

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 488**

51 Int. Cl.:

D06F 58/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2011 E 11401008 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **18.07.2012 EP 2476796**

54 Título: **Secadora de ropa con bomba de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2013

73 Titular/es:

MIELE & CIE. KG (100.0%)
Carl-Miele-Strasse 29
33332 Gütersloh, DE

72 Inventor/es:

BUSSMANN, RALF

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 395 488 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

Secadora de ropa con bomba de calor.

5 La invención se refiere a una secadora de ropa que incluye un tambor dispuesto en una carcasa, que puede ser accionado mediante un motor y apoyado tal que puede girar sobre un eje horizontal o inclinado, a un circuito cerrado para el aire de proceso, en el que mediante un ventilador de aire de proceso se conduce aire de proceso a través de una entrada de aire al tambor, se evacúa del mismo a través de una salida de aire, se deshumecta en un intercambiador de calor y a continuación se calienta de nuevo mediante un calentador, un equipo de bomba de calor,
10 con un circuito de medio refrigerante, en el que circula medio refrigerante en un sistema de tuberías con un vaporizador, un grupo compresor con un compresor, que está rodeado de manera esencialmente estanca al gas por una carcasa de cápsula, un condensador y una válvula de estrangulación, conteniendo el intercambiador de calor el vaporizador y el calentador el condensador de la bomba de calor.

15 Por el estado de la técnica se conoce según el documento EP 1 209 277 A2 una tal secadora de ropa con una bomba de calor. Las secadoras de ropa de bomba de calor son actualmente especialmente solicitadas, ya que las mismas aprovechan tanto el calor proporcionado por la bomba de calor como también el frío correspondientemente generado. Debido a ello puede utilizarse más eficientemente la energía empleada. Para evitar que salga medio refrigerante hacia fuera, se realizó en los últimos años un gasto cada vez mayor en relación con la estanqueidad del
20 circuito de medio refrigerante. Así está dotado también el compresor de una carcasa de cápsula, en la que el motor para el accionamiento del compresor y el propio compresor están envueltos de manera estanca al gas. Debido a ello no puede llegar desde el compresor medio refrigerante que se disipe al entorno y permanece en la carcasa de cápsula. En esta ejecución acreditada se calienta mediante el calor residual del motor el medio refrigerante cada vez más fuertemente y en definitiva tiene que expulsarse por soplado calor residual de la secadora. Para ello se conocen
25 ventiladores que refrigeran el compresor con aire, que no obstante son bastante ineficientes, ya que la carcasa de cápsula no permite una aportación directa del aire de refrigeración al motor del compresor. Otra posibilidad, tal como se propone en el documento DE 44 09 607 A1, es refrigerar la tubería de medio refrigerante mediante aletas de refrigeración y/o un ventilador, que somete la tubería de medio refrigerante a aire de refrigeración, con lo que sale calor residual de la secadora. Esta configuración es algo más costosa y necesita un cierto espacio constructivo en la carcasa del aparato. Las secadoras de bomba de calor con intercambiador de calor adicional para enfriar el medio refrigerante se conocen por los documentos DE 10 2005 062 939 A1, EP 2 058 427 A1 o el WO 2008/086 933 A1.

La invención se fórmula así la tarea de proporcionar una secadora de ropa eficiente con una bomba de calor de constitución sencilla, en la que sea posible de manera sencilla una evacuación rápida, temporal del calor excedente
35 hacia fuera del circuito de la bomba de calor.

En el marco de la invención se soluciona esta tarea mediante una secadora de ropa con las características de la reivindicación independiente 1 y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación independiente 11. Ventajosas configuraciones mejoradas y perfeccionamientos de la invención resultan de las correspondientes reivindicaciones dependientes que van a continuación.

La ventaja que se logra con la invención consiste en que la secadora puede constituirse en su conjunto de manera muy sencilla con sólo un motor de accionamiento para el ventilador de aire de proceso y el accionamiento del tambor, estando optimizado el ventilador de aire de proceso para un sentido preferente de funcionamiento. Esto
45 significa que para un sentido de giro del tambor en el sentido de avance el ventilador aporta la plena potencia de suministro, estando diseñado el funcionamiento de la bomba de calor para este sentido preferente. En el sentido inverso del tambor tiene el ventilador una potencia de suministro de aire de proceso inferior, con lo que el medio refrigerante puede calentarse fuertemente en un corto tiempo en el circuito de medio refrigerante, ya que debido al reducido flujo volumétrico del aire de proceso no se enfría suficientemente. Para estabilizar rápidamente el nivel de temperatura del medio refrigerante, incluye la secadora de bomba de calor un equipo de refrigeración, que incluye un sistema de tuberías en el condensador, que está diseñado para que lo recorra un medio refrigerante para evacuar el calor desde el condensador. Puesto que el condensador es el llamado componente caliente del circuito de medio refrigerante, es posible de manera especialmente efectiva un enfriamiento del medio refrigerante en este lugar, ya que el medio de refrigeración, que tiene una temperatura igual a la del entorno o de hasta 40 °C, es aún
50 adecuado para evacuar el calor excedente del medio refrigerante.

En un perfeccionamiento conveniente el medio de refrigeración es agua. El agua está disponible prácticamente siempre y el manejo de este medio inocuo es especialmente sencillo y carente de peligros.

60 En otra ejecución ventajosa incluye la secadora un recipiente colector para recoger el condensado que se produce, previsto para su utilización como medio refrigerante. Así no es necesaria ninguna conexión externa para el agua.

En un perfeccionamiento ventajoso está prevista una bomba, equipada para bombear medio refrigerante desde el recipiente colector hasta o bien a través del sistema de tuberías en el condensador. Con ello puede enfriarse el medio refrigerante en función de las necesidades de enfriamiento de manera muy exacta y selectiva. También

pueden limitarse o controlarse los tiempos de refrigeración con mucha exactitud, con lo que el circuito de medio refrigerante puede funcionar a un nivel de temperatura óptimo o adecuado para el medio refrigerante.

5 En una ejecución alternativa se utiliza la cubeta de recogida para coleccionar o almacenar transitoriamente el condensado para su utilización como medio de refrigeración. Aquí se transporta el condensado mediante una bomba desde la cubeta de recogida hasta o bien a través del sistema de tuberías. Así se utiliza la llamada bomba de condensado, con la que se bombea el condensado hasta el recipiente colector o hasta el desagüe, también para aportar el flujo de medio de refrigeración. No se necesita aquí por lo tanto ninguna bomba adicional. El sistema de tuberías del equipo de refrigeración se encuentra aquí entre la cubeta de recogida y el recipiente colector o bien la
10 tubería de salida.

15 En conjunto es ventajoso accionar el ventilador y el accionamiento de giro del tambor con un único motor de accionamiento, estando configurados el motor y el ventilador para aportar un primer flujo volumétrico para el aire de proceso en el sentido de giro hacia delante del tambor y un segundo flujo volumétrico para el sentido de giro inverso del tambor. El primer flujo volumétrico es mayor que el segundo flujo volumétrico, pudiendo ser por ejemplo el primer flujo volumétrico entre el doble y cuatro veces el segundo flujo volumétrico. De esta manera se aporta de manera sencilla un elevado flujo volumétrico para un proceso de secado óptimo.

20 En una ejecución conveniente incluye la secadora un equipo de control para controlar el motor y el compresor para el proceso de secado. El equipo de control está diseñado además para bombear el medio refrigerante a través del sistema de tuberías hasta el condensador cuando el aire de proceso se transporta con el segundo flujo volumétrico. Así se activa la refrigeración del medio refrigerante sólo cuando el condensador está sometido a un reducido flujo volumétrico de aire de proceso, es decir, cuando el condensador que sirve para calentar el aire de proceso se enfría menos que con el primer flujo volumétrico, que corresponde al flujo volumétrico completo.

25 En un perfeccionamiento ventajoso está diseñado el equipo de control para cuando existe una cantidad de condensado o cantidad de medio refrigerante predeterminado, operar el motor en un sentido de giro opuesto del tambor y para el segundo flujo volumétrico del aire de proceso. Con ello queda asegurado que la fase del proceso de secado con el flujo volumétrico inferior sólo se activa cuando se dispone de suficiente condensado para la refrigeración.
30

35 En conjunto es conveniente disponer el equipo de bomba de calor, el motor y el ventilador de aire de proceso en un módulo funcional compacto de la secadora de ropa. Al respecto se ha comprobado que es ventajosa la configuración como módulo funcional del lado del fondo.

40 La invención se refiere además a un procedimiento para operar una secadora de ropa según una de las reivindicaciones precedentes, que incluye fases de tiempo en las que el aire de proceso se transporta en su sentido preferente, mientras que el medio refrigerante no se enfría mediante el líquido de refrigeración e incluye además fases de tiempo en las que el aire de proceso se transporta en el sentido contrario, mientras que el medio refrigerante se enfría mediante el líquido de refrigeración o condensado.

45 Aquí es conveniente que una o varias fases de tiempo en las que el aire de proceso se transporta con el primer flujo volumétrico sean más largas que las fases de tiempo en las que el aire de proceso se transporta con el segundo flujo volumétrico, más pequeño. Con ello se evita que al medio refrigerante se le extraiga demasiado calor. Al conmutar el giro del tambor al sentido preferente, en el que se dispone de nuevo del primer flujo volumétrico completo para el aire de proceso, puede finalizar el enfriamiento del condensador, pudiendo calentarse el condensador tras un breve tiempo hasta su temperatura prevista de nuevo y encontrándose el circuito de medio refrigerante de nuevo a un nivel de temperatura óptimo.

50 En una ejecución conveniente son las fases de tiempo para el sentido preferente en cada caso al menos el doble de largas que las fases de tiempo para el sentido contrario. Para la mezcla a fondo de la colada son suficientes estas fases en sentido inverso más cortas en el tambor, viéndose influida sólo ligeramente la actuación o efectividad del circuito de medio refrigerante debido al enfriamiento adicional.

55 Un ejemplo de ejecución de la invención se representa en los dibujos de manera simplemente esquemática y se describirá a continuación más en detalle. Se muestra en:

- 60 figura 1: una representación en perspectiva de una secadora de ropa;
figura 2: una representación esquemática de los componentes de la bomba de calor;
figura 3: una vista esquemática detallada del condensador y
figura 4: un diagrama con la evolución en el tiempo.

65 La figura 1 muestra en perspectiva una secadora de ropa de bomba de calor 1. La secadora de ropa 1 incluye aquí una carcasa 2, en la que está dispuesto un tambor 3 apoyado tal que puede girar. En la carcasa 2 se encuentran en el lado del fondo debajo del tambor 3, referido a la posición de emplazamiento correspondiente al funcionamiento de

la secadora 1, el módulo funcional 5, que aloja los componentes para la bomba de calor, el ventilador y el accionamiento del tambor 3. En el módulo funcional 5 se genera el aire de proceso PL mediante un ventilador 17 (figura 2) y se conduce a la entrada de aire 6 del tambor 3. A través de la salida de aire 7 llega el aire de secado PL desde el tambor 3 al módulo del fondo 5, en el que en un canal 8 están dispuestos el intercambiador de calor 15 (figura 2) para refrigerar y condensar el aire de proceso PL y el calentador 16 (figura 2) para calentar el aire de proceso PL.

La figura 2 muestra la secadora de bomba de calor correspondiente a la invención en una representación esquemática en sección. Allí puede observarse que el equipo de bomba de calor 8a incluye un circuito de medio refrigerante, en el que circula medio refrigerante en un sistema de tuberías con un evaporador 1, un compresor 14 para comprimir el medio refrigerante, un condensador 16 y una válvula de estrangulación 15a, conteniendo el intercambiador de calor el vaporizador y el calentador el condensador 16 de la bomba de calor 8a. El vaporizador 15 y el condensador 16 están dispuestos en el canal 8 tal que el aire de proceso PL húmedo recorre primeramente el vaporizador 15, para que el mismo se deshumece debido al enfriamiento y a la subsiguiente condensación. A continuación recorre el mismo el condensador 16 conectado a continuación, que funciona como calentador y que calienta el aire de proceso PL, con lo que el aire de proceso PL calentado se introduce a través de la entrada de aire 6 en el tambor 3 y con ello se conduce a los tejidos a tratar. En la cubeta de recogida 18 se recoge el condensado que se produce y se bombea mediante la bomba de condensado 17 hasta el recipiente colector 4.

El módulo funcional 5 del lado del fondo incluye además el motor 10, que aquí acciona el ventilador 9 y el tambor 3. El ventilador 9 está configurado como ventilador radial con álabes 9a curvados, con lo que el mismo proporciona el flujo volumétrico completo V1 (figura 4) para el aire de proceso PL. Cuando gira el motor 10 en sentido contrario, es decir, cuando se hace girar el tambor 3 en sentido contrario, se dispone de un flujo volumétrico V2 más pequeño (figura 4), que puede ser entre la mitad y un cuarto del flujo volumétrico completo.

Para que el medio refrigerante no se caliente demasiado fuertemente en el circuito de la bomba de calor, es necesario en función de las condiciones de funcionamiento refrigerarlo temporalmente. Para ello incluye el equipo de la bomba de calor un equipo refrigerador 11. Tal como se representa en la figura 3 en detalle, incluye el equipo refrigerador 11 un sistema de tuberías 21 en el condensador 16, configurado para que lo recorra un medio refrigerante para evacuar calor del condensador 16. El sistema de tuberías 21 se conduce entonces en varios bucles a través de las laminillas 12 o estructura de aletas del condensador 16, por donde fluye el medio refrigerante igualmente a través de un sistema de tuberías 13a conducido a modo de bucles a través del condensador 16 o bien a través de la configuración de las laminillas 12. Según la figura 2 incluye la secadora 1 otra bomba 20, que bombea condensado desde el recipiente colector 4 a través de la tubería de entrada 21a hasta el sistema de tuberías 21 en el condensador 16. La bomba 20 está alojada aquí directamente junto al recipiente colector 4. En lugar de la bomba 20, pueden utilizarse también una válvula controlable, que puede liberar el flujo de condensado debido a la fuerza de la gravedad, activándose la bomba 20 o la válvula mediante el equipo de control 19.

La figura 4 muestra en un diagrama la evolución en el tiempo para el funcionamiento del proceso de secado. La bomba de calor o el compresor 14 funcionan aquí esencialmente de forma uniforme, con lo que resulta un circuito de medio refrigerante estable. En el instante $t=1$ funciona el motor 10 tal que el tambor 3 gira en sentido hacia delante n y se genera el flujo volumétrico completo V1 para el aire de proceso PL. Para este flujo volumétrico V1 se enfría suficientemente el condensador 16, que constituye el calentador para el aire de proceso, con lo que el medio refrigerante no se calienta demasiado. En el instante $t=2$ funciona el motor 10 tal que el tambor 3 gira en el sentido opuesto $-n$, generándose en este sentido de giro del ventilador 9 adosado al mismo motor sólo un pequeño flujo volumétrico V2 para el aire de proceso PL. A partir de este instante aumenta la temperatura del medio refrigerante, ya que se evacúa menos calor del condensador 16 a través del aire de proceso PL. En el instante $T=3$ se activa la bomba 20 (pump active) para aportar el condensado al condensador 16, para refrigerar así el mismo. En el instante $T=4$ finaliza el enfriamiento, al desactivarse la bomba 20 (pump inactive) o la válvula. A continuación se conmuta en el instante $T=5$ el motor 10 de nuevo al sentido preferente, con lo que el tambor 3 gira de nuevo en el sentido preferente n y el ventilador 9 funciona en el sentido preferente para generar el flujo volumétrico completo V1. Este proceso puede repetirse varias veces. Las fases del giro a la inversa $-n$ son en cada caso más cortas que las fases de giro n en el sentido de avance o sentido preferente del ventilador 9.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Secadora de ropa (1) que incluye un tambor (3) dispuesto en una carcasa (2), que puede ser accionado mediante un motor (10) y apoyado tal que puede girar sobre un eje horizontal o inclinado, un circuito de aire de proceso (PL) cerrado, en el que mediante un ventilador de aire de proceso (9) puede conducirse aire de secado (PL) a través de una entrada de aire (6) al tambor (3), evacuarse del mismo a través de una salida de aire (7), deshumectarse en un intercambiador de calor (15) mediante condensación y a continuación calentarse de nuevo mediante un calentador (16), un equipo de bomba de calor con un circuito de refrigerante, en el que circula medio refrigerante en un sistema de tuberías (13) con un vaporizador (15), un compresor (14) para comprimir el medio refrigerante, un condensador (16) y una válvula de estrangulación (15a), conteniendo el intercambiador de calor el vaporizador (15) y el calentador el condensador (16) de la bomba de calor, **caracterizada por** un equipo de refrigeración, que incluye un sistema de tuberías (21) en el condensador (16), configurado para ser recorrido por un medio refrigerante para evacuar calor del condensador (16).
- 10 2. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el medio refrigerante es agua.
- 15 3. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por** un recipiente colector (4) para recoger el condensado que se genera, que está previsto para su utilización como medio refrigerante.
- 20 4. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por** una bomba (20) que está equipada para bombear el medio refrigerante desde el recipiente colector (4) hasta o bien a través del sistema de tuberías (21) en el condensador (16).
- 25 5. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por** una cubeta de recogida (18) para recoger el condensado que se genera, previsto para su utilización como medio refrigerante y que puede ser transportado mediante una bomba (17) hasta el o bien a través del sistema de tuberías (21).
- 30 6. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por** un equipo de control (19) para operar la bomba (20), que está configurado para activar temporalmente la bomba (20), para transportar el medio refrigerante según necesidades hasta el sistema de tuberías (21).
- 35 7. Secadora de ropa (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el ventilador (9) y el accionamiento de giro del tambor (3) tienen un único motor de accionamiento (10), estando configurado el motor (10) para transportar el aire de proceso (PL) con un primer flujo volumétrico (V1) en un sentido de giro hacia delante (n) del tambor (3) y con un segundo flujo volumétrico (V2) para un sentido de giro inverso (-n) del tambor (3).
- 40 8. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el equipo de control (19) para controlar el motor (10) y el compresor para el circuito de medio refrigerante está equipado para bombear el medio refrigerante para un aire de proceso (PL) a transportar con el segundo flujo volumétrico (V2) a través del sistema de tuberías (21) en el condensador (16).
- 45 9. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el equipo de control (19) está equipado para, cuando existe una cantidad de condensado o cantidad de medio refrigerante predeterminadas, accionar el motor (10) para un sentido de giro inverso (-n) del tambor (3) y para un flujo de aire de proceso (PL) con el segundo flujo volumétrico (V2).
- 50 10. Secadora de ropa (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los componentes (13, 14, 15, 15a, 16) del equipo de bomba de calor, el motor (10) y el ventilador de aire de proceso (9) están dispuestos en un módulo funcional (5) compacto de la secadora de ropa (1).
- 55 11. Procedimiento para operar una secadora de ropa (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **que** abarca fases de tiempo en las que el aire de proceso (PL) se transporta con un primer flujo volumétrico (V1), mientras que el medio refrigerante no se refrigera mediante el líquido de refrigeración y además incluye fases de tiempo en las que el aire de proceso (PL) se transporta con un segundo flujo volumétrico (V2), mientras que el medio refrigerante se enfría mediante líquido de refrigeración o condensado.
- 60

12. Procedimiento según la reivindicación 11,

caracterizado porque una o varias fases de tiempo en las que el aire de proceso (PL) se transporta con el primer flujo volumétrico (V1) más grande, son más largas que las fases de tiempo en las que el aire de proceso (PL) se transporta en sentido contrario (PR) con el segundo flujo volumétrico (V2) más reducido.

5

13. Procedimiento según la reivindicación 12,

caracterizado porque las fases de tiempo para el flujo volumétrico elevado (V1) son al menos el doble de largas que las fases de tiempo para el flujo volumétrico más reducido (V2).

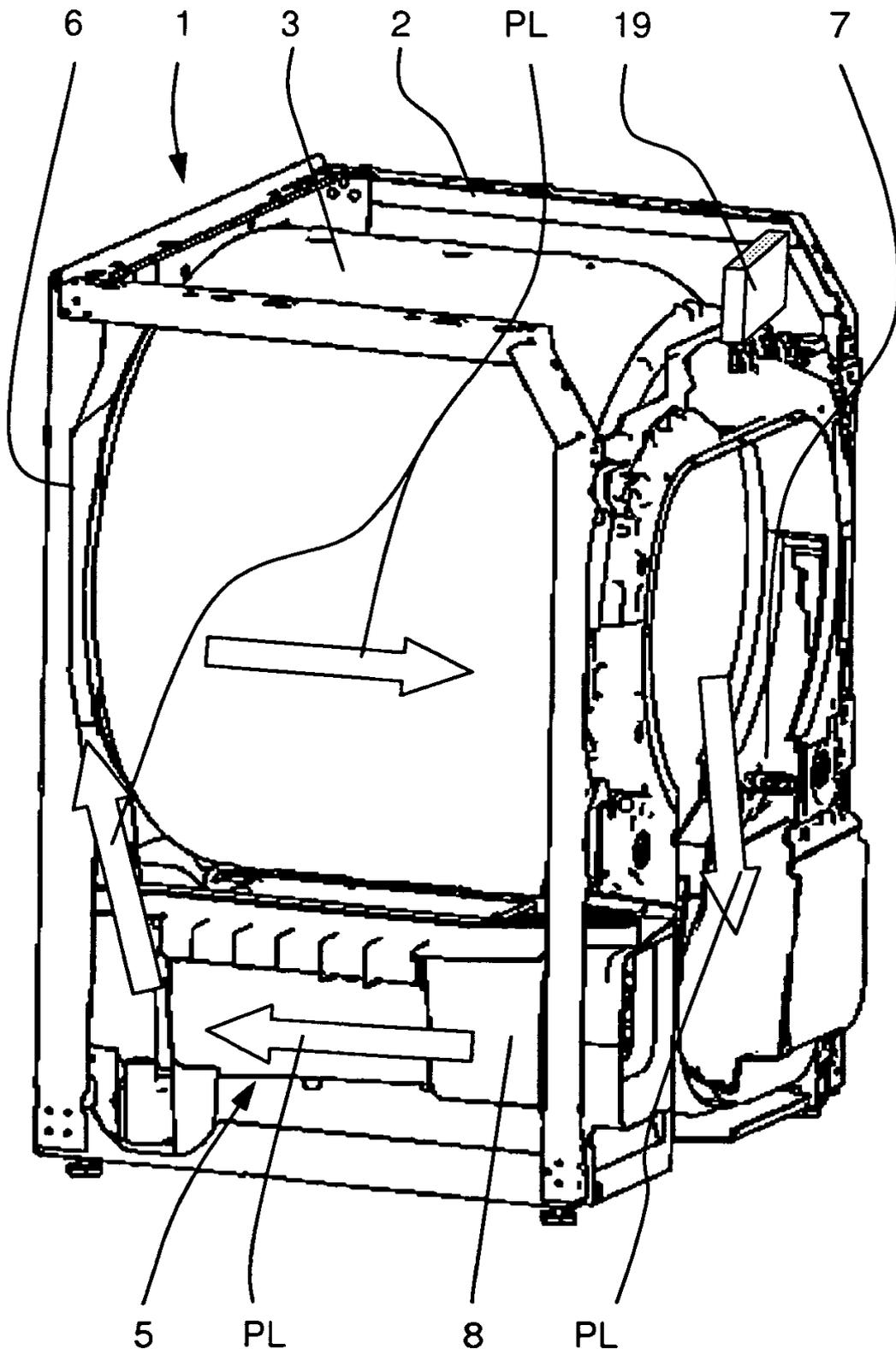


Fig. 1

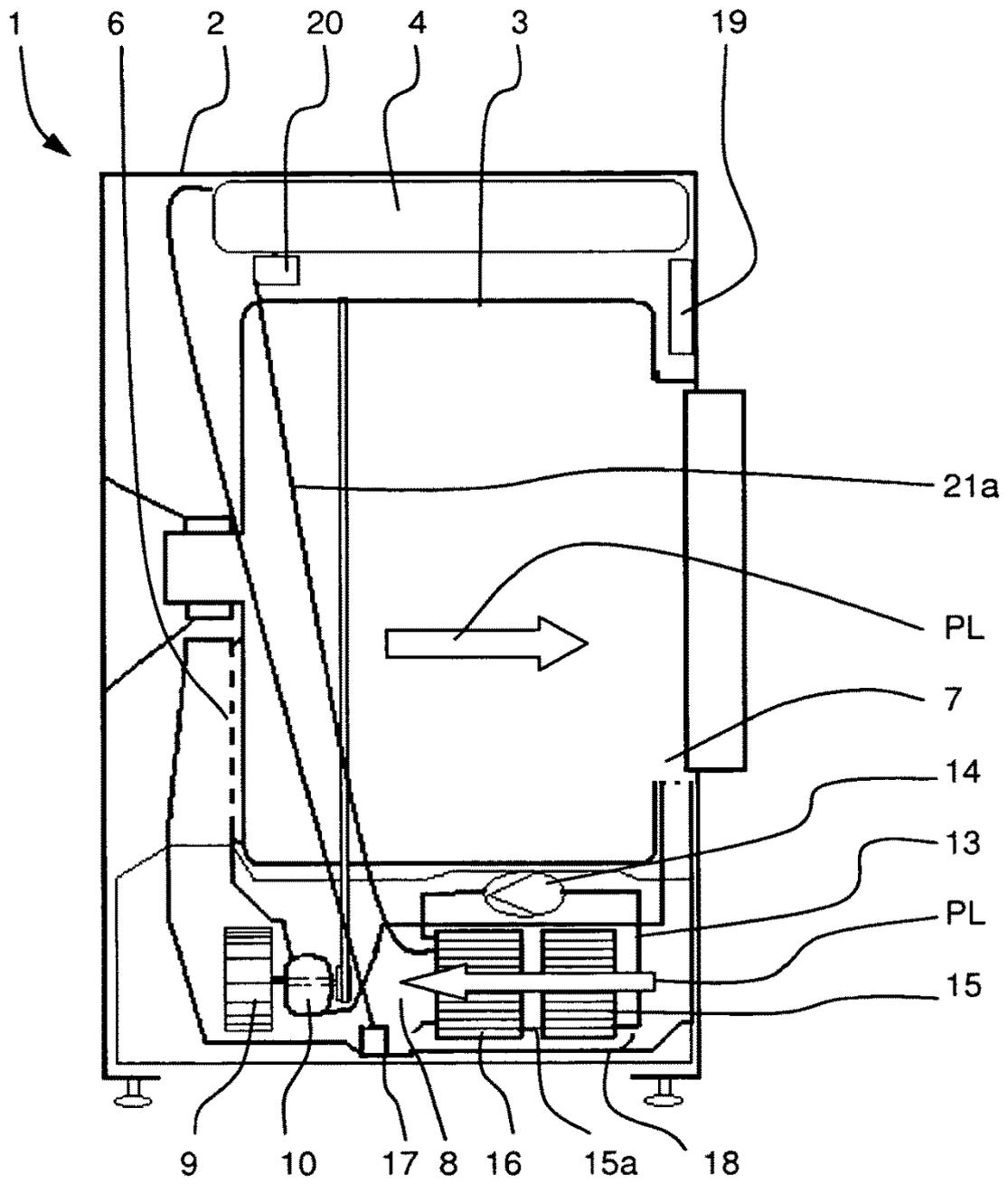


Fig. 2

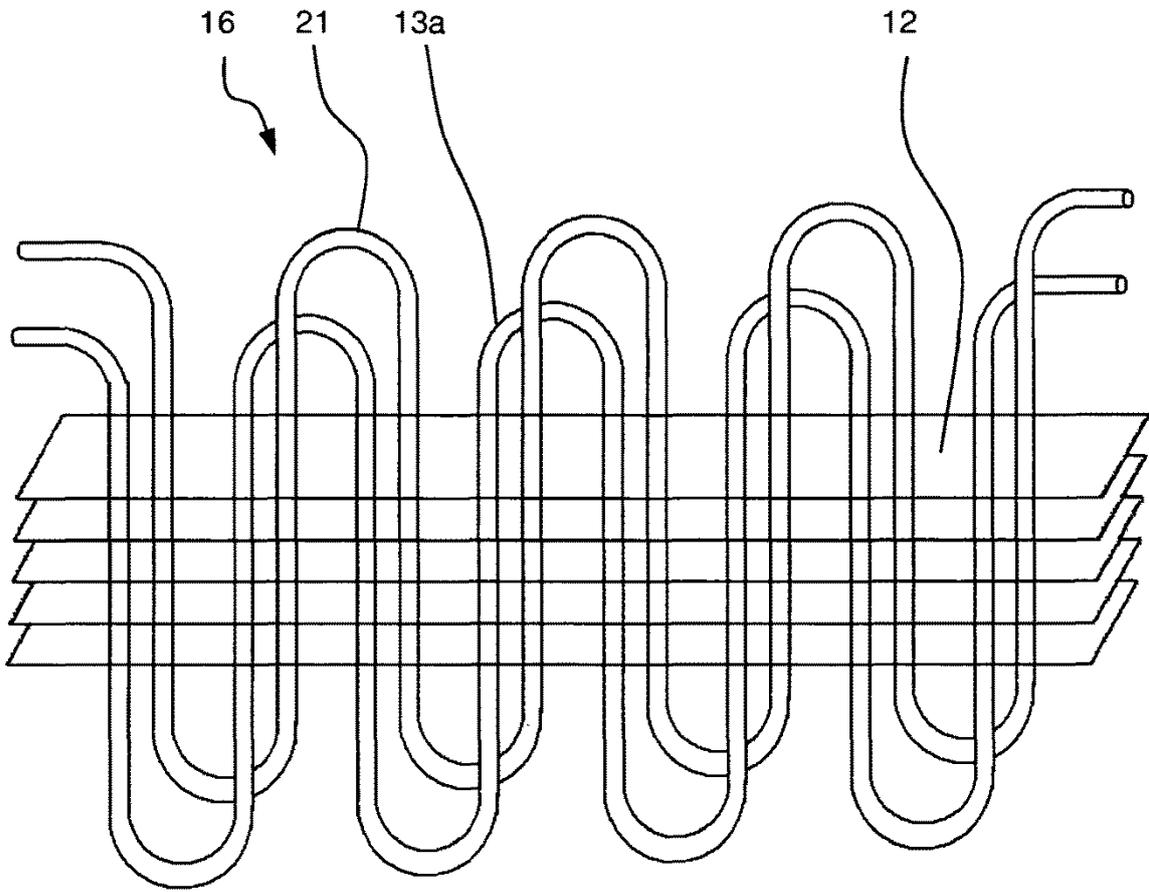


Fig. 3

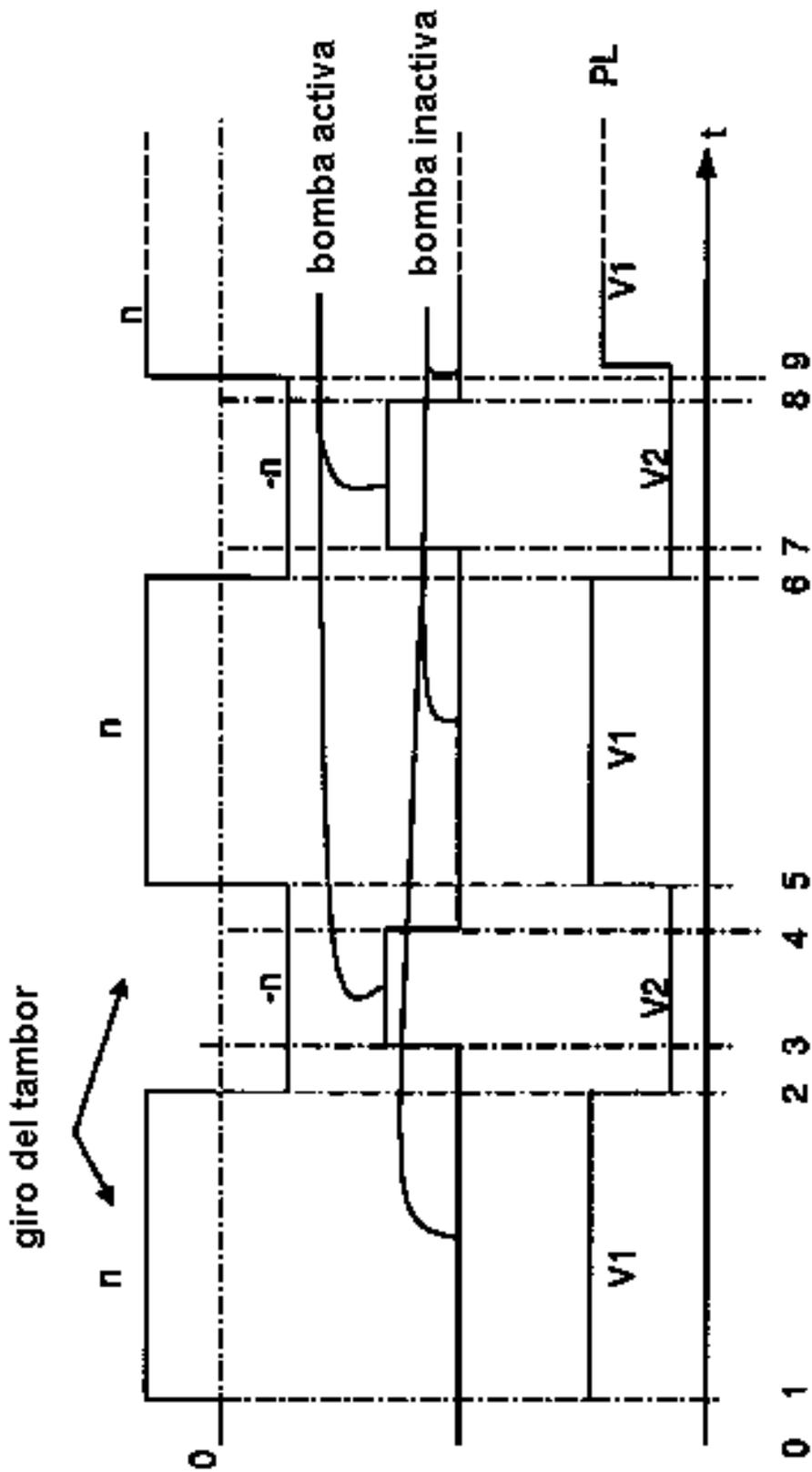


Fig. 4