

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 394**

51 Int. Cl.:

D06F 58/20 (2006.01)

D06F 58/02 (2006.01)

D06F 58/26 (2006.01)

D06F 58/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2011 PCT/KR2011/005689**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12020943**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11816559 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2550390**

54 Título: **Secadora de ropa**

30 Prioridad:

12.10.2010 KR 20100099499

12.10.2010 KR 20100099497

09.08.2010 KR 20100076484

09.08.2010 KR 20100076481

09.08.2010 KR 20100076477

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

20.04.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**RYOO, BYEONGJO;
YE, SUNGMIN;
KIM, SEONGHWAN;
AHN, SEUNGPHYO y
SONG, SUNGHO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 609 394 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

Campo técnico

5 La presente memoria versa acerca de una secadora de ropa y, más en particular, acerca de una secadora de ropa que tiene una bomba de calor y un medio de intercambio de calor, teniendo la secadora de ropa capacidad para mejorar el rendimiento energético recuperando al máximo el calor residual en correspondencia con una capacidad de la bomba de calor, con capacidad para aumentar la fiabilidad evitando un sobrecalentamiento de un compresor y del medio de intercambio térmico y con capacidad para reducir el tiempo de secado.

Técnica antecedente

10 En general, una secadora de ropa sirve para secar la colada introduciendo la colada que ha sido lavada y deshidratada completamente en una cuba (tambor), y suministrando aire caliente al interior de la cuba, de forma que se evapore la humedad de la colada.

15 El aire caliente suministrado al interior de la cuba es descargado al exterior con la humedad de la colada. Este aire húmedo y de temperatura elevada puede ser procesado de diversas formas. La secadora de ropa puede clasificarse según un procedimiento para procesar el aire húmedo y de temperatura elevada.

20 Más en concreto, la secadora de ropa puede clasificarse en una secadora de ropa de tipo condensación para condensar la humedad incluida en el aire enfriando el aire húmedo, haciendo que un aire húmedo y de temperatura elevada sea sometido a intercambio térmico en un intercambiador de calor en el interior de la secadora de ropa, mediante la circulación sin evacuación al exterior, y una secadora de ropa de tipo evacuación para evacuar al exterior aire húmedo de temperatura elevada que pasa a través de un tambor.

25 Se explicará brevemente esta secadora de ropa tomando el tipo de evacuación como ejemplo. La FIG. 1 es una vista esquemática de una secadora de ropa de tipo evacuación según la técnica convencional. La secadora de ropa comprende un cuerpo 1 que tiene una puerta 2 en una superficie frontal del mismo, una cuba 3 instalada de forma giratoria en el cuerpo 1 y que tiene una pluralidad de elevadores 4 que sobresalen de una superficie circunferencial interna de la misma, un medio de accionamiento configurado para proporcionar una fuerza giratoria a la cuba 3, un calentador 5 configurado para generar aire caliente calentando aire externo aspirado hasta una temperatura elevada, un conducto 7 de succión que se comunica con un lado trasero de la cuba 3 y configurado para guiar el aire caliente generado por el calentador 5 a un lado interno de la cuba 3, un conducto 8 de pelusa que se comunica con un lado frontal de la cuba 3 y configurado para guiar el aire húmedo evacuado tras una operación de secado a un conducto 30 15 de evacuación, y un compresor 13 instalado en un lado trasero del conducto 8 de pelusa y configurado para generar una fuerza impelente. En una entrada del conducto 8 de pelusa, hay instalado un filtro 14 configurado para filtrar materia extraña tal como polvo o pelusa del aire descargado de la cuba 3.

35 El medio de accionamiento para hacer girar la cuba 3 consiste en un motor 10, una polea 11 de accionamiento acoplada con el motor 10, y una correa 12 de accionamiento conectada con la polea 11 de accionamiento y que abarca una superficie circunferencial externa de la cuba 3. Una vez que se gira la polea 11 de accionamiento mediante la rotación del motor 10, se hace girar la correa 12 de accionamiento enrollada en la polea 11 de accionamiento para hacer girar la cuba 3.

Se explicará una operación de secado de la secadora de ropa.

40 En primer lugar, se introduce en la cuba 3 un objeto a secar, tal como colada. Entonces, se lleva a cabo una operación de secado para operar el calentador 5 y el motor 10 y para hacer girar la cuba 3 y el compresor 13. Según se opera el compresor 13, se aspira aire externo para ser calentado por medio del calentador 5. Entonces, se introduce a la fuerza el aire calentado, a través del conducto 7 de succión, al interior de la cuba 3 que está siendo girada. Entonces, el aire calentado introducido en la cuba 3 seca la colada evaporando la humedad de la colada, y luego pasa a través del conducto 8 de pelusa, y del conducto 15 de evacuación, secuencialmente para ser 45 descargado al exterior en un estado húmedo.

50 El documento EP 2 202 347 A1 versa acerca de una secadora que tiene una cámara de secado para un objeto, es decir un trapo, que ha de ser secado, y una bomba de calor con un evaporador, un condensador y un controlador programable. Una disposición del recorrido del aire de tratamiento obtiene y mantiene una diferencia mínima preestablecida entre una temperatura de entrada en el evaporador y una temperatura de entrada en la secadora y un umbral menor preestablecido para la temperatura de entrada en el evaporador. Se proporciona un punto de conexión entre el condensador y un acceso de entrada del aire para conectar un conducto de recirculación de aire con un conducto de entrada de aire. La disposición de recorrido de aire de tratamiento incluye el controlador programable, el conducto de recirculación de aire, el conducto de entrada de aire, una salida de evacuación de aire, el condensador, el evaporador, dispositivos controlables de cierre, una abertura de ventilación, el punto de conexión 55 y el acceso de entrada del aire.

El documento EP 2 194 183 A2 versa acerca de una secadora que tiene un separador de pelusa y un regulador que giran en sentido contrario entre sí, de forma que el separador desconecte un conducto de evacuación de aire de un conducto de aire de tratamiento en una posición de un mecanismo de cierre de dos partes. El aire de tratamiento, es decir, el aire evacuado, procedente de una cámara de secado continúa fluyendo a través del conducto de evacuación de aire. El separador desconecta el conducto de recirculación del conducto de aire de tratamiento, de forma que el aire de la cámara fluya a través del conducto de recirculación después de pasar a través del separador y el conducto de evacuación de aire en otra posición del mecanismo.

El documento JP 2007 143720 A versa acerca de una secadora de ropa que comprende un cuerpo, un tambor para almacenar la ropa, un medio de introducción de aire para suministrar aire exterior al tambor, un medio de descarga de aire descargado del tambor al exterior del dispositivo, y un dispositivo de bomba de calor. El medio de suministro de aire comprende una parte de recepción de aire exterior dispuesta en el cuerpo para recibir aire exterior, un compresor dispuesto en la parte de recepción de aire exterior, un condensador dispuesto para comunicarse con la parte de recepción de aire exterior, un canal de suministro de aire que forma un canal de aire desde el condensador hacia el tambor, y un ventilador de suministro de aire dispuesto en el interior del canal de suministro de aire. El medio de descarga de aire comprende canales de descarga de aire para formar canales de aire desde el tambor hasta el exterior, un evaporador y un ventilador de evacuación dispuesto en el interior del canal de descarga de aire.

El documento EP 1 983 094 A1 versa acerca de una unidad de secado con capacidad para aumentar rápidamente la temperatura del aire de entrada del tambor hasta una temperatura suficientemente elevada en una etapa inicial de la operación de secado y reducir, de ese modo, el tiempo de secado. La unidad de secado incluye un dispositivo de ciclo de la bomba de calor para llevar a cabo un ciclo de radiación, con el uso de un radiador, el calor de un refrigerante comprimido por medio de un compresor, hacer pasar el refrigerante a través de una válvula de reducción de la presión /expansión, evaporar el refrigerante en un evaporador y comprimir el refrigerante de nuevo por medio del compresor, un recorrido de circulación del aire para permitir que el aire circule por medio de un compresor de tal forma que se introduzca el aire calentado por medio del radiador en el interior de una cámara de secado para secar la colada, que el aire evacuado descargado de la cámara de secado pase a través del evaporador, que luego sea calentado de nuevo por medio del radiador y se haga circular el aire así deshumectado por medio del compresor, y un dispositivo de aplicación de la fuente externa de calor, para aplicar el calor de una fuente externa de calor al evaporador para acelerar el aumento de temperatura del aire en una etapa inicial de la operación de secado.

El documento WO 2010/003936 A1 versa acerca de una secadora de ropa de tipo bomba de calor que comprende una cuba en la que se colocada la colada que ha de ser secada, un conducto de circulación del aire en el que se hace circular el aire del ciclo de secado, un evaporador dispuesto en el conducto de circulación del aire, enfriando y reduciendo la humedad del aire caliente y húmedo que proviene de la cuba y pasa a través del mismo, un condensador que calienta el aire de baja humedad que llega tras atravesar el evaporador, un compresor que aumenta la temperatura y la presión del refrigerante; y en la que se utiliza el calor residual descargado del compresor para calentar el aire de secado en el conducto de circulación del aire.

Divulgación de la invención

Problema técnico

En general, la secadora de ropa de tipo evacuación tiene las ventajas de que se reduce todo el tiempo de secado debido al calentamiento rápido por medio del calentador, y es posible una fabricación a gran escala. Sin embargo, la secadora de ropa de tipo evacuación tiene una desventaja tal como una gran cantidad de consumo energético, dado que el aire introducido solo es calentado por medio del calentador y luego es descargado al exterior. Más en concreto, la cantidad de energía perdida sin ser utilizada en una operación de secado en la cuba se corresponde con un 30-40% de toda la energía, y la cantidad de energía evacuada a través del conducto de evacuación se corresponde con aproximadamente un 80% de toda la energía. Esto puede tener como resultado un gran derroche de energía.

Para solucionar este derroche de energía, se puede utilizar un medio de intercambio de calor para recuperar parte de la energía residual. Sin embargo, en este caso, se puede sobrecalentar el medio de intercambio de calor debido a una limitación de la capacidad. Además, se puede instalar adicionalmente un ventilador, de forma que aumente la eficacia del intercambio de calor suministrando un gran volumen de aire. Especialmente, se puede sobrecalentar un compresor utilizado en una bomba de calor que sirve de medio de intercambio de calor. En caso de que se sobrecaliente el compresor, se puede degradar la fiabilidad de la secadora, y se puede degradar la eficacia de compresión de un refrigerante. Esto puede reducir toda la eficacia del intercambio de calor.

Por otra parte, la secadora de ropa de tipo condensación tiene las ventajas de que no se requiere un conducto de evacuación para evacuar aire al exterior, y el rendimiento energético es elevado. Sin embargo, la secadora de ropa de tipo condensación tiene las desventajas de que se restringe el diseño del medio de intercambio de calor según un rendimiento o una capacidad dado que se recupera parcialmente el calor residual como aire que ha de ser suministrado al interior de la cuba, el tiempo de secado es prolongado y no es sencilla la fabricación a gran escala. Especialmente, en el caso del tiempo de secado, lleva más de aproximadamente tres veces que en la secadora de ropa de tipo evacuación.

Solución al problema

5 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una secadora de ropa que tiene una bomba de calor para reducir el tiempo de secado y evitar un derroche de energía, teniendo capacidad la secadora de ropa para reducir la cantidad de energía derrochada recuperando al máximo el calor residual en correspondencia con una capacidad de la bomba de calor, y con capacidad para evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una secadora de ropa que tenga capacidad para evitar un sobrecalentamiento de un compresor de una bomba de calor, y con capacidad para recuperar calor residual utilizando la misma.

10 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una secadora de ropa con capacidad para proporcionar un gran volumen de aire, de forma que se aumente la eficacia de una bomba de calor.

Otro objeto más aún de la presente invención es proporcionar una secadora de ropa con capacidad para reducir el consumo energético aumentando el rendimiento energético, y con capacidad para mejorar la fiabilidad.

15 Los objetos se solucionan mediante las características de las reivindicaciones independientes. Según un aspecto, se proporciona una secadora de ropa, que comprende: un cuerpo; una cuba instalada de forma giratoria en el cuerpo; un conducto de succión instalado en el cuerpo, y configurado para aspirar aire externo y para suministrar el aire externo al interior de la cuba; un conducto de evacuación configurado para evacuar aire que ha pasado a través de la cuba al exterior del cuerpo; y una bomba de calor que tiene un medio de intercambio de calor para recuperar calor residual sometándolo a intercambio térmico con el aire que pasa a través del conducto de evacuación, siendo sometida a intercambio térmico con el medio de intercambio de calor de la bomba de calor parte del aire evacuado a través del conducto de evacuación.

20

La bomba de calor puede incluir un primer intercambiador de calor instalado en un recorrido de flujo del conducto de succión, y configurado para calentar el aire aspirado; un segundo intercambiador de calor instalado en un recorrido de flujo del conducto de evacuación, y configurado para enfriar el aire evacuado; y un compresor y un expansor conectados entre los intercambiadores primero y segundo de calor por medio de tuberías, y constituye la bomba de calor, siendo sometida a intercambio térmico con el segundo intercambiador de calor parte del aire evacuado por medio del conducto de evacuación.

25

Con la configuración de la primera realización, se puede absorber el calor residual de parte del aire húmedo y de temperatura elevada evacuado de la cuba, únicamente en el intervalo de una capacidad de la bomba de calor, y se puede evacuar el resto del aire húmedo y de temperatura elevada al exterior. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede mejorar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor.

30

La secadora de ropa puede comprender, además, un calentador dispuesto en un lado corriente abajo del segundo intercambiador de calor del conducto de succión, y configurado para calentar aire suministrado al interior de la cuba. Se puede implementar el calentador, de forma que se suministre rápidamente una gran cantidad de energía térmica al interior de la cuba, y para operar de forma estable la bomba de calor.

35

La primera realización puede tener diversos ejemplos de modificación.

Se puede configurar el conducto de evacuación para que tenga una mayor área seccional que la del segundo intercambiador de calor. Se pueden proporcionar, además, uno o más medios de control del flujo, de forma que se controle una cantidad de flujo en la parte en la que el área seccional del conducto de evacuación es mayor que el área seccional del segundo intercambiador de calor.

40

Con esta configuración, solo puede utilizarse parte del aire evacuado para recuperar el calor residual. Como resultado, sin requerir un aparato adicional, solo se puede someter a intercambio térmico al aire que pasa a través de parte del conducto de evacuación correspondiente a una superficie seccional del segundo intercambiador de calor, pero el aire que pasa a través del resto del conducto de evacuación excepto que la parte correspondiente a la superficie seccional del segundo intercambiador de calor puede ser evacuada al exterior sin ser sometida a intercambio térmico.

45

La secadora de ropa puede comprender, además, un conducto de derivación que tiene un extremo que se comunica con un lado corriente arriba del segundo intercambiador de calor en el conducto de evacuación, y otro extremo que se comunica con el exterior del cuerpo. El conducto de derivación puede estar dotado de un medio de control del flujo.

50

Con esta configuración, se puede proporcionar un conducto adicional para controlar la cantidad de aire que participa en un intercambio térmico en correspondencia con la cantidad de aire que puede ser procesada por la bomba de calor.

5 La secadora de ropa puede comprender, además, un controlador, y el controlador puede controlar el medio de control del flujo, de forma que una temperatura de un refrigerante que ha pasado a través del segundo intercambiador de calor se encuentre en un intervalo preestablecido. Y el controlador puede determinar una cantidad de flujo de aire sometido a intercambio térmico con el segundo intercambiador de calor en el intervalo en el que la bomba de calor mantiene un estado normal.

10 En la primera realización, se puede controlar de forma más eficaz una cantidad de flujo para operar de forma estable la bomba de calor. En general, la bomba de calor puede estar influida por la temperatura de operación de un refrigerante para absorber y emitir calor. Y la bomba de calor puede ser operada normalmente cuando un refrigerante se encuentra en un intervalo preestablecido de temperatura, pero puede ser operada de forma anormal cuando el refrigerante no se encuentra en el intervalo preestablecido de temperatura. En esta realización, la cantidad de aire húmedo y de temperatura elevada que ha de transferir calor a un refrigerante por medio de un evaporador de la bomba de calor puede controlarse mediante el medio de control del flujo, operando normalmente, de ese modo, la bomba de calor.

15 Según una segunda realización de la presente invención, la secadora de ropa puede comprender, además, un conducto de circulación que diverge del conducto de evacuación, y configurado para volver a suministrar parte del aire que pasa a través del conducto de evacuación a la cuba mediante circulación. La bomba de calor puede incluir un segundo intercambiador de calor para enfriar aire, y un primer intercambiador de calor para calentar aire, instalados secuencialmente los intercambiadores de calor en un recorrido de flujo formado por el conducto de circulación; y un compresor y un expansor conectados entre los intercambiadores primero y segundo de calor por medio de tuberías, y constituye la bomba de calor, en la que el aire que pasa a través del conducto de circulación es sometido a intercambio térmico con el compresor en un lado corriente arriba del primer intercambiador de calor.

20 Parte del aire que pasa a través del conducto de evacuación sin pasar a través del recorrido de flujo en el conducto de circulación puede ser evacuado al exterior del cuerpo. Con esta configuración de la segunda realización, se puede absorber el calor residual de parte del aire húmedo y de temperatura elevada evacuado de la cuba, únicamente en el intervalo de una capacidad de la bomba de calor, y se puede evacuar al exterior el resto del aire húmedo y de temperatura elevada. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede aumentar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor.

30 En la segunda realización, se puede evitar el sobrecalentamiento del compresor proporcionado en el medio de intercambio de calor de la bomba de calor, y se puede recuperar el calor residual que se produce en el compresor. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede aumentar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor. Además, se puede transferir un gran volumen de aire a la cuba a través de un recorrido de circulación del flujo del conducto de circulación. Esto puede aumentar la eficacia de secado de la secadora de ropa.

35 La secadora de ropa de la segunda realización puede comprender, además, un calentador instalado en el conducto de succión, y configurado para calentar el aire aspirado. El aire introducido en la cuba a través del conducto de succión puede ser mezclado con aire suministrado por el conducto de circulación en la cuba.

40 El conducto de succión y el conducto de circulación pueden hacer contacto entre sí en un lado corriente abajo del calentador, y pueden estar conectados con la cuba en un estado en el que los recorridos de flujo de los mismos están separados entre sí, de manera que se evite una comunicación entre ellos. De forma alternativa, el conducto de succión y el conducto de circulación pueden comunicarse entre sí en un lado corriente abajo del calentador, y pueden ser introducidos en la cuba con una mezcla de aire que fluye por los recorridos de flujo.

45 La segunda realización puede proporcionar diversos ejemplos de modificación para suministrar adicionalmente aire calentado por el calentador cuando es difícil suministrar una gran cantidad de energía térmica, utilizando aire calentado únicamente a través del conducto de circulación.

El compresor puede estar configurado de forma que una superficie del mismo esté expuesta al recorrido de flujo en el interior del conducto de circulación. De forma alternativa, se puede colocar el compresor fuera del conducto de circulación, de manera que se lleve a cabo un intercambio de calor con el aire en el interior del conducto de circulación.

50 Cada una de las secadoras de ropa según las realizaciones primera y segunda pueden comprender, además, un compresor proporcionado en un lado corriente arriba del calentador.

55 Según una tercera realización de la presente invención, cada una de las secadoras de ropa según las realizaciones primera y segunda puede comprender, además, un medio de transferencia de calor instalado entre el compresor y el aire de una corriente abajo del primer intercambiador de calor. Se puede implementar el medio de transferencia de calor como una tubería térmica.

- El medio de transferencia de calor puede incluir un primer colector de calor que hace contacto con la superficie del compresor; y un segundo colector de calor dispuesto en un lado corriente abajo del primer intercambiador de calor, y que tiene una pluralidad de aletas de transferencia de calor en una superficie del mismo. Cuando una temperatura superficial del compresor es superior a un valor preestablecido, el primer colector de calor puede absorber calor del compresor, y el segundo colector de calor puede emitir el calor absorbido al aire en un lado corriente abajo del primer intercambiador de calor. Por otra parte, cuando la temperatura superficial del compresor es inferior al valor preestablecido, el segundo colector de calor puede absorber calor del aire en un lado corriente abajo del primer intercambiador de calor, y el primer colector de calor puede transferir calor al compresor para un precalentamiento del compresor.
- 5
- 10 En la tercera realización, se puede llevar a cabo una transferencia de calor, a través del medio de transferencia de calor, entre el compresor y el aire en un lado corriente abajo del primer intercambiador de calor. Esto puede permitir la recuperación del calor residual para aumentar el rendimiento energético, y evitar un sobrecalentamiento del compresor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede mejorar la fiabilidad de la operación del compresor.
- 15 En la tercera realización, se puede recuperar el calor residual no solo para calentar el aire, sino también para precalentar el compresor para una operación uniforme del compresor cuando se opera inicialmente la secadora de ropa.

Efectos ventajosos de la invención

La presente invención puede tener las siguientes ventajas.

- 20 En primer lugar, se puede absorber el calor residual de parte del aire húmedo y de temperatura elevada evacuado de la cuba, únicamente en el intervalo de una capacidad de la bomba de calor, y se puede evacuar al exterior el resto del aire húmedo y de temperatura elevada. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede aumentar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor.
- 25 En segundo lugar, se puede evitar el sobrecalentamiento del compresor proporcionado en el medio de intercambio de calor de la bomba de calor, y se puede recuperar el calor residual que se produce en el compresor. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada y evita que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor.
- En tercer lugar, se puede suministrar un gran volumen de aire requerido para una operación de secado. Esto puede aumentar la eficacia de secado de la secadora de ropa.
- 30 En cuarto lugar, se puede llevar a cabo una transferencia de calor, a través del medio de transferencia de calor, entre el compresor y el aire suministrado al interior de la cuba. Esto puede permitir una recuperación del calor residual para aumentar el rendimiento energético, y evitar un sobrecalentamiento del compresor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede aumentar la fiabilidad de la operación del compresor.
- 35 En quinto lugar, se puede recuperar el calor residual no solo para calentar el aire, sino también para precalentar el compresor para una operación uniforme del compresor cuando se opera inicialmente la secadora de ropa.

Un ámbito adicional de aplicabilidad de la presente solicitud se hará más evidente a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación en la presente memoria. Sin embargo, se debería comprender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferentes de la invención, son proporcionados únicamente a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones en el alcance de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

40

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 es una vista esquemática de una secadora de ropa según la técnica convencional;
- la FIG. 2 es una vista esquemática de una secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;
- 45 la FIG. 3 es una vista esquemática de una bomba de calor de la secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;
- la FIG. 4 es una vista esquemática de un recorrido del flujo de aire de la secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;
- 50 la FIG. 5 es un gráfico que ilustra la recuperación térmica de la secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;
- las FIGS. 6 y 7 son vistas esquemáticas que ilustran diversas modificaciones de la secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;
- la FIG. 8 es una vista esquemática de un controlador de la secadora de ropa según una primera realización de la presente invención;

las FIGS. 9 a 11 son vistas esquemáticas que ilustran el control de una cantidad de flujo de aire por medio del controlador de la FIG. 11;

la FIG. 12 es una vista esquemática de una secadora de ropa según una segunda realización de la presente invención;

5 las FIGS. 13 y 14 son vistas esquemáticas de un recorrido de flujo de aire de la secadora de ropa según una segunda realización de la presente invención;

las FIGS. 15 y 16 son vistas parcialmente ampliadas en perspectiva de la secadora de ropa según una segunda realización de la presente invención;

la FIG. 17 es una vista en perspectiva de un compresor según una segunda realización de la presente invención;

10 la FIG. 18 es una vista en perspectiva que ilustra el interior de una secadora de ropa según una tercera realización de la presente invención;

la FIG. 19 es una vista ampliada en perspectiva de una bomba de calor de la secadora de ropa según una segunda realización de la presente invención; y

15 la FIG. 20 es una vista esquemática de una tubería térmica, un medio de transferencia de calor según una segunda realización de la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Se proporciona una secadora de ropa, que comprende: un cuerpo, una cuba instalada de forma giratoria en el cuerpo; un conducto de succión instalado en el cuerpo, y configurado para aspirar aire exterior y para suministrar el aire exterior al interior de la cuba; un conducto de evacuación configurado para evacuar aire que ha pasado a través de la cuba al exterior del cuerpo; y una bomba de calor que tiene un medio de intercambio de calor para recuperar el calor residual sometándolo a intercambio térmico con el aire que pasa a través del conducto de evacuación, en el que parte del aire evacuado por medio del conducto de evacuación es sometida a intercambio térmico con el medio de intercambio de calor de la bomba de calor.

Modo para la invención

25 Se proporcionará ahora una descripción en detalle de las realizaciones ejemplares, con referencia a los dibujos adjuntos. En aras de una breve descripción con referencia a los dibujos, se proporcionará a los mismos componentes, o equivalentes, los mismos números de referencia, y no se repetirá una descripción de los mismos.

Primera realización

30 Con referencia a la FIG. 2, una secadora de ropa de la presente invención comprende un cuerpo 100 que forma el aspecto de la misma, y una cuba 110 instalada de forma giratoria en el cuerpo 100. La cuba 110 está soportada de forma que sea giratoria mediante soportes (no mostrados) dispuestos en los lados frontal y trasero.

En un lado trasero de la cuba, hay instalado un conducto 120 de succión en las direcciones laterales superior e inferior de la cuba extendiéndose desde una porción inferior del cuerpo. El conducto 120 de succión está instalado en el cuerpo, y configurado para aspirar aire exterior y para suministrar el aire exterior al interior de la cuba. En el conducto de succión, se forman recorridos 201 y 202 de flujo de succión a través de los cuales fluye el aire al interior de la cuba.

Se introduce el aire aspirado a través del conducto 120 de succión desde el exterior del cuerpo. Más específicamente, se puede introducir aire exterior en el interior de la secadora de ropa a través de una entrada de aire formada en una superficie inferior o en una superficie lateral del cuerpo. Si se aspira aire desde el exterior del cuerpo, se puede suministrar de forma estable el aire exterior frío. Esto puede contribuir a que se opere de forma estable la bomba de calor, que se describirá más adelante. Además, esto puede evitar la contaminación de un intercambiador de calor debido a materias extrañas, tales como pelusa, de forma más eficaz que en un caso en el que se reutiliza el aire en el interior del cuerpo. Cuando se aspira aire exterior de una entrada de aire formada en una porción inferior del cuerpo, se aspira el aire en una dirección contraria a una dirección gravitacional. En consecuencia, si se detiene el flujo de aire cuando no se utiliza la secadora de ropa, las materias extrañas caen libremente para ser retiradas de forma natural. Además, se mejora el grado de utilización del espacio dado que un primer intercambiador de calor, que se describirá más adelante, está montado en paralelo con una porción inferior del cuerpo.

Para una succión uniforme, se puede proporcionar un compresor adicional 185 en el conducto de succión. Es decir, cuando la capacidad de una bomba de calor, que se describirá más adelante, es grande, se requiere que un condensador, un primer intercambiador de calor, pueda ser enfriado para una prevención del sobrecalentamiento. Aquí, se utiliza el compresor adicional 185 para aumentar la cantidad de aire aspirado para enfriar el condensador sometándolo a intercambio térmico con el condensador. Sin embargo, cuando la capacidad de la bomba de calor no es grande, puede que no se requiera el compresor adicional 185.

55 Se proporciona en el conducto de succión un primer intercambiador 130 de calor para calentar aire aspirado. En la primera realización, el primer intercambiador 130 de calor indica un condensador. En el interior del conducto de succión, hay instalado un calentador 170 para calentar aire aspirado hasta una temperatura elevada requerida para

una operación de secado, al igual que el primer intercambiador 130 de calor. El calentador 170 suministra rápidamente una gran cantidad de energía térmica al interior de la cuba, y sirve para suministrar una mayor cantidad de energía térmica, de forma que se opere de forma estable la bomba de calor en un estado normal. Más adelante, se explicarán detalles del calentador 170.

- 5 El aire 203 introducido en la cuba es calentado por medio del primer intercambiador de calor, o por medio del primer intercambiador de calor y del calentador 170, siendo convertido, de ese modo, en un aire seco de temperatura elevada que tiene una temperatura de aproximadamente 150-250. Este aire introducido en la cuba en un estado de temperatura elevada es utilizado para secar la colada, y luego es introducido en un conducto frontal (no mostrado) dispuesto en una porción inferior frontal de la cuba (204). Entonces, el aire pasa a través de un filtro (205) de pelusa
10 (no mostrado), y luego es evacuado al exterior del cuerpo por medio de un conducto (206) de evacuación.

El conducto 140 de evacuación está dotado de recorridos 204, 205 y 206 de flujo de evacuación para evacuar aire caliente descargado de la cuba al exterior. Estos recorridos 204, 205 y 206 de flujo de evacuación pueden estar dotados de un compresor 180 para aspirar aire al interior de la cuba y expulsando a la fuerza el aire al exterior de la secadora de ropa.

- 15 En el conducto de evacuación, hay instalado un segundo intercambiador 135 de calor para enfriar el aire evacuado. El segundo intercambiador 135 de calor se implementa como un evaporador.

Según se muestra en la FIG. 3, la secadora de ropa constituye una bomba de calor comprendiendo, además, un expansor 160 y un compresor 150 instalados entre el primer intercambiador 130 de calor y el segundo intercambiador 135 de calor, respectivamente. Es decir, el primer intercambiador 130 de calor, el expansor 160, el
20 segundo intercambiador 135 de calor y el compresor 150 están conectados secuencialmente entre sí por medio de tuberías, constituyendo, de ese modo, una bomba de calor.

En la bomba de calor, se somete a intercambio térmico a un refrigerante con un aire húmedo y de temperatura media descargado de la cuba en el evaporador (segundo intercambiador de calor), siendo convertido, de ese modo, en un estado gaseoso de baja temperatura y de baja presión. En el compresor, se comprime el refrigerante para que
25 esté en un estado gaseoso de temperatura elevada y de presión elevada. En el primer intercambiador de calor, se somete a intercambio térmico al refrigerante con aire frío que ha de ser introducido en la cuba desde el conducto de succión, siendo convertido, de ese modo, en un estado líquido de temperatura elevada y presión elevada. Y el refrigerante se expande en el expansor, siendo convertido, de ese modo, en un estado líquido de baja temperatura y baja presión.

- 30 En consecuencia, se somete a intercambio térmico al refrigerante con el aire húmedo y de temperatura media descargado evacuado por medio del conducto de evacuación, absorbiendo, de ese modo, calor residual. Como resultado, se enfría el aire evacuado por medio del conducto de evacuación que ha de ser evacuado al exterior del cuerpo en un estado de baja temperatura y baja humedad.

Según se muestra en la FIG. 4, parte del aire evacuado a través del conducto 140 de evacuación es sometida a intercambio térmico con el segundo intercambiador 135 de calor. Es decir, solo se somete a intercambio térmico a parte del aire evacuado a través del conducto 140 de evacuación con el segundo intercambiador 135 de calor, pero se evacúa el resto sin ser sometido a intercambio térmico.

Según se muestra en el gráfico de la FIG. 5, se absorbe el calor residual por medio del segundo intercambiador de calor de parte del aire húmedo y de temperatura elevada descargado de la cuba únicamente dentro de la capacidad de la bomba de calor. Y se evacúa parte del resto al exterior. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor.

Más específicamente, no se reutiliza el aire introducido en la cuba y utilizado para una operación de secado, sino que es evacuado al exterior de la secadora de ropa. Y, se utiliza la bomba de calor para absorber únicamente calor residual del aire evacuado, y para suministrar el calor residual absorbido al aire aspirado. En general, solo se utiliza
45 aproximadamente un 20% de la energía térmica introducida en la secadora de ropa para llevar a cabo una operación de secado, y no se utiliza aproximadamente un 80% para llevar a cabo una operación de secado. En consecuencia, se absorbe el calor residual utilizando la bomba de calor. En la presente realización, se proporcionan medios para optimizar la bomba de calor, de forma que se evite que se produzca una sobrecarga.

En el caso de la bomba de calor, se tiene que someter a intercambio térmico a un refrigerante mediante un cambio de fase a una temperatura y una presión apropiadas. Para esto, se utiliza un intercambiador de calor, un compresor, un expansor, etc. Para recuperar una mayor cantidad de calor, el intercambiador de calor o el compresor tiene que tener un gran tamaño. Sin embargo, debido a una restricción del espacio de una secadora de ropa general, el tamaño del intercambiador de calor, del compresor, etc. está limitado. Además, aunque el intercambiador de calor sea grande y el área de intercambio de calor sea grande, se puede degradar la eficacia de secado, dado que se
55 aumenta la resistencia del recorrido de flujo del aire.

En la presente invención, se optimiza la bomba de calor teniendo en cuenta el tamaño del intercambiador de calor o del compresor, recuperando, de ese modo, aproximadamente un 20~50% de calor residual. Es decir, solo se recupera aproximadamente un 16~40% de toda la energía térmica que ha de ser suministrada utilizando la bomba de calor, siendo suministrada de nuevo, de ese modo, al aire aspirado.

5 Según se ha mencionado anteriormente, en el interior del conducto de succión, están instalados el calentador 170 para calentar el aire aspirado hasta una temperatura elevada requerida para una operación de secado, al igual que el primer intercambiador 130 de calor. Esto puede permitir que se aporte continuamente energía térmica al aire aspirado. Si se optimiza la bomba de calor teniendo en cuenta el tamaño del intercambiador de calor o del compresor, de forma que se recupere aproximadamente un 20~50% del calor residual, solo se recupera
10 aproximadamente un 16~40% de toda la energía térmica que ha de ser suministrada para ser suministrada de nuevo al aire aspirado. En la presente invención, se puede reducir el tiempo de secado dado que se utiliza el calentador 170 para aportar continuamente la energía térmica.

En el caso de la bomba de calor, se tiene que someter a intercambio térmico a un refrigerante mediante un cambio de fase a una temperatura y una presión apropiadas. Para esto, se tiene que suministrar una cantidad suficiente de
15 energía térmica. De lo contrario, puede producirse una compresión líquida del refrigerante, etc. Esto puede hacer que no se opere de forma estable un ciclo, degradándose la fiabilidad del ciclo. En consecuencia, es preferible que el calentador 170 aporte energía térmica al aire aspirado al interior de la cuba, de forma que se pueda operar de forma estable la bomba de calor en un estado normal.

La FIG. 5 ilustra una tasa de recuperación del calor residual en función del tiempo. Con referencia a la FIG. 5, se
20 puede comparar toda la energía térmica que ha de ser suministrada con la energía térmica recuperada. Después de que transcurre cierto tiempo, la energía térmica que ha de ser suministrada es de aproximadamente 5000W, el calor residual es de aproximadamente 4400 (no mostrado), y una energía térmica recuperada es de aproximadamente 1500~1800W. En consecuencia, se recupera aproximadamente un 30~40% de toda la energía térmica. Cuanto mayor sea el evaporador, más calor residual se recupera. Sin embargo, en este caso, puede producirse una
25 sobrecarga en la bomba de calor, y se puede ocupar mucho espacio de la secadora de ropa. Por lo tanto, en la presente invención, se optimizó la bomba de calor para recuperar el calor residual únicamente en el intervalo de una capacidad de la misma. Esta configuración puede reducir el consumo energético y puede mejorar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor más que la configuración convencional.

Según se muestra en la FIG. 6, el conducto 140 de evacuación puede tener un área seccional mayor que la del
30 segundo intercambiador 135 de calor. En consecuencia, solo el aire que pasa a través del área seccional del conducto 140 de evacuación correspondiente a la superficie seccional del segundo intercambiador de calor participa en el intercambio térmico, pero el aire que pasa a través de otras áreas seccionales del conducto 140 de evacuación mayores que el área seccional del segundo intercambiador de calor es evacuado al exterior sin participar en el intercambio térmico.

35 Con esta configuración, se puede recuperar parte del aire evacuado al exterior sin utilizar un aparato adicional para recuperar parte del aire evacuado al exterior y evacuar el resto al exterior.

La secadora de ropa puede comprender, además, uno o más medios de control del flujo para controlar una cantidad de flujo en la parte en la que el área seccional del conducto de evacuación es mayor que el área seccional del
40 segundo intercambiador de calor. Se puede utilizar un regulador como medio de control del flujo. Esto puede permitir que se controle una cantidad de flujo de forma más eficaz.

Más específicamente, según se muestra en las FIGS. 9 a 11, se proporcionan reguladores 143a y 143b —los
medios de control del flujo—, en los lados superior e inferior del segundo intercambiador de calor, respectivamente. La FIG. 9 ilustra un caso en el que todos los reguladores están cerrados, la FIG. 10 ilustra un caso en el que uno de los reguladores está cerrado y la FIG. 11 ilustra un caso en el que todos los reguladores están abiertos.

45 Con referencia a la FIG. 9, todo el aire evacuado pasa a través del segundo intercambiador de calor. El estado de la FIG. 9 puede implementarse cuando la bomba de calor puede absorber suficientemente el calor residual. Sin embargo, en este caso, se puede aumentar una resistencia del recorrido de flujo en el conducto de evacuación para evitar todo el flujo de aire. Como resultado, un volumen de aire descargado está limitado para restringir un volumen de aire aspirado. Esto puede reducir la radiación térmica del condensador, primer intercambiador de calor para emitir
50 calor. Además, se puede aumentar una presión de un lado de alta presión de la bomba de calor, y el compresor puede tener una eficacia reducida. Es decir, la bomba de calor puede no operar de forma estable, dado que se reduce la cantidad de aire aspirado que enfría el condensador —una fuente de calentamiento—. Además, si la cantidad de aire aspirado no es suficiente, la energía térmica que ha de ser suministrada al interior de la cuba es deficiente. Esto puede aumentar el tiempo de secado y aumentar el consumo energético, degradando, de ese modo,
55 la eficacia de la secadora de ropa.

La FIG. 10 ilustra una operación para aumentar la cantidad de aire evacuado al exterior sin pasar a través del
segundo intercambiador de calor, abriendo parcialmente los reguladores —los medios de control de flujo— cuando se degrada la eficacia de la secadora de ropa en el estado de la FIG. 9. Con referencia a la FIG. 10, se abre un

regulador superior 143a pero se cierra un regulador inferior 143b, y viceversa. Cuando se compara con la operación de la FIG. 9, se aumentó la cantidad de aire evacuado directamente al exterior sin pasar a través del segundo intercambiador de calor en la FIG. 10. En la FIG. 10, se opera la bomba de calor de forma más estable, reduciendo una resistencia al flujo en el conducto de evacuación, y aumentando la cantidad de aire aspirado.

5 La FIG. 11 ilustra una operación para aumentar más la cantidad de aire evacuado directamente sin pasar a través del segundo intercambiador de calor, que en el estado de la FIG. 10, abriendo más el regulador inferior 143b. En consecuencia, en la FIG. 11, se opera de forma más estable la bomba de calor, que en el estado de la FIG. 10, reduciendo una resistencia al flujo en el conducto de evacuación, y aumentando más la cantidad de aire aspirado.

10 Se aplica una de las operaciones de las FIGS. 9 a 11 según un estado operativo de la secadora de ropa. Por ejemplo, cuando la secadora de ropa se encuentra en un estado operativo inicial, la bomba de calor también se encuentra en un estado operativo inicial para absorber, de esta manera, una mayor cantidad de calor residual. En consecuencia, aunque sea grande la cantidad de intercambio térmico del aire evacuado con el segundo intercambiador de calor, el ciclo es estable. Por lo tanto, es preferible la operación de la FIG. 9. Sin embargo, si se aplica una carga grande to la bomba de calor, según aumenta el tiempo (la duración) de operación de la secadora de ropa, se requiere que se reduzca una cantidad de intercambio térmico del aire evacuado sometido a intercambio térmico con el segundo intercambiador de calor para la estabilización del ciclo. Por lo tanto, es preferible la operación de la FIG. 10 o FIG. 11.

En esta realización preferente, se opera la secadora de ropa de forma más estable utilizando los medios 143a y 143b de control del flujo.

20 En esta realización preferente, los reguladores están dispuestos en los lados superior e inferior del segundo intercambiador de calor. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Es decir, los reguladores pueden estar dispuestos en los lados derecho e izquierdo, o en los lados derecho, izquierdo, superior e inferior, solo si los reguladores están configurados para controlar una cantidad de flujo del aire que pasa a través del conducto de evacuación.

25 Como un ejemplo de modificación del conducto de evacuación, según se muestra en la FIG. 7, la secadora de ropa puede comprender, además, un conducto 145 de derivación que tiene un extremo que se comunica con un lado corriente arriba 142 del segundo intercambiador de calor en el conducto de evacuación, y otro extremo que se comunica con el exterior del cuerpo.

30 Se implementa el conducto 145 de derivación para controlar la cantidad de aire que participa en el intercambio térmico en correspondencia con la cantidad de aire que puede ser procesada por la bomba de calor. En consecuencia, el conducto 145 de derivación está dotado de un medio 146 de control del flujo.

Se puede implementar el medio de control del flujo como un regulador. En general, el regulador hace referencia a un aparato para controlar la cantidad de flujo de aire que pasa a través de un conducto de evacuación al abrirse o cerrarse manualmente o por medio de un controlador.

35 En general, la temperatura de operación de un refrigerante para absorber calor y emitir calor influye en la bomba de calor. En consecuencia, se hace funcionar normalmente la bomba de calor cuando el refrigerante se encuentra en un intervalo predeterminado de temperatura, y viceversa.

40 En esta realización preferente, la bomba de calor se hace funcionar normalmente controlando, mediante el medio de control del flujo, la cantidad de aire húmedo y de temperatura elevada que ha de transferir calor a un refrigerante por medio del evaporador de la bomba de calor.

45 En esta realización preferente, según se muestra en la FIG. 8, la secadora de ropa puede comprender, además, un controlador 190. El controlador 190 está configurado para controlar los medios 143a, 143b y 146 de control del flujo, de forma que un refrigerante que ha pasado a través del segundo intercambiador de calor pueda estar en un intervalo predeterminado de temperatura. Por ejemplo, según se muestra en la FIG. 8, el controlador 190 está conectado eléctricamente con un sensor 136 instalado en el evaporador y con un accionador 147 para accionar los medios de control del flujo. Con esta configuración, el controlador 190 controla el sensor 136 para medir una temperatura de un refrigerante que pasa a través del evaporador, y opera el accionador 147 en correspondencia con la temperatura medida del refrigerante.

50 Según se ha mencionado anteriormente, la temperatura de operación de un refrigerante para absorber calor y emitir calor influye, en general, en la bomba de calor. En consecuencia, se hace funcionar normalmente la bomba de calor cuando el refrigerante se encuentra en un intervalo predeterminado de temperatura, y viceversa.

En esta realización preferente, se hace funcionar normalmente la bomba de calor controlando, mediante los medios de control del flujo, la cantidad de aire húmedo y de temperatura elevada que ha de transferir calor a un refrigerante por medio del evaporador de la bomba de calor. En consecuencia, se determina la cantidad de aire evacuado sin

hacer contacto con el segundo intercambiador de calor, por medio del controlador, en el intervalo en el que la bomba de calor mantiene un estado normal.

Segunda realización

5 De aquí en adelante, se omitirán las explicaciones acerca de los mismos componentes y configuraciones de una segunda realización que los de la primera realización.

10 Con referencia a la FIG. 12, una secadora de ropa de la presente invención comprende un cuerpo 300 que forma el aspecto de la misma, y una cuba 310 instalada de forma giratoria en el cuerpo 300. En un lado trasero de la cuba, hay instalado un conducto 370 de succión en las direcciones de los lados superior e inferior de la cuba en el cuerpo. El conducto 370 de succión está configurado para aspirar aire exterior y para suministrar el aire exterior aspirado al interior de la cuba. Por medio del conducto de succión, se forma un recorrido de flujo de succión a través del cual fluye el aire aspirado al interior de la cuba. Se introduce el aire aspirado a través del conducto de succión desde el exterior del cuerpo, de una forma separada del aire suministrado por medio de un conducto 320 de circulación, que se describirá más adelante.

15 En el interior del conducto 370 de succión, hay instalado un calentador 380 para calentar aire aspirado hasta una temperatura elevada requerida para una operación de secado. El calentador 380 suministra rápidamente una cantidad suficiente de energía térmica al interior de la cuba recibiendo energía eléctrica, y sirve para suministrar una mayor cantidad de energía térmica, de forma que se opere de manera estable una bomba de calor en un estado normal.

20 Con esta configuración, se puede suministrar suficiente energía térmica requerida para una operación de secado en un tiempo breve. Esto puede reducir el tiempo de secado. Es decir, se suministra la energía térmica adicional en un tiempo breve, debido a que no se puede suministrar suficiente energía térmica utilizando únicamente aire en un recorrido de flujo de circulación formado por un conducto de circulación, que se explicará más adelante.

25 El aire introducido en la cuba puede ser suministrado por un recorrido de flujo de circulación formado por un conducto 320 de circulación, de una forma separada del aire suministrado por el recorrido de flujo de succión. Se instala el conducto 320 de circulación en el cuerpo, y vuelve a suministrar aire descargado de la cuba al interior de la cuba para su circulación.

30 El aire introducido en la cuba se utiliza para secar la colada, y luego es introducido en el conducto frontal (no mostrado) colocado en una porción inferior frontal de la cuba. Entonces, se evacúa secuencialmente el aire al exterior del cuerpo por medio de un filtro (no mostrado) de pelusa y un conducto 360 de evacuación. Aquí, se vuelve a suministrar al interior de la cuba parte del aire evacuado a través del conducto 320 de circulación que diverge del conducto 360 de evacuación. En el recorrido de flujo de circulación del conducto de circulación, se puede proporcionar un compresor 321 para aspirar aire al interior de la cuba y expulsando a la fuerza el aire aspirado al exterior de la secadora de ropa.

35 En el recorrido de flujo de circulación formado por el conducto de circulación, se instalan secuencialmente un segundo intercambiador 330 de calor y un primer intercambiador 340 de calor. El segundo intercambiador de calor indica un evaporador, y el primer intercambiador de calor indica un condensador. El evaporador 330 y el condensador 340 son un tipo de intercambiador de calor, y están configurados para llevar a cabo un intercambio térmico entre un refrigerante que fluye en una bomba de calor con el aire en el recorrido de flujo de circulación como en la primera realización.

40 El aire introducido en la cuba se calienta por medio del calentador 380 en el recorrido de flujo de succión, o en el primer intercambiador 340 de calor en el recorrido de flujo de circulación, siendo convertido, de ese modo, en el aire seco de temperatura elevada que tiene una temperatura de aproximadamente 150~250. Se utiliza este aire introducido en la cuba en un estado de temperatura elevada para evaporar la humedad de un objeto que ha de ser secado mediante contacto con el objeto, y luego es evacuado al exterior de la cuba. Para reutilizar el aire mediante la circulación, se tiene que enfriar el aire para hacer que se elimine la humedad del mismo. En consecuencia, se enfría el aire en el recorrido de flujo de circulación sometándolo a intercambio térmico con el segundo intercambiador 330 de calor.

50 Para volver a suministrar el aire enfriado por el evaporador 330, segundo intercambiador de calor, a la cuba, se tiene que calentar el aire para que tenga una temperatura elevada. Aquí, se lleva a cabo el calentamiento por medio del condensador 340, el primer intercambiador de calor. Se omitirán explicaciones detalladas acerca de la bomba de calor dado que ya fueron mencionadas anteriormente en la primera realización.

En la primera realización, la bomba de calor incluye el evaporador 330 (segundo intercambiador de calor), el condensador 340 (primer intercambiador de calor), el compresor 350 y el expansor (no mostrado).

55 Las FIGS. 13 y 14 ilustran un recorrido de flujo de aire que es sometido a intercambio térmico con la bomba de calor. Más en concreto, en las FIGS. 13 y 14, la línea que conecta entre sí el evaporador (segundo intercambiador de

- calor), el compresor, el condensador (primer intercambiador de calor) no indica un recorrido de flujo del refrigerante, sino que indica un recorrido de flujo del aire. La línea indica que el intercambio térmico se realiza según hace contacto el aire secuencialmente con el evaporador, etc. Más en concreto, según se muestra en las FIGS. 15 y 16, en el recorrido de flujo de circulación (indicado por medio de las flechas de la FIG. 15) formado por el conducto 320 de circulación, están formados secuencialmente el segundo intercambiador 330 de calor, el compresor 350 y el primer intercambiador 340 de calor.
- Según se muestra en las FIGS. 13 y 14, se somete a intercambio térmico al aire en el recorrido de flujo de circulación con la bomba de calor. Es decir, el aire en el recorrido de flujo de circulación emite calor llevando a cabo un intercambio térmico con el evaporador, y absorbe calor llevando a cabo un intercambio térmico con el condensador. Por consiguiente, el aire en el recorrido de flujo de circulación reabsorbe el calor emitido desde el mismo.
- Con referencia a las FIGS. 13 y 14, se somete a intercambio térmico al aire en el recorrido de flujo de circulación con el compresor 350 en un lado corriente arriba del condensador 340. En general, se lleva a cabo el intercambio térmico por medio de la bomba de calor por medio del evaporador y del condensador —los intercambiadores de calor—. Sin embargo, en la realización preferente, se somete a intercambio térmico al aire en el recorrido de flujo de circulación con el compresor, de forma que se pueda absorber de nuevo el calor residual emitido al aire por medio del compresor.
- Más específicamente, según se muestra en las FIGS. 15 y 16, el compresor puede estar configurado de forma que se pueda exponer una superficie del mismo al recorrido de flujo de circulación en el interior del conducto de circulación. Con referencia a las FIGS. 15 y 16, una o más superficies laterales del compresor 350 están expuestas al recorrido de flujo de circulación formado en el conducto 320 de circulación.
- Según se muestra en la FIG. 17, se pueden proporcionar una o más aletas 355 de radiación en la superficie del compresor. Con esta configuración, se puede recuperar el calor residual del compresor de forma más eficaz, y el compresor puede tener una temperatura menor. Esto puede aumentar la fiabilidad y la eficacia de la bomba de calor.
- El compresor 350 puede estar dispuesto en el exterior del conducto de circulación, de forma que sea sometido a intercambio térmico con el aire en el interior del conducto de circulación. Con esta configuración, la superficie del compresor y una superficie lateral externa del conducto de circulación pueden encontrarse en un estado en contacto entre sí, o los medios de intercambio térmico pueden estar montados, adicionalmente, en las mismas.
- Se introduce el aire transformado en aire de temperatura elevada sometiéndolo a intercambio térmico con la bomba de calor a través del recorrido de flujo de circulación en la cuba junto con el aire en el recorrido de flujo de succión, participando, de ese modo, en una operación de secado.
- Con la anterior configuración para transferir aire al interior de la cuba a través del recorrido de flujo de circulación, se puede evitar un sobrecalentamiento del compresor proporcionado en la bomba de calor, y se puede recuperar el calor residual generado del compresor. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y puede evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede mejorar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor.
- Más específicamente, no se reutiliza parte del aire introducido en la cuba para ser utilizada para una operación de secado, sino que es evacuada al exterior de la secadora de ropa. Y se utiliza la bomba de calor para absorber solo parte del calor residual, y para suministrar el calor residual absorbido al aire que ha de ser reutilizado.
- Según se ha mencionado anteriormente, en esta realización preferente, se instala el calentador 380 de forma que se caliente el aire aspirado al interior del conducto de succión, hasta una temperatura requerida para una operación de secado. El calentador 380 aporta continuamente energía térmica al aire aspirado. En consecuencia, se puede aportar al aire aspirado al interior de la cuba energía térmica por medio del calentador 380. Esto puede permitir que se opere de manera estable la bomba de calor en un estado normal.
- Además, dado que se puede transferir un gran volumen de aire a la cuba a través del recorrido de flujo de circulación, se requiere menos un compresor adicional y se puede aumentar la eficacia de secado en la cuba. Sin embargo, es preferible que haya instalado un compresor adicional en el recorrido de flujo de succión para proporcionar una mayor cantidad de aire.
- El compresor adicional 390 puede evitar un sobrecalentamiento del calentador 380 en el recorrido de flujo de succión proporcionando una mayor cantidad de aire. En las FIGS. 13 y 14 se ilustra una configuración del compresor adicional 390, y se puede proporcionar el compresor adicional 390 en un lado corriente arriba del calentador.
- En esta realización preferente, se evacúa parte del aire al exterior del cuerpo en un lado corriente arriba del evaporador en el recorrido de flujo de circulación. Más específicamente, según se muestra en las FIGS. 13 a 15, la secadora de ropa comprende, además, un conducto 360a de derivación que diverge de un lado corriente arriba del evaporador 330, segundo intercambiador de calor del conducto 320 de circulación. Y el conducto 360a de derivación

está configurado para evacuar parte del aire al exterior del cuerpo en un lado corriente arriba del evaporador en el recorrido de flujo de circulación. El conducto 360a de derivación forma un recorrido de flujo de evacuación a través del cual se evacúa al exterior el aire caliente descargado de la cuba. Según se muestra en la FIG. 15, se evacúa aire al exterior a través de una salida 361 conectada con el exterior del cuerpo.

5 Con esta configuración de la segunda realización, se puede absorber el calor residual de parte del aire húmedo y de temperatura media evacuado de la cuba, únicamente en el intervalo de la capacidad de la bomba de calor, y parte del resto del aire húmedo y de temperatura media puede ser evacuada al exterior. Esto puede reducir la cantidad de energía derrochada, y evitar que se produzca una sobrecarga en la bomba de calor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede mejorar la fiabilidad de la operación de la bomba de calor.

10 Se puede instalar un medio 365 de control del flujo en el conducto 360a de derivación. Más específicamente, se puede implementar el medio 365 de control del flujo como un regulador. En general, el regulador hace referencia a un aparato para controlar la cantidad de flujo del aire que pasa a través de un conducto abriéndose o cerrándose manualmente o por medio de un controlador.

15 El medio 365 de control del flujo controla una cantidad de flujo de aire que pasa a través del conducto de evacuación, de forma que la bomba de calor mantenga un estado normal. Más específicamente, el medio 365 de control del flujo controla una cantidad de flujo de aire que pasa a través del conducto de evacuación, de forma que una temperatura de un refrigerante que pasa a través del evaporador se encuentre en un intervalo predeterminado. En general, la temperatura de operación de un refrigerante para absorber y emitir calor puede influir en la bomba de calor. Y la bomba de calor puede ser operada normalmente cuando un refrigerante se encuentra en un intervalo preestablecido de temperatura, pero puede ser operada anormalmente cuando el refrigerante no se encuentra en el intervalo preestablecido de temperatura.

20 En la presente realización, se controla la cantidad de aire húmedo y de temperatura elevada que ha de transferir calor a un refrigerante por medio del evaporador de la bomba de calor mediante el medio 365 de control del flujo, operando normalmente, de ese modo, la bomba de calor. En consecuencia, se determina la cantidad de aire sometida a intercambio térmico con la bomba de calor en el intervalo en el que la bomba de calor mantiene un estado normal.

25 El aire introducido en la cuba a través del conducto de succión puede ser mezclado con aire en el conducto de circulación en la cuba. Según se muestra en la FIG. 13, se pueden unir en uno solo en la cuba el recorrido de flujo de circulación, formado por el conducto 320 de circulación, y el recorrido de flujo de succión, formado por el conducto 370 de succión.

30 Para el aprovechamiento del espacio, según se muestra en la FIG. 16, el conducto 370 de succión puede incluir el calentador 380, y puede estar configurado de forma que el recorrido de flujo de succión pase a través del calentador. Y el conducto de circulación está conectado, a través de una porción inferior 325 del calentador, con el conducto de succión en una superficie trasera de la cuba, y se extiende hacia arriba. Sin embargo, el conducto de succión y el conducto de circulación están configurados para estar conectados entre sí en un lado corriente abajo del calentador, pero no para estar comunicados entre sí. En consecuencia, se introducen el aire en el recorrido de flujo de circulación y el aire en el recorrido de flujo de succión en la cuba sin que se mezclen entre sí.

35 Con esta configuración, se pueden separar completamente entre sí el recorrido de flujo de circulación y el recorrido de flujo de succión. En esta realización preferente, es sencillo permitir que el aire introducido en la cuba tenga una temperatura mayor por medio del calentador, en vez de por medio de la bomba de calor. En consecuencia, una vez que se descargan el aire en el recorrido de flujo de circulación y el aire en el recorrido del flujo de succión en el interior de la cuba sin que se mezclen entre sí, se forma el aire de temperatura elevada para obtener un gran volumen de aire y para mejorar la eficacia de secado.

40 Según se muestra en la FIG. 14, el recorrido de flujo de succión del conducto de succión y el recorrido de flujo de circulación del conducto de circulación pueden estar conectados entre sí en un lado corriente abajo 371 del calentador antes de introducirse en la cuba, y luego son introducidos en la cuba.

45 Para el aprovechamiento del espacio, según se muestra en la FIG. 16, el conducto 370 de succión puede incluir el calentador 380, y puede estar configurado de forma que el recorrido de flujo de succión pase a través del calentador. Y el conducto 320 de circulación está conectado, a través de una porción inferior 325 del calentador, con el conducto de succión en una superficie trasera de la cuba, y se extiende hacia arriba. En consecuencia, el conducto de succión y el conducto de circulación pueden estar configurados para comunicarse entre sí en un lado corriente abajo del calentador.

50 Con esta configuración, el conducto de circulación y el conducto de succión están conectados entre sí para ser introducidos en la cuba. En esta realización preferente, es sencillo permitir que el aire introducido en la cuba tenga una temperatura mayor por medio del calentador, en vez de por medio de la bomba de calor. En consecuencia, una vez que se descargan en el interior de la cuba el aire en el recorrido de flujo de circulación y el aire en el recorrido de

55

flujo de succión sin mezclarse entre sí, se forma el aire de temperatura elevada para obtener un gran volumen de aire y para mejorar la eficacia de secado.

5 En un caso en el que se introducen por separado el recorrido de flujo de circulación y el recorrido de flujo de succión en la cuba sin que se mezclen entre sí, el aire puede tener una temperatura no uniforme. Esto puede provocar que el aire de temperatura elevada produzca parcialmente daños a la colada. En consecuencia, para una temperatura uniforme del aire introducido en la cuba, se mezclan entre sí el aire en el recorrido de flujo de circulación y el aire en el recorrido de flujo de succión antes de ser introducidos en la cuba. Esta configuración permitirá que se obtenga un gran volumen de aire, y se eviten daños en un objeto que ha de ser secado.

Tercera realización

10 De aquí en adelante, se omitirán explicaciones acerca de los mismos componentes y configuraciones de una tercera realización que los de las realizaciones primera y segunda.

15 Con referencia a la FIG. 18, una secadora de ropa de la tercera realización de la presente invención comprende un cuerpo 410 que forma el aspecto de la misma, y una cuba 420 instalada de forma giratoria en el cuerpo 410. La cuba 410 está soportada de forma que sea giratoria por medio de soportes (no mostrados) dispuestos en los lados frontal y trasero.

20 En un lado trasero de la cuba, hay instalado un conducto 430 de succión en las direcciones laterales superior e inferior de la cuba extendiéndose desde una porción inferior del cuerpo. El conducto 430 de succión está instalado en el cuerpo, y configurado para aspirar aire exterior y para suministrar el aire exterior aspirado al interior de la cuba. Hay formado un recorrido de flujo de succión, por medio del conducto de succión, a través del cual fluye el aire aspirado al interior de la cuba.

25 Se proporciona un primer intercambiador 440 de calor para calentar el aire aspirado en el conducto 430 de succión. Como en la primera realización, el primer intercambiador 440 de calor indica un condensador. En el interior del conducto de succión, hay instalado un calentador para calentar el aire aspirado hasta una temperatura elevada requerida para una operación de secado, al igual que el primer intercambiador 440 de calor. Se puede proporcionar un compresor 490 para aspirar aire en el conducto de succión.

30 El aire introducido en el interior de la cuba es calentado por medio del primer intercambiador 440 de calor, o por medio del primer intercambiador 440 de calor y del calentador, siendo convertido, de ese modo, en aire seco de temperatura elevado que tiene una temperatura de aproximadamente 300. Se utiliza este aire introducido en la cuba en un estado de temperatura elevada para secar la colada, y luego se introduce en un conducto frontal (no mostrado) dispuesto en una porción inferior frontal de la cuba. Entonces, se evacúa el aire al exterior del cuerpo por medio de un filtro de pelusa (no mostrado) y un conducto 450 de evacuación, secuencialmente.

El conducto 450 de evacuación está dotado de un recorrido de flujo de evacuación para evacuar aire caliente descargado de la cuba al exterior. Este recorrido de flujo de evacuación puede estar dotado de un compresor 455 para aspirar aire al interior de la cuba y expulsando a la fuerza el aire al exterior de la secadora de ropa.

35 Según se muestra en la FIG. 19, en el conducto 450 de evacuación, hay instalado un segundo intercambiador 460 de calor para enfriar aire evacuado. Se implementa el segundo intercambiador 460 de calor como un evaporador.

40 Según se muestra en la FIG. 19, la secadora de ropa constituye una bomba de calor que comprende además un compresor 470 y un expansor (no mostrado) instalados entre el primer intercambiador 440 de calor y el segundo intercambiador 460 de calor, respectivamente. Es decir, el primer intercambiador 440 de calor, el expansor, el segundo intercambiador 460 de calor y el compresor 470 están conectados secuencialmente entre sí por medio de tuberías, constituyendo, de ese modo, una bomba de calor. Se omitirán explicaciones detalladas acerca de la bomba de calor dado que fueron mencionadas anteriormente en la primera realización.

45 La bomba de calor absorbe calor residual sometiéndose a intercambio térmico con aire caliente descargado a través del conducto de evacuación. Durante este procedimiento, se enfría el aire descargado a través del conducto 45 de evacuación para hacer que se elimine la humedad del mismo. Entonces, se evacúa el aire enfriado al exterior del cuerpo a través de una salida 451 formada en el conducto de evacuación en un estado seco y de baja temperatura.

50 Según se muestra en las FIGS. 18 y 19, se instala un medio 480 de transferencia de calor entre el compresor 470 y el aire de un lado corriente arriba 441 del primer intercambiador de calor. En general, el compresor tiene un incremento de temperatura durante una operación, para tener, de esta manera, una temperatura superficial muy elevada. En consecuencia, cuando se sobrecalienta el compresor, se puede degradar el rendimiento de la compresión.

55 En la tercera realización, se puede llevar a cabo una transferencia de calor, a través del medio 480 de transferencia de calor, entre el compresor y el aire del lado corriente abajo 441 del primer intercambiador de calor. El aire del lado corriente abajo 441 del primer intercambiador de calor es aire precalentado mediante la bomba de calor, y ha de ser transferido al interior de la cuba 420 a través del conducto 430 de succión. Sin embargo, cuando se compara con un

caso en el que se sobrecalienta el compresor, el aire tiene una temperatura inferior. En consecuencia, es preferible aumentar el rendimiento energético recuperando el calor residual, en vez de soltar a la atmósfera el calor de temperatura elevada generado en la superficie del compresor.

5 Se implementa el medio 480 de transferencia de calor como una tubería térmica 484. La tubería térmica 484 incluye un primer colector 481 de calor y un segundo colector 482 de calor en ambos extremos de la misma. El primer colector 481 de calor está configurado para hacer contacto con la superficie del compresor.

10 La FIG. 20 ilustra una forma de la tubería térmica 484. La tubería térmica 484 tiene forma de tubo cuyos dos extremos están sellados, y tiene un medio de transferencia de calor en la misma. El medio de transferencia de calor recibe calor en un lado de temperatura elevada conectado con un extremo de la tubería térmica, y se mueve a otro extremo de la tubería térmica correspondiente a un lado de temperatura reducida.

Más específicamente, según se muestra en la FIG. 20, la tubería térmica 484 consiste en un paso 485 de vapor dispuesto en una parte central de la misma y a través del cual pasa el vapor, y mechas 486 formadas de un material poroso y dispuestas en partes de borde de la misma.

15 Por ejemplo, cuando el primer colector de calor (a) tiene una temperatura elevada, se evapora un medio de transferencia de calor del primer colector de calor para moverse hacia el segundo colector de calor (b) por medio del paso 485 de vapor. Entonces, se condensa el medio de transferencia de calor en el segundo colector de calor de temperatura reducida. Se vuelve a mover el medio condensado de transferencia de calor al primer colector de calor (a) por medio de las mechas 486. Este movimiento del medio de transferencia de calor se lleva a cabo por medio de una diferencia de presión en el interior de la tubería térmica, sin ningún medio de transferencia. Es decir, el medio evaporado de transferencia de calor se mueve al segundo colector de calor (b) desde el primer colector de calor (a) mediante una presión de evaporación. Y el medio condensado de transferencia de calor tiene una presión reducida cuando pasa a través de las mechas 486, moviéndose, de ese modo, hacia el primer colector de calor (a) desde el segundo colector de calor (b) de presión elevada.

25 El primer colector 481 de calor de la tubería térmica está configurado para hacer contacto con la superficie del compresor. Una vez que se opera el compresor para que tenga una temperatura mayor, se transfiere el calor al primer colector de calor haciendo contacto con la superficie del compresor. Esto puede permitir que se enfríe el compresor por medio de la tubería térmica.

30 Más específicamente, cuando el compresor tiene una temperatura superficial superior a un valor preestablecido, el primer colector 481 de calor absorbe calor del compresor, y el segundo colector 482 de calor emite el calor al aire. Como medio de transferencia de calor en el interior de la tubería térmica se utiliza, en general, un refrigerante. Y se puede establecer arbitrariamente una temperatura y una presión operativas del refrigerante. Una vez que se determina que una temperatura del medio de transferencia de calor es adecuada para no influir negativamente en el compresor y, de ese modo, se establece una presión del medio de transferencia de calor, se puede operar la tubería térmica en el intervalo de la temperatura. Esto puede evitar un sobrecalentamiento del compresor, reduciendo, de ese modo, el consumo energético, y mejorando la fiabilidad de la operación del compresor.

40 De forma alternativa, cuando el compresor tiene una temperatura superficial inferior a un valor preestablecido, el segundo colector 482 de calor puede absorber calor del aire del lado corriente abajo 441 del condensador (primer intercambiador de calor), y el primer colector 481 de calor puede transferir el calor al compresor para un precalentamiento del compresor. También se puede implementar esta configuración preestableciendo una temperatura de operación del medio de transferencia de calor en el interior de la tubería térmica.

45 Con esta configuración, en un caso en el que no se opera uniformemente el compresor 470 debido a la falta de precalentamiento cuando se opera inicialmente la secadora de ropa, se precalienta el compresor absorbiendo una cantidad predeterminada de calor del aire calentado por medio del primer intercambiador 440 de calor. Una vez que se ha calentado suficientemente el compresor, se absorbe el calor residual descargado del compresor, de forma que se evite un sobrecalentamiento del compresor. Entonces, se utiliza el calor residual absorbido para calentar el aire que ha de introducirse en la cuba. Dado que el calor residual es utilizado de forma eficaz, se puede evitar un sobrecalentamiento del compresor. Como resultado, se puede reducir el consumo energético, y se puede mejorar la fiabilidad de la operación del compresor. Además, al precalentar el compresor se puede evitar que se produzca una operación insuficiente del compresor cuando se opera inicialmente la secadora de ropa. Esto puede mejorar el rendimiento de la secadora de ropa.

50 Como otra realización de la presente invención, se puede colocar el segundo colector 482 de calor en el lado corriente abajo 441 del condensador (primer intercambiador de calor), y puede estar dotado de una pluralidad de aletas 483 de transferencia de calor en una superficie del mismo. Se implementa esta configuración de forma que se mejore la eficacia de la transferencia de calor utilizando las aletas de transferencia de calor.

55 Como otra realización más de la presente invención, se puede colocar el compresor 470 en una entrada del conducto 430 de succión para implementaciones más eficaces de las realizaciones mencionadas anteriormente. En

consecuencia, se puede llevar a cabo de forma más eficaz una recuperación del calor residual mediante el medio de transferencia de calor mediante la convección natural.

5 Las anteriores realizaciones y ventajas son simplemente ejemplares y no deben ser interpretadas como limitantes de la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden ser aplicadas fácilmente a otros tipos de aparatos. Se concibe que la presente descripción sea ilustrativa, y no limite el alcance de las reivindicaciones. Serán evidentes muchas alternativas, modificaciones y variaciones para los expertos en la técnica. Se pueden combinar los procedimientos, rasgos, estructuras y otras características de las realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria de diversas formas para obtener realizaciones ejemplares adicionales y/o alternativas.

10 Dado que los presentes rasgos pueden implementarse de diversas formas sin alejarse de las características de las mismas, también se debería comprender que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la anterior descripción, a no ser que se especifique lo contrario, sino que, más bien, deberían ser interpretadas en líneas generales en su alcance, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una secadora de ropa, que comprende:

- un cuerpo (100, 300, 410);
- una cuba (110, 310, 420) instalada de forma giratoria en el cuerpo (100, 300, 410);
- un conducto (120, 370, 430) de succión instalado en el cuerpo (100, 300, 410), y configurado para aspirar aire exterior y para suministrar el aire exterior al interior de la cuba (110, 310, 420); y
- un conducto (140, 360, 450) de evacuación configurado para evacuar una parte del aire que ha pasado a través de la cuba (110, 310, 420) al exterior del cuerpo (100, 300, 410);
- una bomba de calor que tiene un primer intercambiador (130, 340, 440) para calentar aire, un segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor para enfriar aire, un compresor (150, 350, 470) y un expansor (160) conectado entre los intercambiadores primero y segundo (130, 340, 440; 135, 330, 460) de calor por medio de tuberías,

caracterizada por

- un conducto (145, 360a) de derivación dotado de medios (146, 365) de control del flujo para controlar la cantidad de aire que participa en el intercambio térmico en el segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor en función de la cantidad de aire que puede ser procesado por la bomba de calor, teniendo el conducto (145, 360a) de derivación un extremo que se comunica con el exterior del cuerpo (100) y otro extremo que se comunica con un lado corriente arriba del segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor en el conducto (140, 360, 450) de evacuación o que tiene el otro extremo comunicado con un conducto (320) de circulación configurado para volver a suministrar parte del aire que pasa a través del conducto (140, 360) de evacuación al interior de la cuba (310, 420) mediante circulación y que diverge del conducto (140, 360, 450) de evacuación;
- en la que el segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor está configurado para el intercambio de calor con una parte del aire que pasa a través del conducto (140, 360, 450) de evacuación para recuperar calor residual,
- en la que el primer intercambiador (130, 440) de calor está instalado en un recorrido de flujo del conducto (120, 430) de succión y el segundo intercambiador (135, 460) de calor está instalado en un recorrido de flujo del conducto (140, 450) de evacuación; o
- en la que los intercambiadores primero y segundo (330, 340; 460, 440) de calor están instalados secuencialmente en un recorrido de flujo formado por el conducto (320) de circulación.

2. La secadora de ropa de la reivindicación 1, en la que el primer intercambiador (130, 440) de calor está instalado en el recorrido de flujo del conducto (120, 430) de succión, y configurado para calentar el aire aspirado, el segundo intercambiador (135, 460) de calor está instalado en el recorrido de flujo del conducto (140, 450) de evacuación, y configurado para enfriar el aire evacuado; y en la que la parte del aire evacuado por medio del conducto de evacuación es sometida a intercambio térmico con el segundo intercambiador (135, 460) de calor.

3. La secadora de ropa de la reivindicación 2, en la que el conducto (140) de evacuación está configurado para tener un área seccional mayor que la del segundo intercambiador (135) de calor, de forma que solo el aire que pasa a través del área seccional del conducto (140, 450) de evacuación correspondiente a la superficie seccional del segundo intercambiador (135, 460) de calor participa en el intercambio térmico, pero el aire que pasa a través de otras áreas seccionales del conducto (140, 450) de evacuación mayores que el área seccional del segundo intercambiador (135, 460) de calor es evacuado al exterior sin participar en el intercambio térmico.

4. La secadora de ropa de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, uno o más medios (143a, 143b, 146; 365) de control del flujo instalados en el conducto (140, 360) de evacuación y/o proporcionados en el conducto (145, 360a) de derivación que tiene un extremo comunicado con un lado corriente arriba del segundo intercambiador (135) de calor en el conducto (140) de evacuación, y otro extremo comunicado con el exterior del cuerpo (100).

5. La secadora de ropa de la reivindicación 4, que comprende, además, un controlador (190), y el controlador (190) controla los medios (143a, 143b, 146) de control del flujo, de forma que una temperatura de un refrigerante que ha atravesado del segundo intercambiador (135) de calor se encuentra en un intervalo preestablecido.

6. La secadora de ropa de la reivindicación 5, en la que el controlador (190) determina una cantidad de flujo de aire sometida a intercambio térmico con el segundo intercambiador (135) de calor en un intervalo en el que la bomba de calor mantiene un estado normal.

7. La secadora de ropa de la reivindicación 1, en la que los intercambiadores primero y segundo (330, 340; 460, 440) de calor están instalados secuencialmente en el recorrido de flujo formado por el conducto (320) de

circulación; y en la que el aire que pasa a través del conducto (320) de circulación es sometido a intercambio térmico con el compresor (350, 470) en un lado corriente arriba del primer intercambiador (340, 440) de calor.

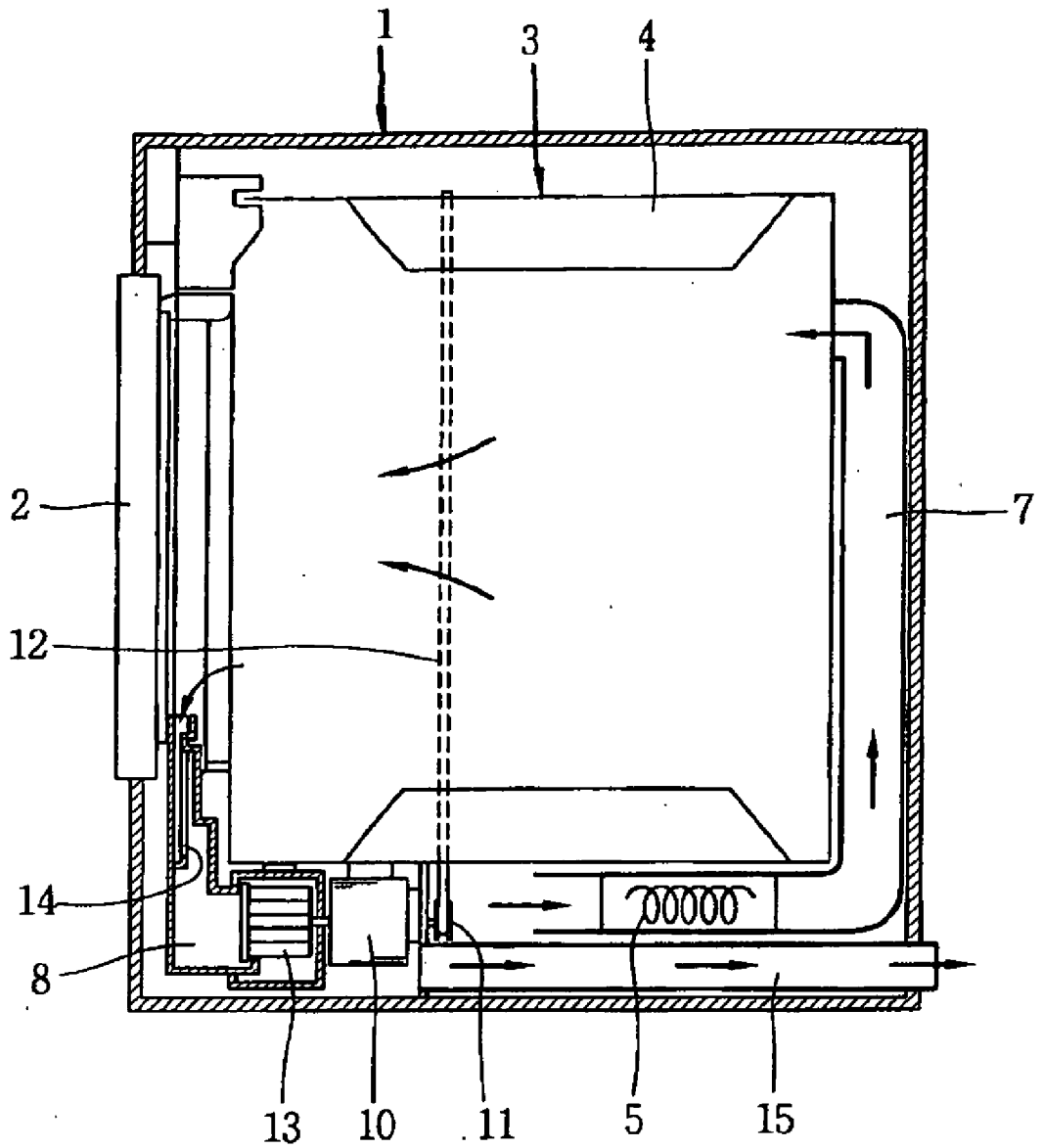
8. La secadora de ropa de la reivindicación 1 o 7, que comprende, además, un calentador (170, 380) instalado en el conducto (120, 370) de succión, y configurado para calentar el aire aspirado.
- 5 9. La secadora de ropa de la reivindicación 7, que comprende, además, un calentador (170, 380) instalado en el conducto (120, 370) de succión, y configurado para calentar el aire aspirado, en la que el conducto (370) de succión y el conducto (320) de circulación hacen contacto entre sí en un lado corriente abajo del calentador (380), y están conectados con la cuba (310) en un estado en el que los recorridos de flujo de los mismos están separados entre sí.
- 10 10. La secadora de ropa de la reivindicación 9, en la que el conducto (370) de succión y el conducto (320) de circulación se comunican entre sí en un lado corriente abajo del calentador (380), y se introducen en la cuba (310) con una mezcla de aire que fluye en los recorridos de flujo.
- 15 11. La secadora de ropa de la reivindicación 7, en la que el compresor (350) está configurado de forma que una superficie del mismo está expuesta al recorrido de flujo en el interior del conducto (320) de circulación, o en la que el compresor (350) está colocado en el exterior del conducto (320) de circulación, de forma que se lleve a cabo un intercambio térmico con el aire en el interior del conducto (320) de circulación.
- 20 12. La secadora de ropa de la reivindicación 1 o 7, que comprende, además, un medio (480) de transferencia de calor instalado entre el compresor (470) y el aire de un lado corriente abajo (441) del primer intercambiador (440) de calor.
- 25 13. La secadora de ropa de la reivindicación 12, en la que se implementa el medio (480) de transferencia de calor como una tubería térmica (484) que incluye un primer colector (481) de calor y un segundo colector (482) de calor en ambos extremos de la misma, haciendo contacto el primer colector (481) de calor con la superficie del compresor (470), en la que la tubería térmica (484) tiene una forma de tubo cuyos dos extremos están sellados y tiene un medio de transferencia de calor en su interior, recibiendo calor el medio de transferencia de calor en un lado de temperatura elevada conectado con un extremo de la tubería térmica (484) y se mueve a otro extremo de la tubería térmica (484) correspondiente a un lado de baja temperatura.
- 30 14. La secadora de ropa según se reivindica en la reivindicación 1, en la que se implementa el medio (146, 365) de control del flujo como un regulador (143a, 143b) para controlar una cantidad de aire que fluye a través del conducto (145, 360a) de derivación.
- 35 15. Un procedimiento para operar una secadora de ropa, que comprende las etapas de:
 - aspirar aire exterior y suministrar el aire exterior al interior de una cuba (110, 310, 420) de la secadora de ropa; y
 - evacuar una parte del aire que ha pasado a través de la cuba (110, 310, 420);
 - calentar el aire que ha de ser introducido en la cuba (110, 310, 420) por medio de un primer intercambiador (130, 340, 440) de calor de una bomba de calor;
 - enfriar el aire que ha pasado a través de la cuba (110, 310, 420) por medio de un segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor de la bomba de calor;
 - someter a intercambio térmico a una parte del aire evacuado para recuperar calor residual en el segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor,

40 **caracterizado por**

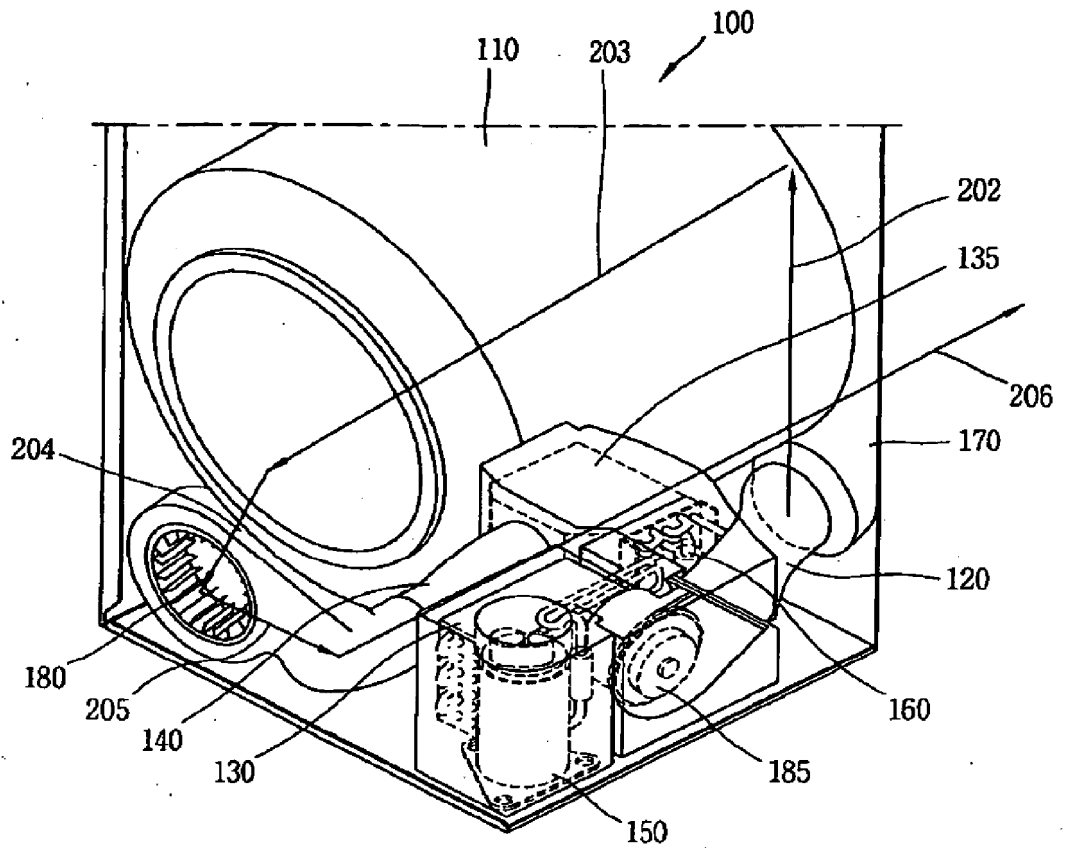
- controlar la cantidad de aire que participa en el intercambio térmico en el segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor en función de la cantidad de aire que puede ser procesada por la bomba de calor mediante el uso de un conducto (145, 360a) de derivación que tiene un extremo comunicado con el exterior del cuerpo (100) y otro extremo comunicado con un lado corriente arriba del segundo intercambiador (135, 330, 460) de calor en el conducto (140, 360, 450) de evacuación o que tiene otro extremo comunicado con un conducto (320) de circulación que diverge del conducto (140, 360, 450) de evacuación, proporcionándose el conducto (320) de circulación para volver a suministrar parte del aire que pasa a través del conducto (140, 360, 450) de evacuación al interior de la cuba (310, 420) mediante circulación; estando dotado el conducto (145, 360a) de derivación de un medio (146, 365) de control del flujo.

50

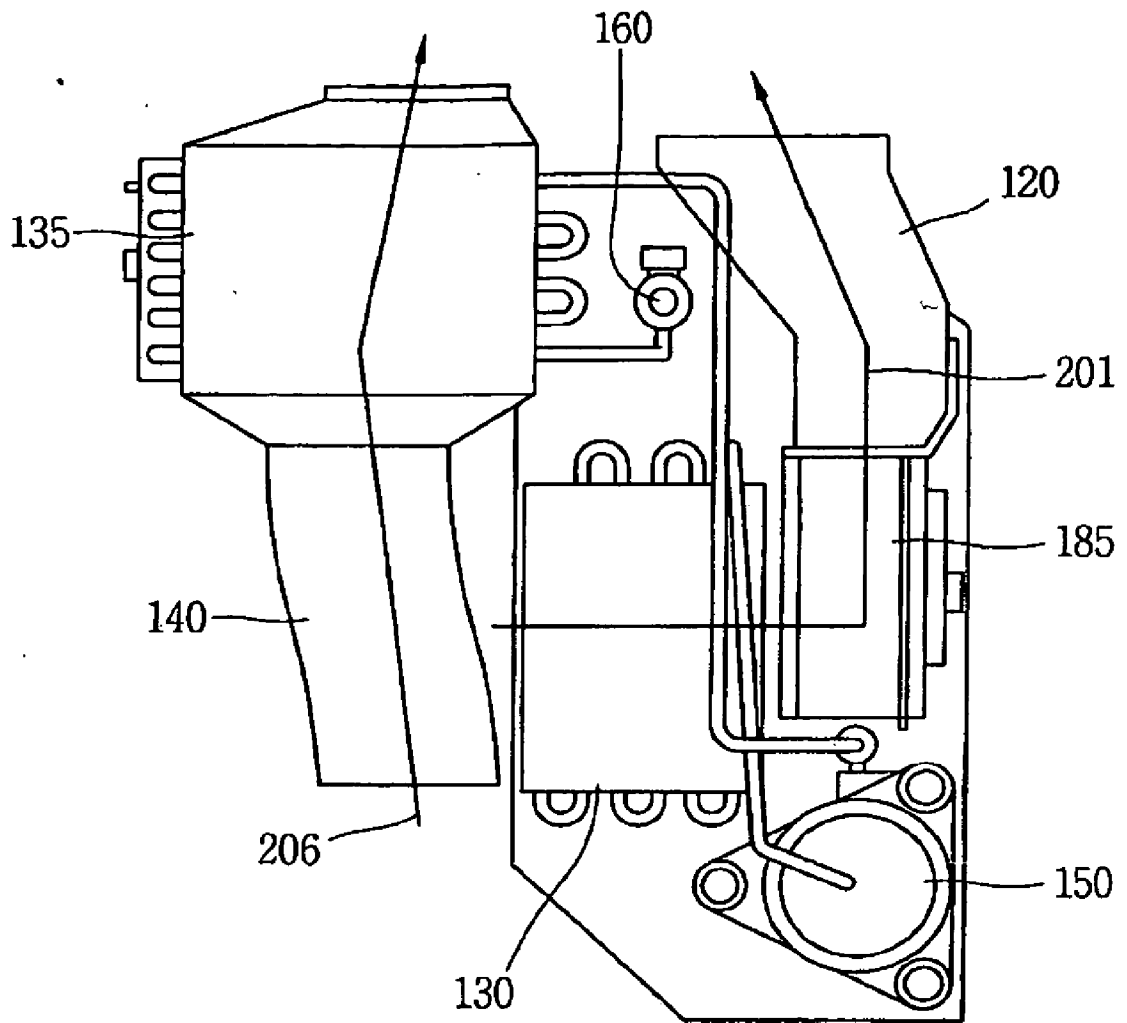
[Fig. 1]



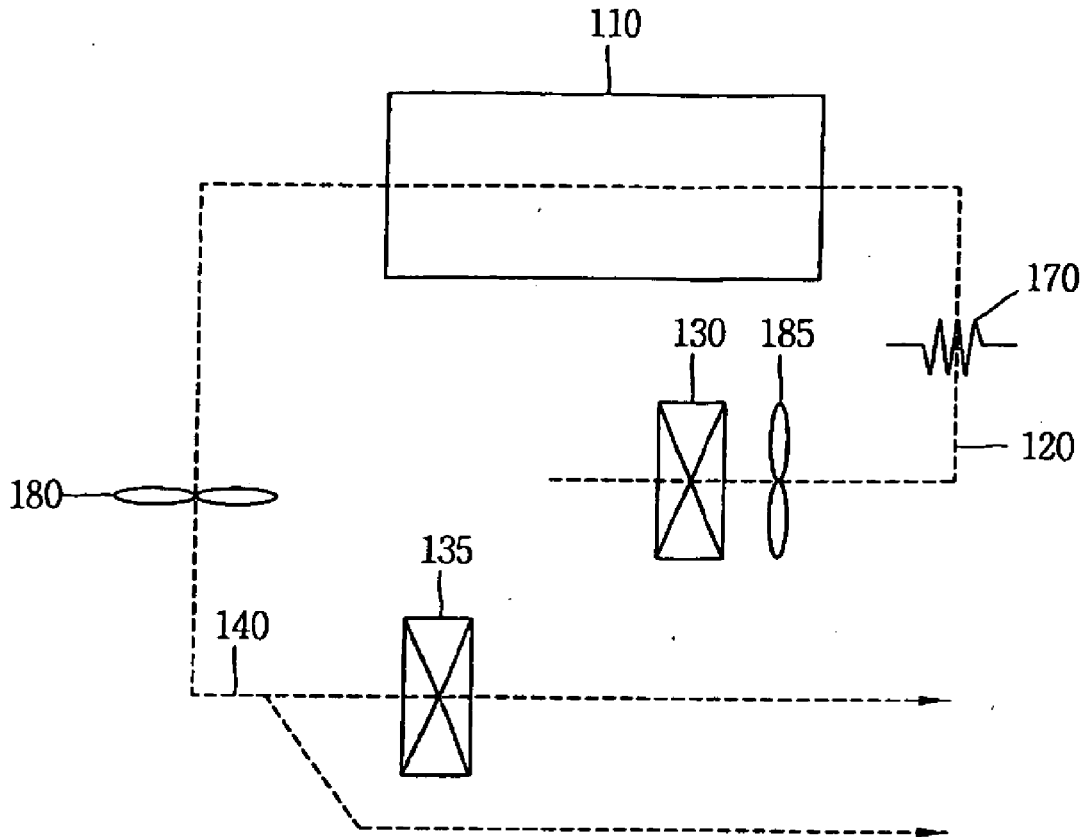
[Fig. 2]



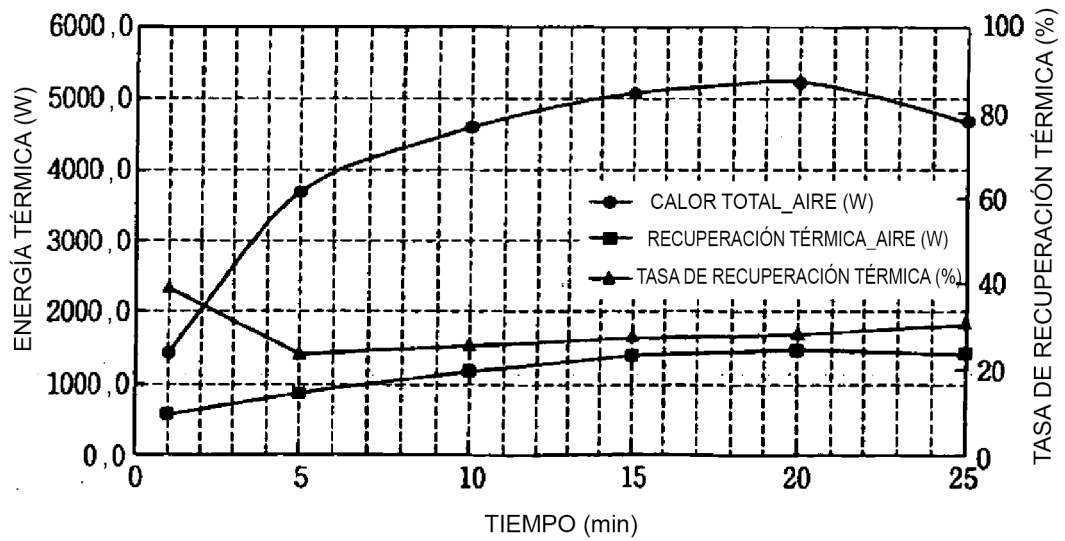
[Fig. 3]



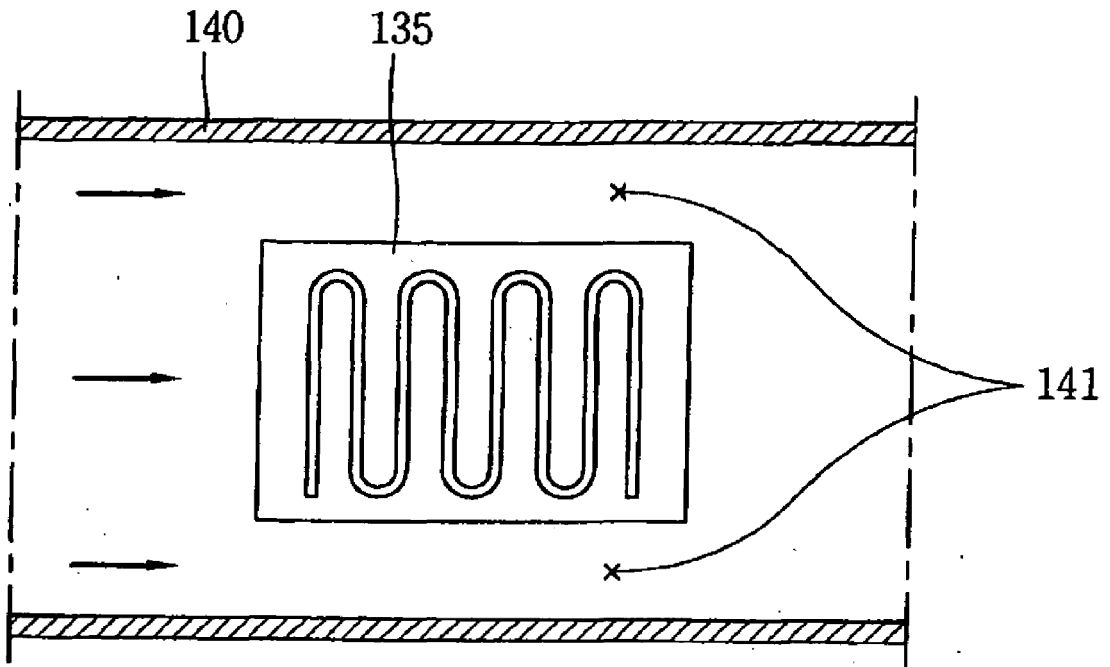
[Fig. 4]



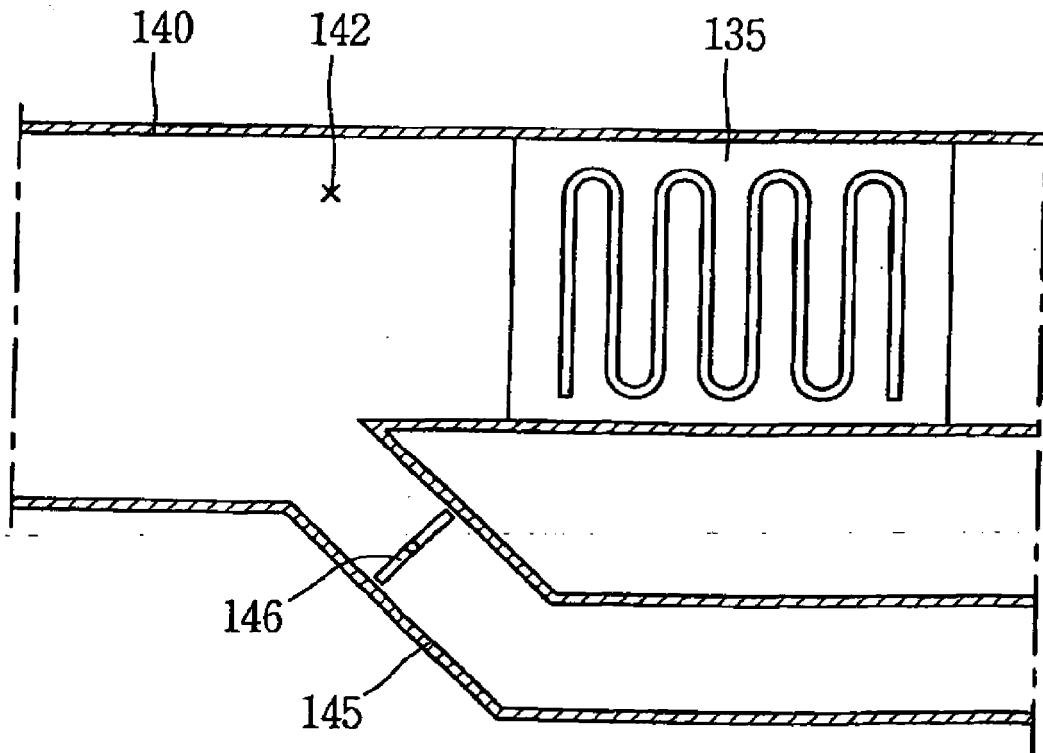
[Fig. 5]



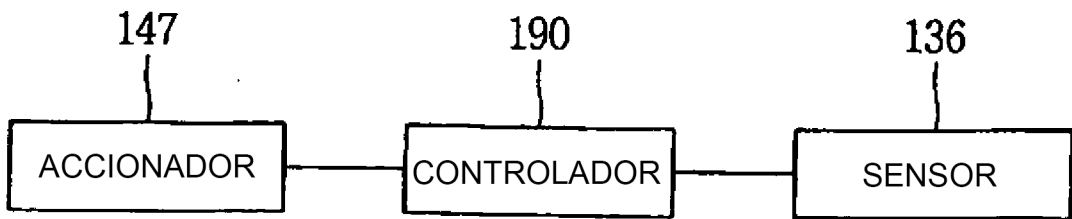
[Fig. 6]



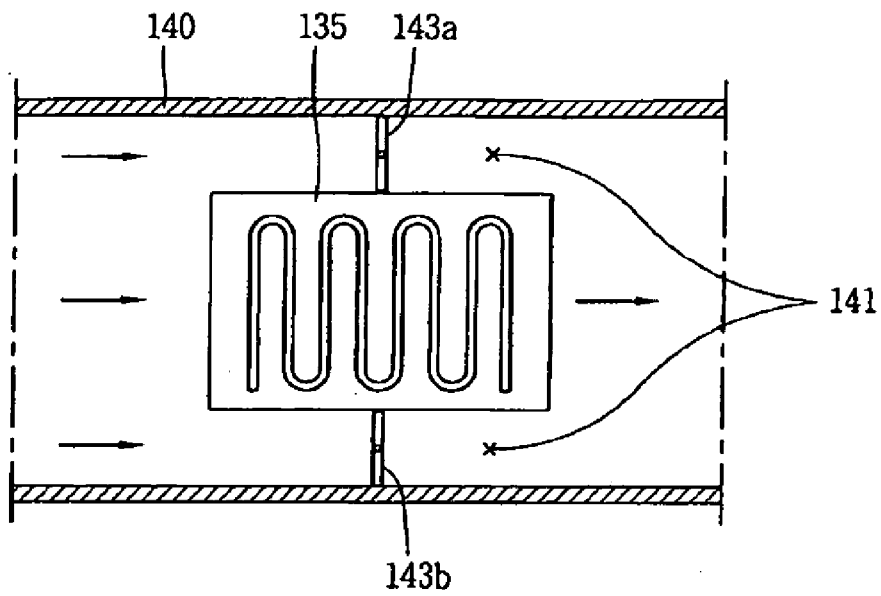
[Fig. 7]



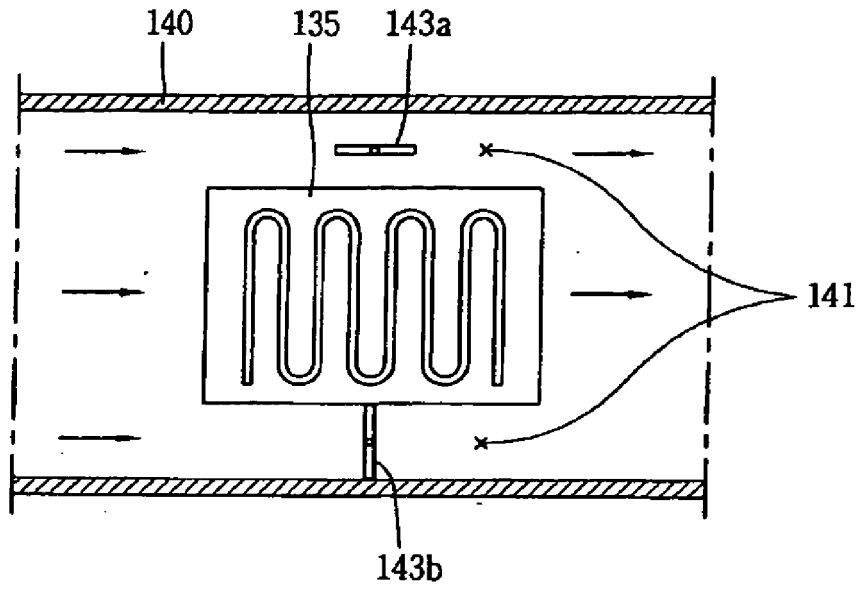
[Fig. 8]



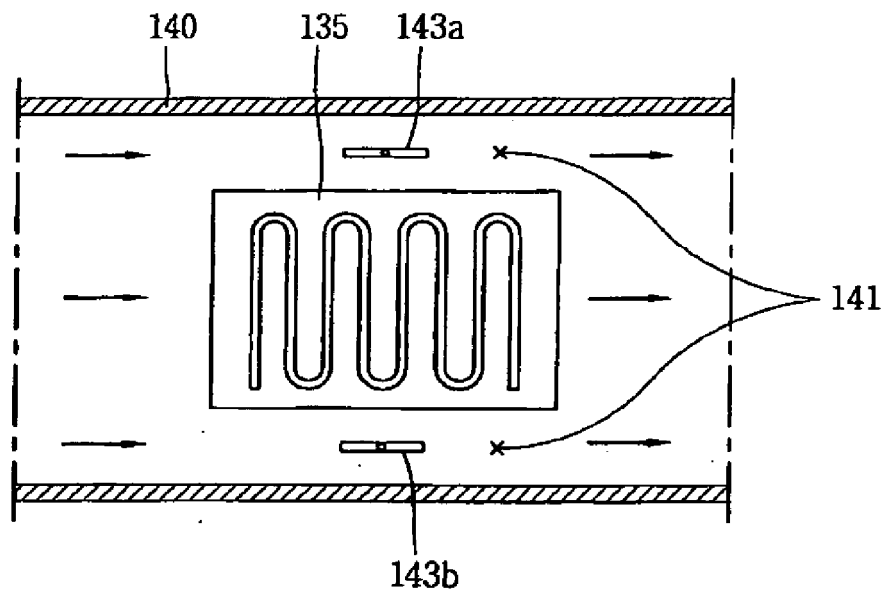
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

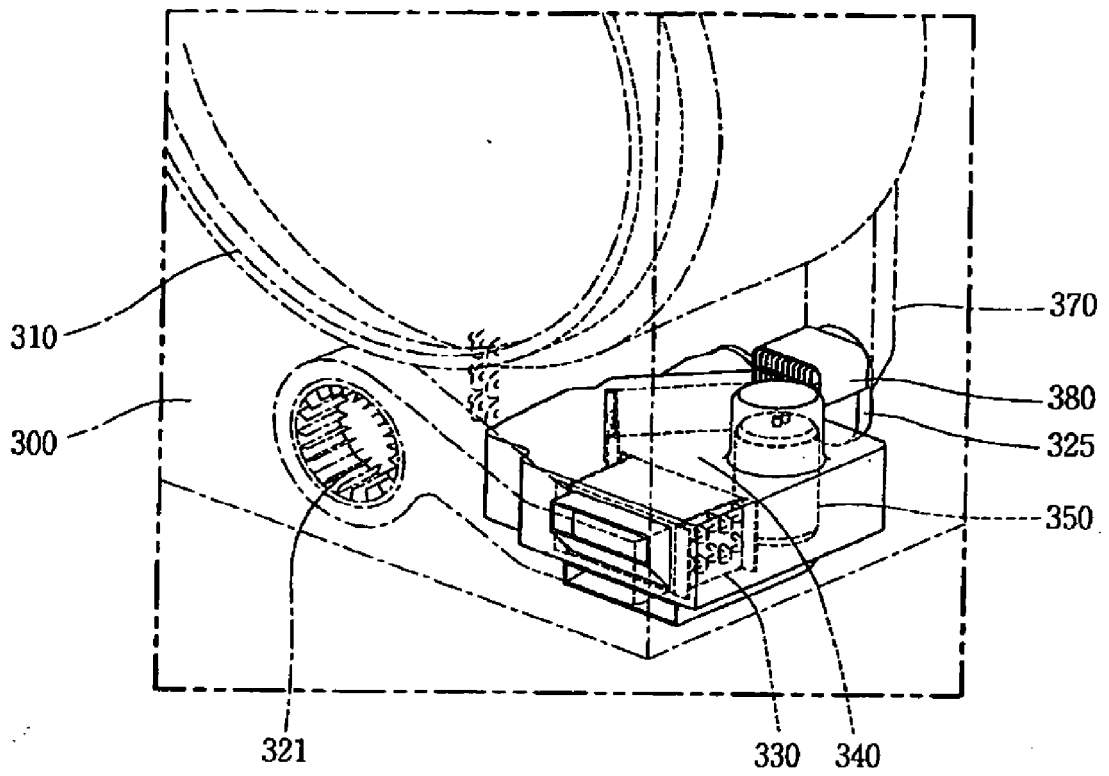


FIG. 13

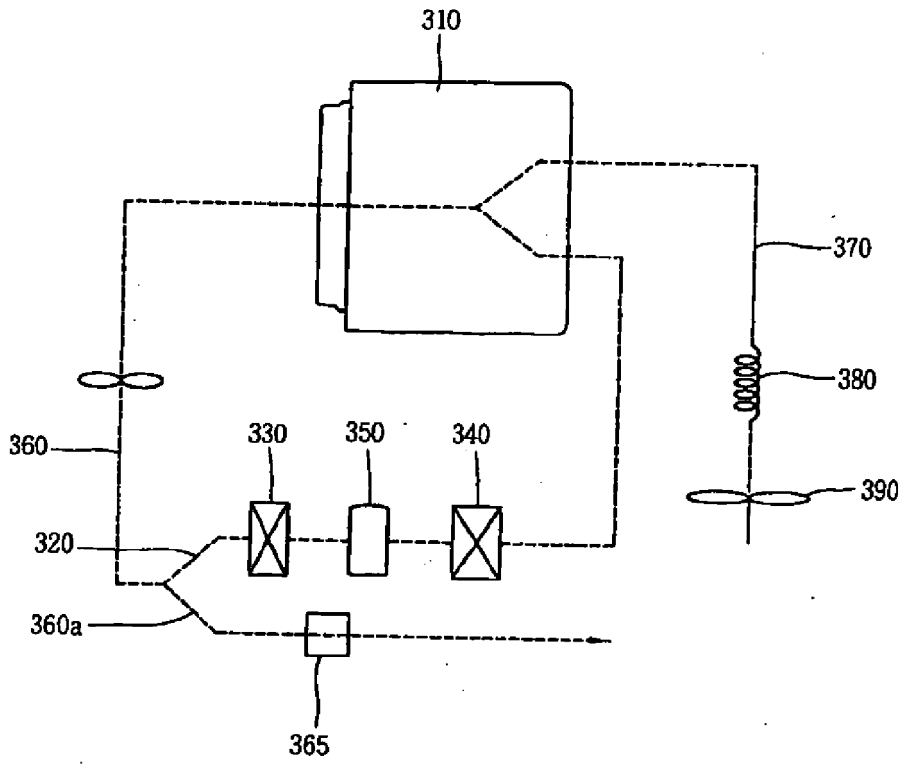


FIG. 14

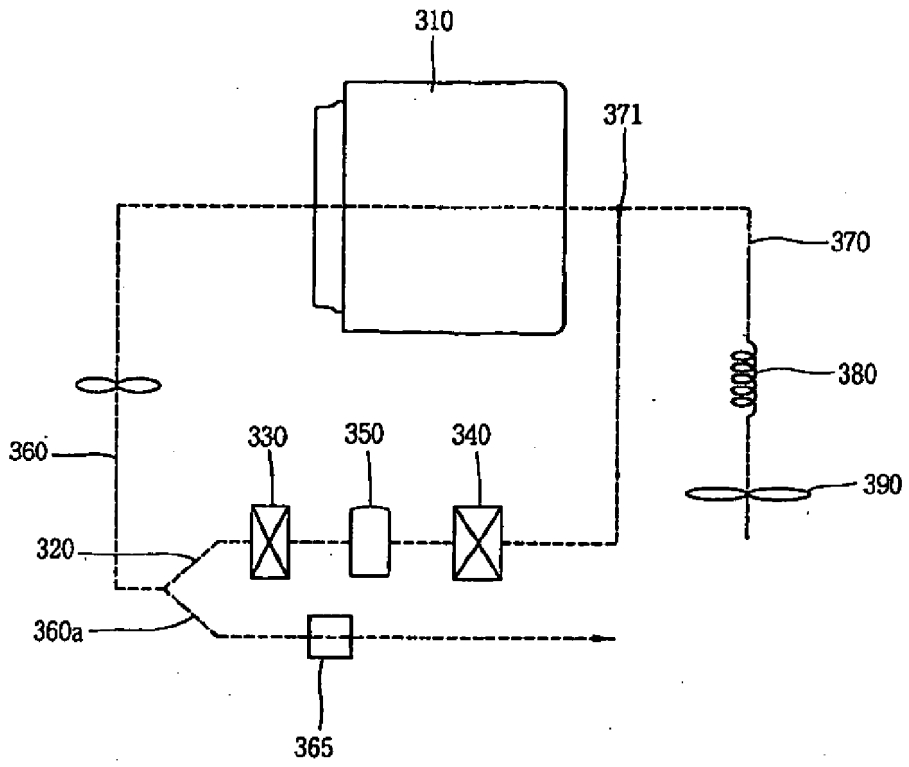


FIG. 15

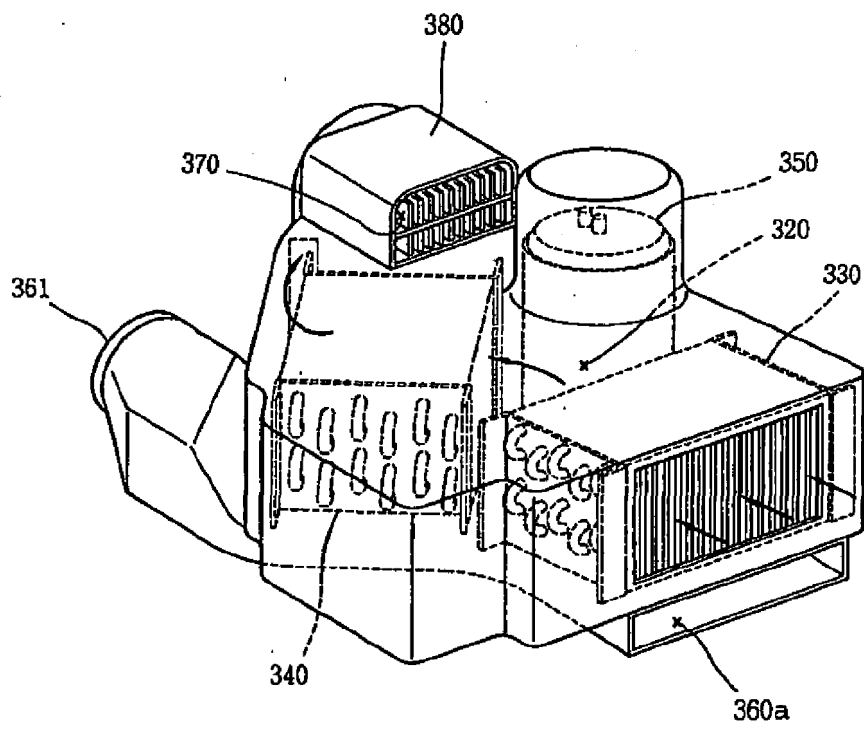
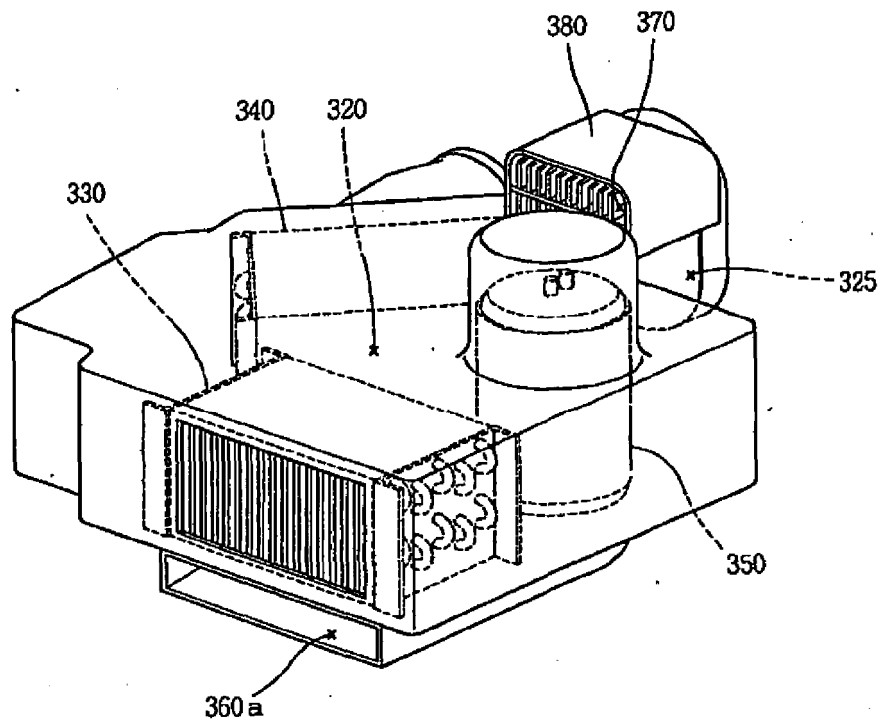
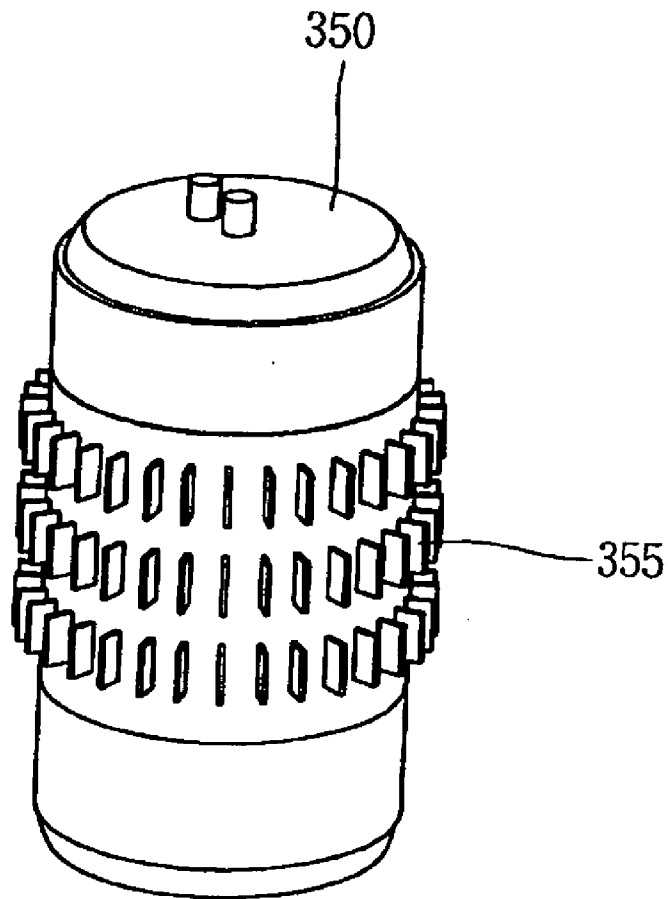


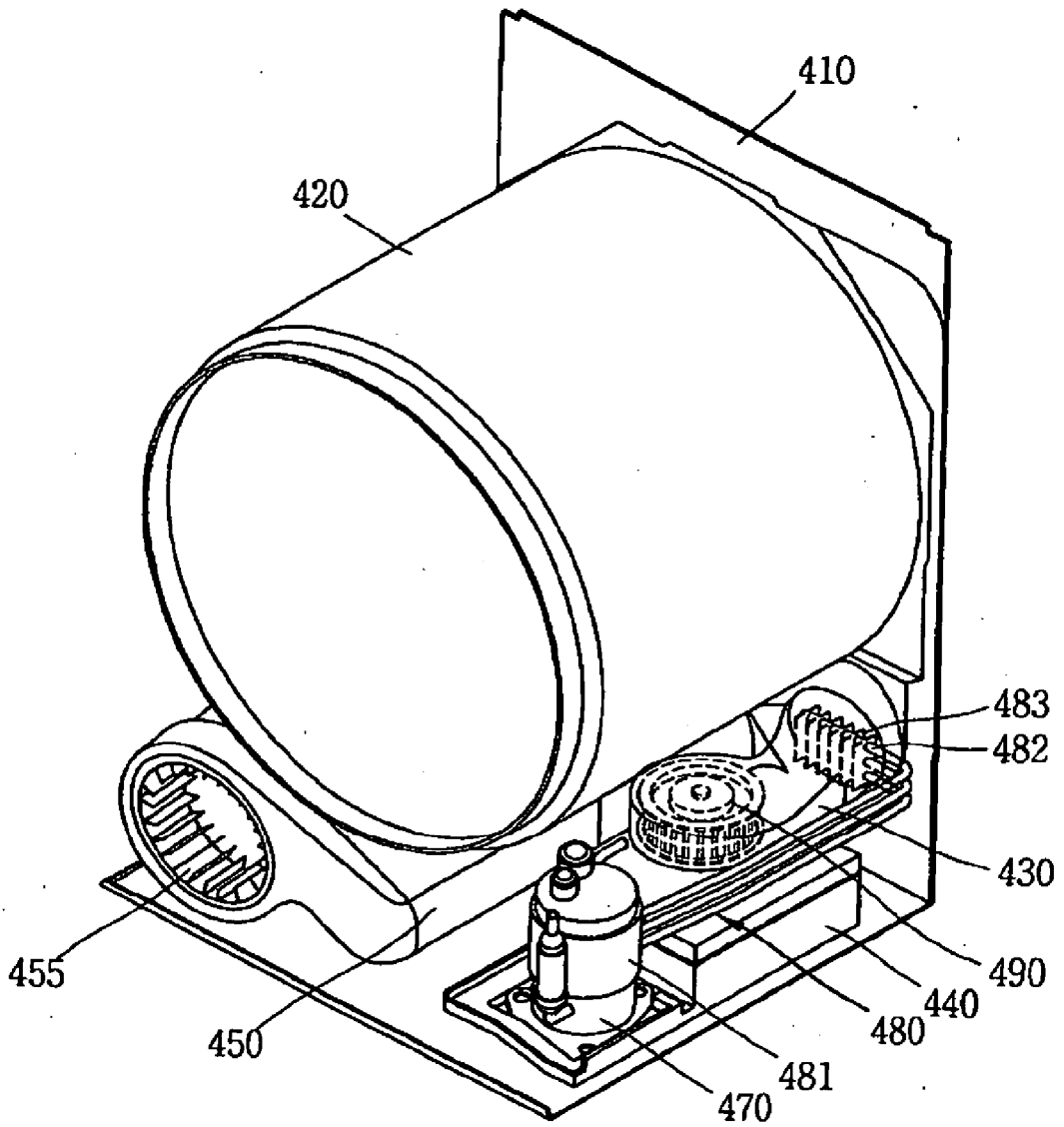
FIG. 16



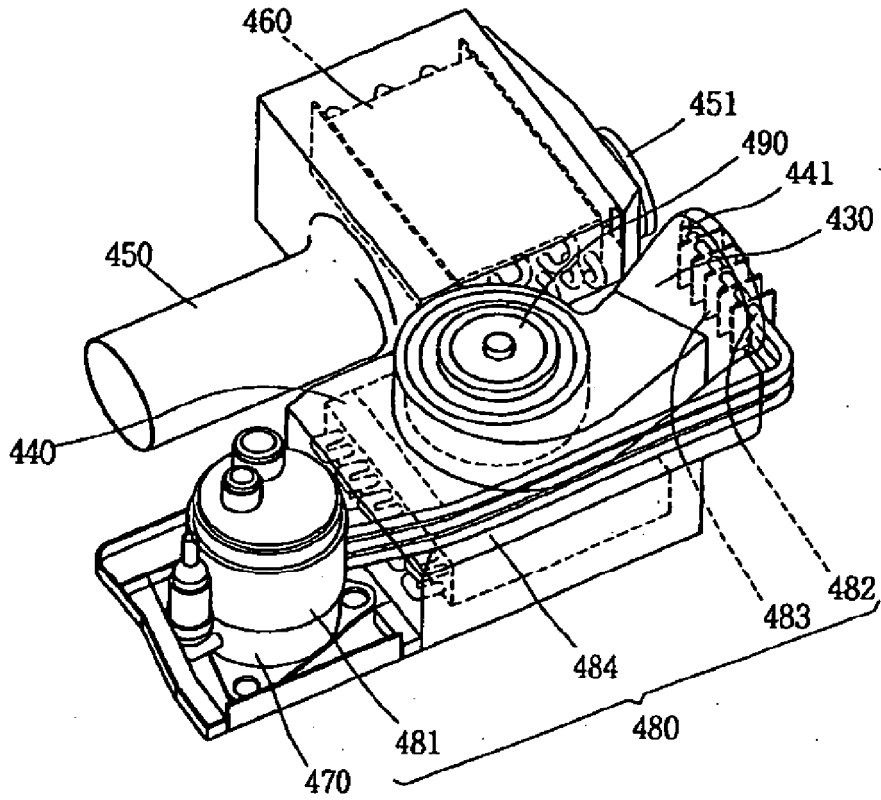
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]

