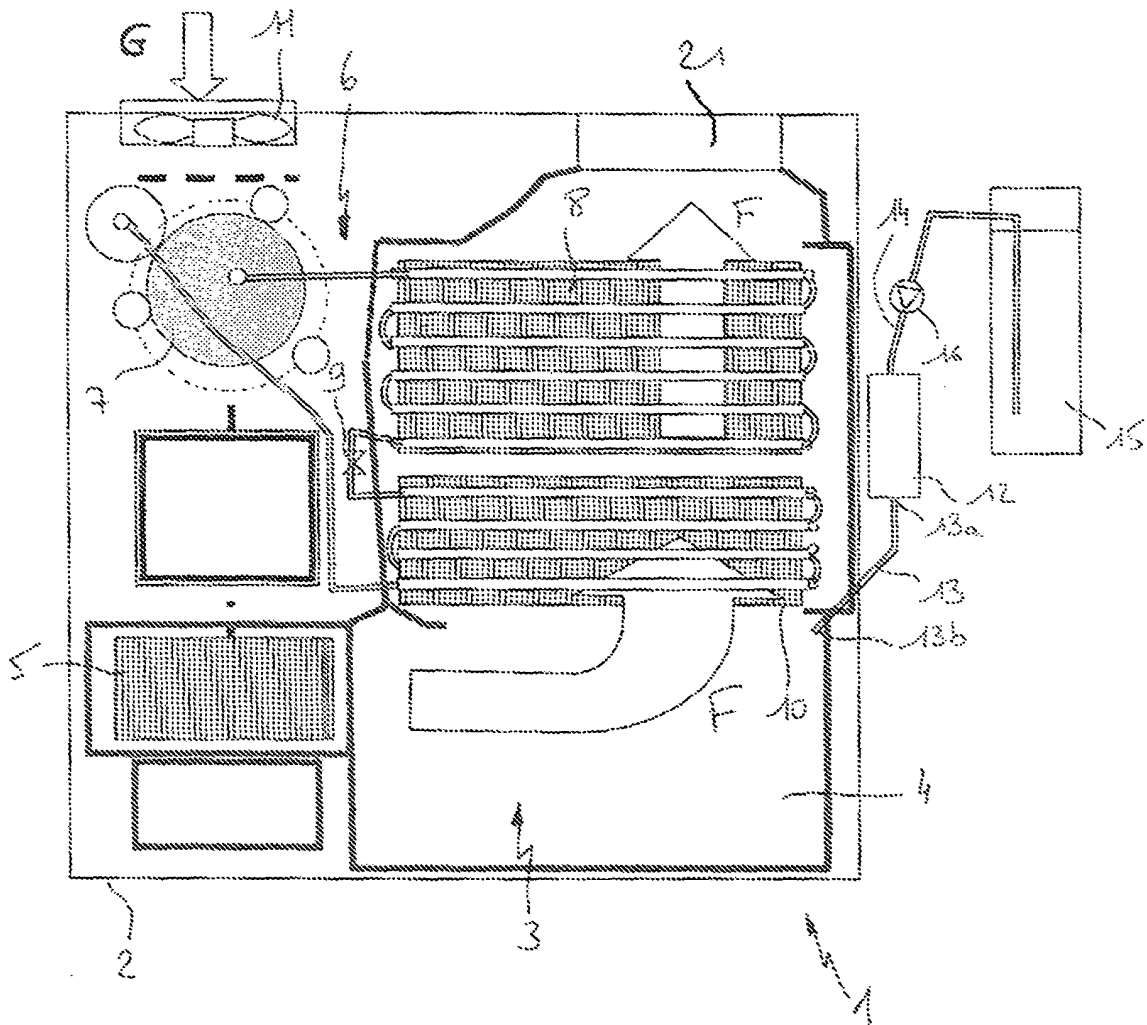


FIG. 1

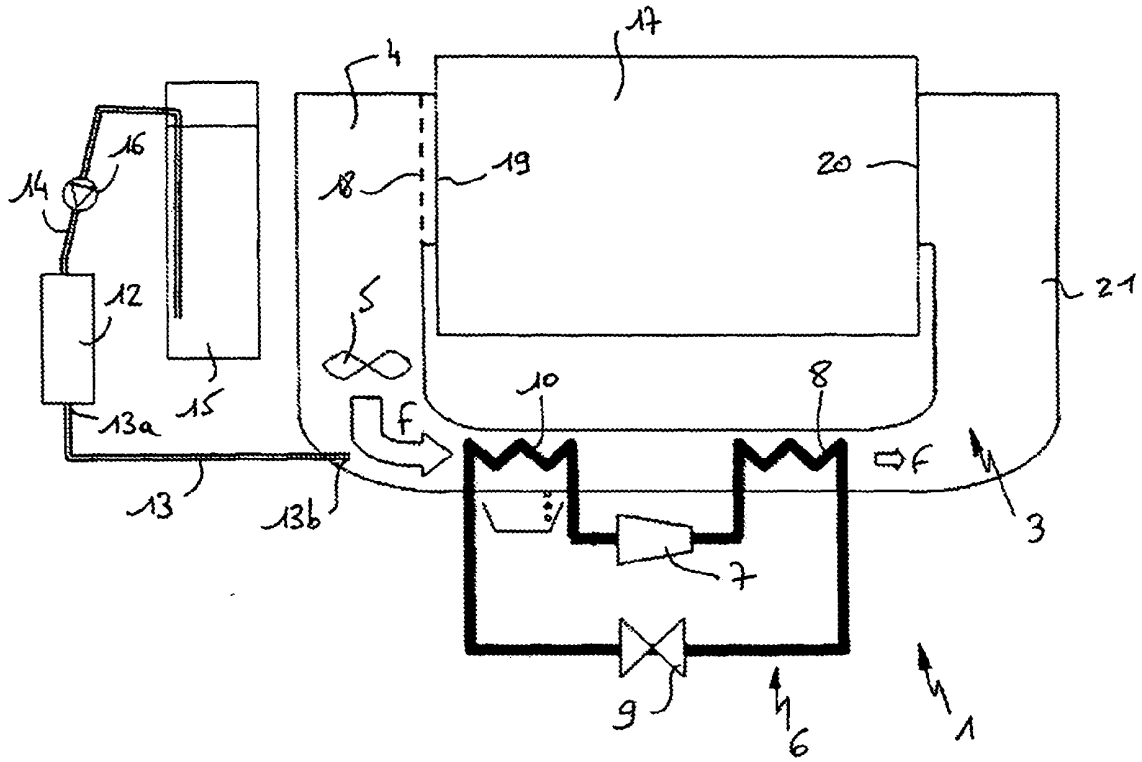


FIG. 2

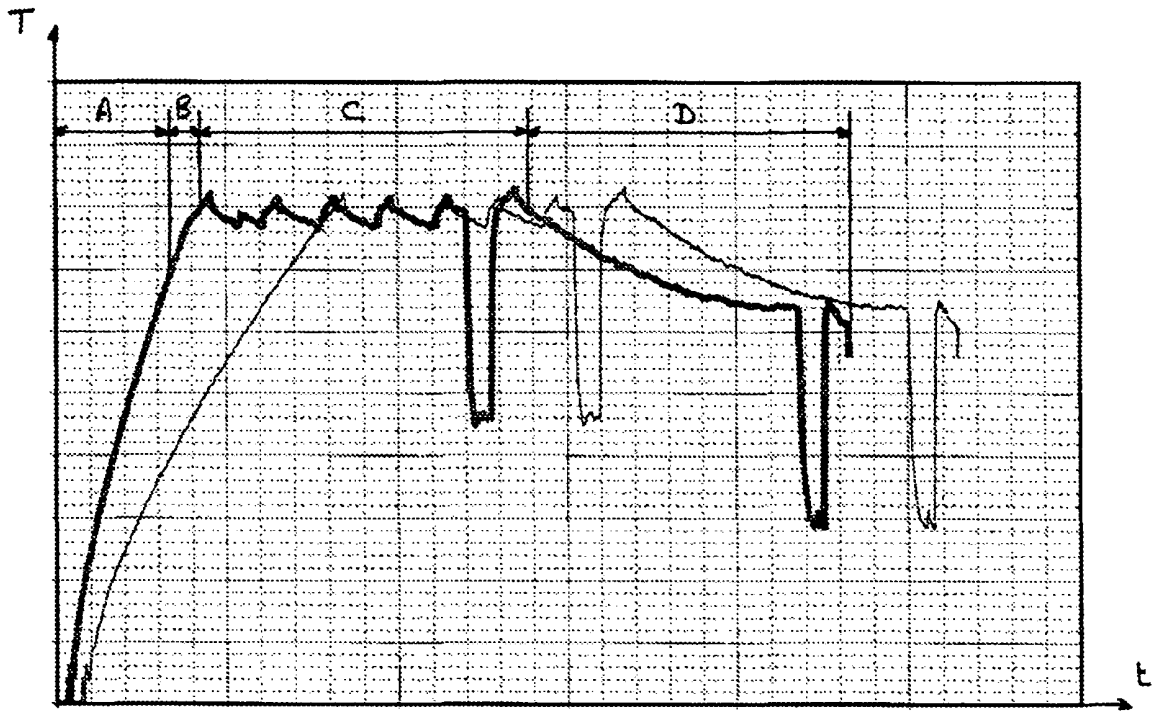


FIG. 3