

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 310**

51 Int. Cl.:

D06F 58/20 (2006.01)

D06F 58/26 (2006.01)

D06F 58/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13157815 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2636787**

54 Título: **Método de control para máquina secadora con bomba de calor y calentador**

30 Prioridad:

06.03.2012 KR 20120023031

06.03.2012 KR 20120023037

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

25.02.2016

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**HEO, SEONIL;
LEE, JUNSEOK y
CHOE, WOONJE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 561 310 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

Método de control para máquina secadora con bomba de calor y calentador

- 5 Esta memoria descriptiva se refiere a un método para controlar una máquina secadora (secadora) que puede secar prendas y similares, y, más particularmente, a un método para controlar una máquina secadora capaz de mejorar el rendimiento energético y reducir un tiempo de secado de una manera más eficiente mediante el uso selectivo de al menos uno de un sistema de bomba de calor y un calentador como fuente de calor para calentar aire, que se utiliza para secar un objetivo a secar.
- 10 En general, un aparato de tratamiento de prendas que tiene una función secadora tal como una máquina lavadora o una máquina secadora (secadora) seca la colada (prendas) poniendo la colada, que es lavada completamente y deshidratada (centrifugada), en un tambor, suministrando aire caliente al tambor y evaporando la humedad de la colada.
- 15 Por ejemplo, una máquina secadora de colada incluye un tambor instalado rotatoriamente en un cuerpo principal y que recibe la colada en el mismo, un motor impulsor para impulsar el tambor, un ventilador soplador para soplar aire adentro del tambor y una unidad calentadora para calentar aire introducido al tambor. La unidad calentadora puede utilizar energía térmica generada utilizando resistencia eléctrica o calor de combustión generado por gas de quemar.
- 20 Mientras tanto, el aire descargado del tambor de la máquina secadora contiene humedad de la colada que llena el tambor que se calentará y humedecerá. Aquí, las máquinas secadoras se clasifican, según cómo procesar el aire húmedo caliente, en una máquina secadora de tipo circulatorio, en la que el aire húmedo caliente circula sin ser descargado de la máquina secadora y es enfriado por debajo de una temperatura de punto de rocío a través de un intercambiador de calor de tal manera que la humedad contenida en el aire húmedo caliente puede ser condensada para volverla a suministrar, y una máquina secadora de tipo de escape, en la que el aire húmedo caliente que pasa a través del tambor es descargado directamente al exterior de la máquina secadora.
- 25 Para la máquina secadora de tipo circulatorio, con el fin de condensar el aire descargado del tambor, el aire tiene que ser enfriado por debajo del punto de rocío y luego ser calentado por la unidad calentadora antes de ser suministrado de nuevo al tambor. Cuando el calentador se utiliza como unidad calentadora, se necesita un intercambiador de calor por separado para condensar el aire húmedo caliente descargado desde el tambor, y la energía térmica suministrada por el calentador es descargada al exterior debido al intercambio de calor con el intercambiador de calor. La máquina secadora de tipo circulatorio tiene la ventaja de suministrar suficientemente energía térmica necesaria mediante el uso del calentador, pero ocasiona problemas por disminución del rendimiento térmico y aumento del consumo energético. Además, para la circulación de aire, como la humedad tiene que ser eliminada totalmente, puede aumentar el tamaño del intercambiador de calor o el tiempo de secado.
- 30 Incluso para la máquina secadora de tipo de escape, después de que el aire húmedo caliente sea descargado al exterior, el aire externo de la temperatura ambiente tiene que ser introducido y calentado hasta la temperatura requerida a través de la unidad calentadora. Cuando en la máquina secadora de tipo de escape se utiliza un calentador como unidad calentadora, tiene la ventaja de que no se necesita un intercambiador de calor por separado y que el tiempo de secado se reduce debido a suministrar totalmente la energía térmica necesaria utilizando el calentador. Sin embargo, el aire a alta temperatura es descargado directamente al exterior con contenido de energía térmica transferida por la unidad calentadora. Esto puede tener como resultado un menor rendimiento térmico y un alto consumo energético.
- 35 Por lo tanto, recientemente, se ha introducido una máquina secadora capaz de mejorar el rendimiento energético a modo de restablecimiento de la energía no utilizada del aire descargado desde un tambor y el uso del aire restituído para calentar el aire que se va a suministrar al tambor. Un ejemplo de tal máquina secadora es una máquina secadora que tiene un sistema de bomba de calor. El sistema de bomba de calor incluye dos intercambiadores de calor, un compresor y un aparato de expansión. Por consiguiente, un refrigerante que circula en un sistema absorbe la energía contenida en el aire caliente descargado y la energía absorbida es utilizada para calentar el aire que se va a suministrar al tambor. Esto puede tener como resultado un aumento del rendimiento energético.
- 40 Con detalle, el sistema de bomba de calor incluye un evaporador dispuesto en un lado de salida del tambor y un condensador dispuesto en un lado de entrada del tambor. Por consiguiente, un refrigerante absorbe la energía térmica a través del evaporador y es calentado por el compresor hasta un estado de alta temperatura y alta presión. Después de eso, la energía térmica del refrigerante es transferida al aire introducido al tambor a través del condensador. Esto puede permitir la generación de aire caliente mediante el uso de la energía disipada con el no utilizado.
- 45 Sin embargo, para la máquina secadora con el sistema de bomba de calor, las prestaciones del sistema pueden depender de las capacidades del evaporador para absorber energía térmica, el condensador para descargar energía y el compresor para comprimir el refrigerante. Por lo tanto, el sistema de bomba de calor se puede diseñar idealmente para ser adecuado para la energía térmica necesaria, pero, en realidad, los volúmenes y capacidades
- 50
- 55
- 60
- 65

5 del compresor empleado en la máquina secadora y el condensador y el evaporador ya que los intercambiadores de calor pueden estar meramente limitados. Por lo tanto, cuando el sistema de bomba de calor se utiliza como unidad calentadora para calentar aire que se va a suministrar al tambor, tal máquina secadora tiene la ventaja de un rendimiento energético superior, pero tiene el problema de que el tiempo de secado aumenta debido al límite de la capacidad del sistema de bomba de calor. Además, a la vista de la característica del sistema de bomba de calor, se puede producir una sobrecarga en el compresor y similares, y esto puede disminuir la fiabilidad del sistema de bomba de calor.

10 El documento DE 31 13 471 A1 describe la disposición de un calentador por resistencia como fuente de calor adicional para una bomba de calor, según el preámbulo de la reivindicación 1. Los documentos US 2012/0017464A, DE 4330456 C y DE 102007016078A describen otras máquinas secadoras híbridas.

15 Por lo tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar una máquina secadora híbrida (secadora) capaz de utilizar tanto un sistema de bomba de calor como un calentador de tal manera que se pueda mejorar el rendimiento energético al utilizar el sistema de bomba de calor y el tiempo de secado se pueda reducir al utilizar adicionalmente el calentador.

20 Otro aspecto de la descripción detallada es proporcionar un método para controlar una máquina secadora híbrida capaz de mejorar la fiabilidad del sistema de bomba de calor mediante la prevención eficaz de una sobrecarga de un compresor, incluso con el uso del sistema de bomba de calor y un calentador.

25 Según un ejemplo de realización de la presente descripción, se proporciona un método de control para una máquina secadora que incluye un sistema de bomba de calor para calentar aire que se va a suministrar a un tambor, y un calentador que tiene una capacidad de suministro de calor más pequeña que el sistema de bomba de calor, la máquina secadora tiene una pluralidad de modos de secado que utilizan el sistema de bomba de calor y el calentador individualmente o juntos, el método incluye activar el sistema de bomba de calor cuando se selecciona un modo de secado que utiliza el sistema de bomba de calor y el calentador, determinar si un compresor dispuesto en el sistema de bomba de calor funciona normalmente o no, y decidir si se ha de utilizar o no el calentador según si el compresor funciona normalmente o no.

30 El calentador se puede utilizar como fuente de calor cuando el compresor funciona normalmente, y se puede utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor cuando el compresor funciona anormalmente.

35 La determinación de si el compresor funciona normalmente o no puede incluir medir una variación de temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor, y se puede determinar que el compresor funciona normalmente cuando la variación de temperatura del refrigerante es mayor que una variación de temperatura de referencia preestablecida. Además, se puede determinar que el compresor funciona anormalmente cuando la variación de temperatura del refrigerante es menor que una variación de temperatura de referencia preestablecida.

40 Aquí, el calentador también puede ser activado cuando el compresor funciona normalmente.

45 Además, el método de control puede incluir además determinar si un filtro, a través del que fluye aire descargado del tambor, está bloqueado o no según la temperatura del aire introducido al tambor. El calentador puede ser desactivado cuando se determina que el filtro está bloqueado.

50 Aquí, se pueden ejecutar las etapas que determinan si el filtro está bloqueado o no, sin importar la determinación de si el compresor funciona normalmente o no. Esto es, al controlar la máquina secadora que tiene el sistema de bomba de calor y el calentador como fuente de calor, se puede determinar si el filtro está bloqueado o no y por consiguiente se puede decidir si activar o no el sistema de bomba de calor.

55 Con detalle, según otro ejemplo de realización de la presente descripción, se proporciona un método de control para una máquina secadora que incluye un sistema de bomba de calor para calentar aire que se va a suministrar a un tambor, y un calentador que tiene una capacidad de suministro de calor más pequeña que el sistema de bomba de calor, la máquina secadora tiene una pluralidad de modos de secado que utilizan el sistema de bomba de calor y el calentador individualmente o juntos. El método puede incluir activar el sistema de bomba de calor cuando se selecciona un modo de secado que utiliza tanto el sistema de bomba de calor como el calentador, y determinar si un filtro, a través del que fluye aire descargado del tambor, está bloqueado o no según la temperatura del aire introducido al tambor. Aquí, el calentador puede ser desactivado cuando se determina que el filtro está bloqueado.

60 En algunos casos, el sistema de bomba de calor también puede ser desactivado.

65 Además, la determinación de si el filtro está bloqueado o no se puede realizar para determinar que el filtro está bloqueado cuando la temperatura del aire introducido al tambor es mayor que la temperatura de referencia de bloqueo de filtro.

ES 2 561 310 T3

- 5 El método de control puede incluir además volver a determinar si el filtro está bloqueado o no según una diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el calentador haya sido activado, y decidir si utilizar o no el calentador y el sistema de bomba de calor según el resultado de esta nueva determinación.
- 10 Aquí, volver a determinar si el filtro está bloqueado o no se puede realizar para determinar que el filtro está bloqueado cuando la diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor es mayor que una diferencia de temperatura de referencia de bloqueo de filtro preestablecida.
- 15 El secado se puede ejecutar solo utilizando el sistema de bomba de calor como fuente de calor cuando el momento en el que se determina que el filtro está bloqueado es después de que transcurra un tiempo preestablecido desde un momento de inicio de secado.
- 20 El secado se puede finalizar enfriando la colada albergada en el tambor cuando el momento en el que se determina que el filtro está bloqueado es antes de que transcurra un tiempo preestablecido desde un momento de inicio de secado.
- 25 Mientras tanto, el método de control puede incluir además una etapa de control de temperatura de compresor para controlar la temperatura del compresor después de que se activa el calentador. La etapa de control de temperatura de compresor se puede realizar para repetir la activación y desactivación del calentador según la temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor.
- 30 Aquí, se pueden ejecutar las etapas de controlar una etapa de control de temperatura de compresor, sin importar la determinación de si el compresor funciona normalmente o no.
- 35 La etapa de control de temperatura de compresor puede incluir medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor y determinar si la temperatura medida está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido, desactivar el calentador cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está desactivado, llega al límite superior del intervalo de temperatura, medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el calentador está desactivado y determinar si la temperatura del refrigerante está o no dentro del intervalo de temperatura, y reactivar el calentador cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está desactivado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.
- 40 La etapa de control de temperatura de compresor puede ser realizada para volver a medir la temperatura del refrigerante mientras el calentador está activado y determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura cuando el calentador está reactivado cuando la temperatura del refrigerante medida mientras el calentador está desactivado llega al límite inferior del intervalo de temperatura.
- 45 Mientras tanto, la máquina secadora puede incluir un ventilador de enfriamiento para succionar aire externo, y el método de control puede incluir además medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor después de que se activa el calentador, y activar o desactivar el ventilador de enfriamiento según la temperatura medida del refrigerante. El control para el ventilador de enfriamiento se puede ejecutar para el control de temperatura de compresor.
- 50 Aquí, la activación o desactivación del ventilador de enfriamiento puede incluir activar el ventilador de enfriamiento cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está activado, llega al límite superior de un intervalo de temperatura preestablecido, medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el ventilador de enfriamiento está activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido, y desactivar el ventilador de enfriamiento cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el ventilador de enfriamiento está activado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido.
- 55 El método de control puede incluir además medir la temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor después de que se activa el calentador, y controlar la temperatura del refrigerante para que esté dentro de un intervalo de temperatura apropiado mediante el control de un grado de apertura de una válvula de expansión dispuesta en el sistema de bomba de calor según la temperatura medida del refrigerante.
- 60 El método de control puede incluir además una etapa de control primario de válvula para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión dispuesta en el sistema de bomba de calor cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está desactivado, supera el límite superior del intervalo de temperatura o no llega al límite inferior del intervalo de temperatura dentro de un tiempo preestablecido.
- 65 La etapa de control primario de válvula puede incluir una primera etapa de disminución para disminuir gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión, medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor durante la segunda etapa de disminución y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura, y una primera etapa de aumento para aumentar gradualmente el grado de apertura de la

válvula de expansión cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la segunda etapa de disminución, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.

5 Aquí, la etapa de control primario de válvula se puede realizar para activar el calentador cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la primera etapa de disminución, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.

10 La etapa de control primario de válvula se puede realizar para aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión mediante la primera etapa de aumento, y volver a medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor durante la primera etapa de aumento para volver a determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura.

15 En la etapa de control primario de válvula, el grado de apertura de la válvula de expansión por parte de la primera etapa de disminución y la primera etapa de aumento puede estar limitado dentro de un primer intervalo de grado de apertura preestablecido.

20 El método de control puede incluir además una etapa de control secundario de válvula para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión dispuesta en el sistema de bomba de calor cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la primera etapa de disminución, supera el límite superior del intervalo de temperatura o no llega al límite inferior de la temperatura dentro de un tiempo preestablecido.

25 La etapa de control secundario de válvula puede incluir una segunda etapa de disminución para disminuir gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión, y medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor durante la segunda etapa de disminución y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura, y una segunda etapa de aumento para aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la segunda etapa de disminución, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.

30 Aquí, el calentador se puede activar cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la segunda etapa de disminución, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.

35 La etapa de control secundario de válvula se puede realizar para aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión mediante la segunda etapa de aumento, y volver a medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor durante la segunda etapa de aumento para volver a determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura.

40 En la etapa de control secundario de válvula, el grado de apertura de la válvula de expansión por parte de la segunda etapa de disminución y la segunda etapa de aumento puede estar limitado dentro de un segundo intervalo de grado de apertura preestablecido.

45 Mientras tanto, el compresor puede ser activado después de ser desactivado temporalmente y se puede utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor, cuando la temperatura del refrigerante, medida durante la segunda etapa de disminución, supera el límite superior del intervalo de temperatura o no llega al límite inferior del intervalo de temperatura dentro de un tiempo preestablecido.

50 El método de control puede incluir además activar el tambor por el impulso de un motor impulsor. La etapa de activación de tambor se puede realizar por la rotación del motor impulsor hacia atrás y luego hacia delante de manera secuencial, y la etapa de activación de sistema de bomba de calor se puede iniciar después de la rotación hacia delante del motor impulsor.

55 La etapa de activación de sistema de bomba de calor puede incluir comprobar una orden de activación del sistema de bomba de calor, activar el compresor en un estado completamente cerrado de la válvula de expansión y abrir gradualmente la válvula de expansión después de la activación el compresor.

60 Según otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un método de control para una máquina secadora que incluye un sistema de bomba de calor para calentar aire que se va a suministrar a un tambor, y un calentador que tiene una capacidad de suministro de calor más pequeña que el sistema de bomba de calor, la máquina secadora tiene una pluralidad de modos de secado que utilizan el sistema de bomba de calor y el calentador individualmente o juntos. El método de control se puede configurar de tal manera que la activación y desactivación del calentador se puede repetir según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor cuando tanto el sistema de bomba de calor como el calentador están seleccionados como fuente de calor, y solo el sistema de bomba de calor se puede utilizar como fuente de calor cuando el número de desactivación del calentador llega a un número de veces de referencia preestablecido.

65 El aspecto de la presente descripción se puede ejecutar después de comprobar si un compresor funciona normalmente o no, o por separado.

- Una etapa de control de temperatura de tambor puede incluir medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido, desactivar el calentador cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está activado, llega al límite superior del intervalo de temperatura, medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está desactivado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido, y reactivar el calentador cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está desactivado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura.
- La etapa de control de temperatura de tambor se puede realizar para utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor cuando un tiempo, para el que la temperatura del aire, medida mientras el calentador está desactivado, no llega al límite inferior del intervalo de temperatura, dura más que un tiempo preestablecido.
- Además, la etapa de control de temperatura de tambor se puede realizar para volver a medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está desactivado para volver a determinar si la temperatura del aire medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura, cuando el calentador es reactivado cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está desactivado, llega al límite inferior de la temperatura.
- La etapa de control de temperatura de tambor puede incluir además determinar si el número de desactivación del calentador llega o no a un número de referencia preestablecido de veces cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está activado, llega al límite superior del intervalo de temperatura. Cuando el número de desactivación del calentador llega al número de referencia preestablecido de veces solo se puede utilizar el sistema de bomba de calor como fuente de calor.
- La etapa de control de temperatura de tambor se puede realizar para repetir la reactivación y desactivación del calentador según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor cuando el número de desactivación del calentador no llega al número de referencia preestablecido de veces.
- Mientras tanto, el método de control puede incluir además desactivar la fuente de calor, y una etapa de enfriamiento para enfriar la temperatura de la colada. La etapa de desactivación de fuente de calor puede incluir una etapa de preenfriamiento para preenfriar la temperatura del tambor mediante la desactivación del calentador, y una etapa de entrada de enfriamiento para entrar a la etapa de enfriamiento mediante la desactivación del sistema de bomba de calor. Un momento de desactivación de la fuente de calor en la etapa de desactivación de fuente de calor puede depender de un tiempo de secado restante.
- La presente descripción puede tener el efecto de prevenir una sobrecarga de un compresor y mejorar la fiabilidad de un sistema de bomba de calor, con el uso tanto del sistema de bomba de calor como de un calentador como fuente de calor para ejecutar de manera estable un proceso de secado.
- Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran unos ejemplos de realizaciones, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.
- En los dibujos:
- La FIGURA 1 es una vista esquemática que muestra una apariencia de una máquina secadora según un ejemplo de realización;
 - La FIGURA 2 es una vista esquemática que muestra un interior de la máquina secadora de la FIGURA 1;
 - La FIGURA 3 es una vista esquemática que muestra un sistema de bomba de calor dispuesto en la máquina secadora de la FIGURA 2;
 - La FIGURA 4 es una vista esquemática que muestra el sistema de bomba de calor y cargas operativas montadas en la máquina secadora de la FIGURA 1;
 - La FIGURA 5 es una vista esquemática que muestra un contacto entre un canal de aire y una fuente de calor de la máquina secadora;
 - La FIGURA 6 es una vista esquemática que muestra una conexión eléctrica para controlar la máquina secadora;
 - La FIGURA 7 es un diagrama de flujo que muestra un control de activación de calentador según si un compresor del sistema de bomba de calor funciona normalmente o no;
 - La FIGURA 8 es un diagrama de flujo que muestra un control de bloqueo de filtro según si un filtro está bloqueado o no en una operación inicial del sistema de bomba de calor.
 - Las FIGURAS 9 y 10 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de bloqueo de filtro durante el secado, ejecutado después del control de bloqueo de filtro de la FIGURA 8;
 - Las FIGURAS 11 y 12 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de temperatura para el compresor del sistema de bomba de calor;

ES 2 561 310 T3

Las FIGURAS 13 y 14 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de temperatura para el compresor del sistema de bomba de calor en una situación de sobrecarga;

Las FIGURAS 15 a 17 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de activación para diversos tipos de cargas de la máquina secadora;

5 Las FIGURAS 18 a 20 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de activación para que el sistema de bomba de calor bloquee la corriente de fugas;

La FIGURA 21 es un gráfico que muestra un control de válvula de expansión para el control de activación para el sistema de bomba de calor de la FIGURA 19;

10 Las FIGURAS 22 y 23 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de temperatura para un tambor;

Las FIGURAS 24 y 25 son unos diagramas de flujo que muestran, cada uno, un control de enfriamiento para enfriar el tambor;

La FIGURA 26 es un diagrama de flujo que muestra un control de calentador por OLP ejecutado cuando el compresor del sistema de bomba de calor está desactivado; y

15 La FIGURA 27 es un diagrama de flujo que muestra un control de activación de carga basado en la activación y desactivación de una fuente de calor.

Ahora se dará una descripción con detalle de unos ejemplos de realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos. Como breve descripción con referencia a los dibujos, a los componentes iguales o equivalentes se les proporcionarán los mismos números de referencia, y no se repetirá la descripción de los mismos.

20

La FIGURA 1 es una vista esquemática que muestra una apariencia de una máquina secadora según un ejemplo de realización. Como se muestra en la FIGURA 1, una máquina secadora 100 puede incluir un cuerpo principal 110 que define una apariencia, y un tambor 10 instalado rotatoriamente dentro del cuerpo principal 110 y que tiene una pluralidad de elevadores que sobresalen de una superficie circunferencial interior del mismo. A través de una superficie delantera del cuerpo principal 110 se puede formar una abertura de introducción 140, a través de la que se pueden echar al cuerpo principal las prendas que se van a secar.

25

La abertura de introducción 140 se puede abrir o cerrar mediante una puerta 130. Encima de la abertura de introducción 140 se puede ubicar un panel de control 120 que tiene diversos botones de manipulación para manipular la máquina secadora 100 y una pantalla. En un lado del panel de control 120 se puede disponer un cajón 150 y almacenar en el mismo el líquido que se va a inyectar al tambor 10.

30

Las FIGURAS 2 y 3 son unas vistas esquemáticas que muestran un interior de la máquina secadora mostrada en la FIGURA 1. Como se muestra en la FIGURA 2, el tambor 10 se puede instalar rotatoriamente en el cuerpo principal 110 para secar las prendas en el mismo. El tambor 10 puede estar soportado rotatoriamente mediante unos soportes (no se muestran) en sus lados delantero y trasero.

35

El tambor 10 se puede conectar a un motor impulsor 20 ubicado en una parte inferior de la máquina secadora mediante una correa de transferencia de impulso 22 para recibir una fuerza de rotación. El motor impulsor 20 puede incluir una polea 21 dispuesta en un lado del mismo, y la correa de transferencia de impulso 22 para impulsar el tambor 10 se puede conectar a la polea 21.

40

En la parte trasera del tambor 10 se puede instalar un conducto de succión 50, y en el conducto de succión 50 se puede instalar un calentador 40 para calentar el aire introducido. El calentador 40 puede utilizar calor de resistencia eléctrica a alta temperatura para mejorar el rendimiento del espacio ocupado por el mismo en la máquina secadora 100. El conducto de succión 50 puede estar provisto de un orificio de salida 51 conectado a la parte trasera del tambor 10 para descargar el aire calentado al tambor.

45

Se puede mostrar un lado inferior de la parte delantera del tambor 10 que tiene un filtro 65 para filtrar los materiales extraños tales como la pelusa y similares, contenidos en el aire descargado del tambor 10, y un conducto de escape 60 para el escape del aire filtrado de material extraño desde el tambor 10. El conducto de succión 50 y el conducto de escape 60 se pueden dividir en succión y escape según el tambor 10. Aquí, la presente descripción no puede estar limitada a una máquina secadora de tipo circulatorio que se muestra a modo de ejemplo en la FIGURA 2, sino que se puede aplicar a una máquina secadora de tipo de escape.

50

55

En el ejemplo de realización de la máquina secadora de tipo circulatorio, como se muestra en la FIGURA 2, el conducto de succión 50 y el conducto de escape 60 se pueden conectar integralmente entre sí para formar un solo canal de circulación 55. Sin embargo, en un ejemplo de realización (no se muestra) para la máquina secadora de tipo de escape, el conducto de succión y el conducto de escape no se pueden conectar entre sí.

60

En el conducto de escape 60 se puede instalar un ventilador soplador 30 para succionar y soplar de manera forzosa el aire contenido en el tambor 10. Por ejemplo, para la máquina secadora de tipo circulatorio mostrada en la FIGURA 2, el conducto de escape puede servir para guiar el aire soplado de manera forzosa por el ventilador soplador 30 hacia el tambor 10 a través del conducto de succión. Sin embargo, para la máquina secadora de tipo de escape, el conducto de escape puede guiar el aire soplado de manera forzosa por el ventilador soplador 30 hacia el exterior.

65

En este ejemplo de realización, el ventilador soplador 30 puede ser un ventilador soplador de tipo atracción que existe en un conducto, a través del que se expulsa el aire dentro del tambor, para succionar el aire descargado desde el tambor hacia el conducto de escape.

5 Como se ha mencionado arriba, la polea 21 se puede disponer en un lado del motor impulsor 20 y se puede conectar a la correa de transferencia de impulso 22 para impulsar el tambor 10. Aquí, un árbol impulsor del ventilador soplador 30 para impulsar el ventilador soplador 30 se puede conectar a otro lado del motor impulsor 20. Por lo tanto, en el ejemplo de realización de la FIGURA 2, el tambor y el ventilador soplador pueden rotar simultáneamente en respuesta a la rotación del motor impulsor. Como tal, un sistema para impulsar simultáneamente el tambor y el ventilador soplador utilizando un motor se puede denominar como sistema de 1 motor. En algunos casos, también se puede proporcionar por separado un motor impulsor para impulsar el ventilador soplador.

15 En el ejemplo de realización mostrado en la FIGURA 3, se puede disponer un sistema de bomba de calor 70 para absorber el calor desperdiciado del aire descargado del tambor 10 y suministrar el calor al aire introducido al tambor 10. El ejemplo de realización de la FIGURA 3 puede ser una máquina secadora de tipo circulatorio o una máquina secadora de tipo de escape.

20 El sistema de bomba de calor 70 puede configurar un ciclo termodinámico mediante la inclusión de un primer intercambiador de calor 71 para absorber el calor desperdiciado del aire descargado del tambor 10, un compresor 72, un segundo intercambiador de calor 73 para calentar el aire introducido al tambor y una válvula de expansión 74. Esto es, el primer intercambiador de calor 71, el compresor 72, el segundo intercambiador de calor 73 y la válvula de expansión 74 se pueden conectar mediante tubos de una manera secuencial.

25 La FIGURA 4 muestra un ejemplo en el que el sistema de bomba de calor está montado sobre el cuerpo principal de la máquina secadora. Como se muestra en la FIGURA 4, el primer intercambiador de calor 71 puede ser un evaporador y el segundo intercambiador de calor 73 puede ser un condensador basado en un refrigerante del sistema de bomba de calor 70. El primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor pueden tener una estructura para garantizar un área de transferencia de calor suficiente con el aire mediante la disposición de un tubo de refrigerante en forma de zigzag y la instalación de aletas de radiación en una superficie del tubo de refrigerante.

30 Aquí, el evaporador puede tener una capacidad de intercambio de calor igual o menor que el condensador. Esto es, la FIGURA 4 muestra que el evaporador y el condensador tienen la misma capacidad de intercambio de calor, pero el evaporador se puede diseñar para ser más pequeño que el condensador, a diferencia del ejemplo de la Figura 4. Esto es para restituir el calor desperdiciado tanto como sea posible para ser utilizado para calentar el aire introducido al tambor. Además, esto es para garantizar la fiabilidad del sistema de bomba de calor al permitir que la energía absorbida por el refrigerante sea descargada tanto como sea posible a través del condensador.

35 La válvula de expansión 74 se puede implementar mediante el uso de diversos tipos de válvulas. Este ejemplo de realización emplea una válvula de expansión lineal (LEV, *linear expansion valve*) cuyo grado de apertura (nivel de apertura) es controlado mediante una señal eléctrica. Esto es, un controlador 200, que se explicará más adelante, puede decidir el grado de apertura de la válvula mediante la recepción de un impulso de entrada. Más adelante se dará una descripción detallada del mismo.

40 La FIGURA 5 muestra un ejemplo de una máquina secadora de tipo circulatorio, que muestra un recorrido con el que el aire en circulación es calentado a través del sistema de bomba de calor y un calentador. Como se muestra en la FIGURA 5, un refrigerante del sistema de bomba de calor puede ejecutar el intercambio de calor con aire húmedo caliente, que se pasa a través del tambor, en el evaporador como primer intercambiador de calor 71 para pasar a estado gaseoso a baja temperatura. El gas refrigerante se puede comprimir luego en el compresor hasta un estado gaseoso de alta temperatura y alta presión. Después de eso, el refrigerante puede ejecutar el intercambio de calor con aire frío, que va a ser introducido al tambor, en el condensador como segundo intercambiador de calor 73 para que pase a un estado de baja temperatura y alta presión. El refrigerante se puede expandir en la válvula de expansión hasta un estado líquido de baja temperatura y baja presión.

45 Aquí, para la máquina secadora de tipo circulatorio, el aire húmedo caliente que pasa a través del tambor con la humedad de evaporación dentro de la colada se puede enfriar mediante el intercambio de calor con el primer intercambiador de calor. Por consiguiente, el aire húmedo caliente puede cambiar a un estado seco frío sin humedad para volver a ser suministrado al tambor. Por otro lado, para la máquina secadora de tipo de escape, el aire que se vuelve caliente y húmedo a medida que la humedad se evapora de la colada se puede enfriar mediante el intercambio de calor con el primer intercambiador de calor que va a ser descargado externamente en un estado seco frío sin humedad.

60 Como fuente de calor para calentar el aire que se va a introducir al tambor hasta una alta temperatura, se puede utilizar al menos un condensador como segundo intercambiador de calor 73 o un calentador 40. Tal aire caliente

introducido al tambor puede secar la colada, fluir a la parte inferior de la parte delantera del tambor, pasar a través del filtro de pelusa, y luego fluir a través del conducto de escape.

5 Aquí, el calentador se puede utilizar selectivamente. Esto es, cuando el aire se calienta solo utilizando el sistema de bomba de calor como fuente de calor, es superior en cuanto a rendimiento energético pero provoca el problema de extender el tiempo de secado. Por consiguiente, el calentador se puede utilizar como una fuente de calor auxiliar según la selección del usuario, reduciendo de ese modo el tiempo de secado. Sin embargo, puede ser posible utilizar solo el calentador como fuente de calor según la selección del usuario. Tal máquina secadora, que ejecuta el secado mediante el uso selectivo del sistema de bomba de calor y el calentador se puede denominar máquina secadora híbrida.

10 Mientras tanto, cuando se utiliza selectivamente el calentador, el sistema de bomba de calor se puede utilizar como fuente de calor principal y el calentador como fuente de calor auxiliar. Como se ha mencionado arriba, el sistema de bomba de calor se utiliza como fuente de calor principal en el aspecto de su superior rendimiento energético. Para esta estructura, una capacidad de suministro de calor del sistema de bomba de calor puede ser más grande que el calentador. Esto es para mejorar el rendimiento mediante la variación de la capacidad de suministro de calor según la fuente de calor porque el sistema de bomba de calor se utiliza como fuente de calor principal.

15 Con la configuración, la energía que no se utiliza puede ser restituida del aire descargado del tambor para ser reutilizada para calentar aire que se va a suministrar al tambor, mejorando de ese modo el rendimiento energético. Además, con el uso a la vez del sistema de bomba de calor y el calentador como fuente de calor para calentar el aire que se va a suministra al tambor, se puede reducir eficazmente el tiempo de secado.

20 Mientras tanto, dado que la máquina secadora de prendas según la presente descripción utiliza el sistema de bomba de calor para maximizar el rendimiento energético, hay que hacer circular continuamente un refrigerante en el sistema de bomba de calor. Aquí, en el sistema de bomba de calor, el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire que se va a suministrar al tambor se puede producir debido a un cambio de fase del refrigerante. Esto es, un refrigerante líquido y un refrigerante gaseoso pueden coexistir en un recorrido del refrigerante en el sistema de bomba de calor.

25 Aquí, si el evaporador no obtiene calor suficiente, parte del refrigerante descargado del evaporador puede ser introducido en estado líquido en el lado de compresor. Cuando se introduce tal refrigerante líquido en el compresor, puede provocar daños en el compresor o bajar el rendimiento energético. Esto finalmente puede ocasionar un problema de fiabilidad del sistema de bomba de calor.

30 Por lo tanto, para percibir tal estado, se puede percibir una diferencia de temperatura del refrigerante que pasa a través del evaporador para comprobar indirectamente una calidad de vapor del refrigerante. En el ejemplo de realización de la FIGURA 5, en un lado de entrada del evaporador 71 se puede disponer un sensor de temperatura 213 y en un lado de salida del evaporador o un lado de entrada del compresor 72 se puede disponer un sensor de temperatura 214.

35 Además, debido al uso del calentador como fuente de calor, se puede acumular una carga calorífica en el sistema de bomba de calor y por consiguiente puede aparecer una sobrecarga en el compresor. Por tanto, para percibir tal estado, puede ser necesario medir la temperatura del refrigerante en el lado de entrada y el lado de salida del compresor para prevenir la sobrecarga del compresor. Con este fin, en el lado de salida del compresor 72 se puede disponer un sensor de temperatura 215.

40 Además, la máquina secadora de prendas es una máquina para secar la colada que contiene humedad mediante el suministro de aire caliente. Por tanto, la colada tiene que ser protegida frente a daños debido al aire caliente. Por consiguiente, se puede medir una temperatura del lado de entrada del tambor con el fin de impedir que se sobrecaliente el aire que se va a introducir al tambor, y se puede medir una temperatura en el lado de salida del tambor con el fin de impedir el aumento de la temperatura de la colada cuando la colada dentro del tambor está suficientemente secada. Por tanto, en un lado de entrada del tambor, a través del que se suministra aire al tambor, se puede disponer un sensor de temperatura 211, y en un lado de salida del tambor, a través del que se descarga aire del tambor, se puede disponer un sensor de temperatura 212. Además, en un lado interior del tambor se puede disponer un sensor de humedad 220 para que pueda contactar con la colada para controlar con precisión el nivel (grado) de secado de la colada albergada dentro del tambor.

45 Además, en un lado interior del tambor se puede disponer un sensor de humedad 220 para que pueda contactar con la colada para controlar con precisión el nivel (grado) de secado de la colada albergada dentro del tambor.

50 En el ejemplo de realización, los sensores de temperatura 210, 211, 212, 213, 214 y 215 se pueden implementar preferiblemente como un termistor. La FIGURA 6 muestra diversos componentes conectados eléctricamente a un controlador. Como se muestra en la FIGURA 6, los sensores de temperatura 210 y el sensor de humedad 220 se pueden conectar eléctricamente al controlador 200 dispuesto en la máquina secadora, para enviar señales correspondientes a la temperatura medida y a la humedad al controlador 200. A su vez, el controlador 200 puede controlar el flujo del refrigerante del sistema de bomba de calor 70 a través de la válvula de expansión 74, controlar las operaciones del compresor 72 del sistema de bomba de calor 70 y el calentador 40, controlar el motor impulsor 20 del tambor para controlar las operaciones del tambor 10 y del ventilador soplador 30 y controlar un ventilador de

enfriamiento 80 que se explicarán más adelante y similares. Más adelante se describirán con detalle unos ejemplos de realizaciones para las operaciones de control detalladas.

5 Además, para garantizar la fiabilidad del sistema de bomba de calor frente a la sobrecarga del compresor, el compresor puede estar provisto de un disyuntor de circuito (OLP) para detener una operación del compresor.

10 Además, el sistema de bomba de calor del ejemplo de realización mostrado en la FIGURA 4 puede incluir además un tercer intercambiador de calor 75 como segundo condensador para sobreenfriar un refrigerante con el fin de mantener un estado apropiado del refrigerante introducido en la válvula de expansión. Esto es, el refrigerante tiene que entrar a la válvula de expansión en un estado líquido. Sin embargo, a medida que se introduce refrigerante gaseoso a la válvula de expansión, el flujo del refrigerante en la válvula de expansión se puede bloquear. Por lo tanto, para prevenir este problema, se puede disponer el segundo condensador 75 para enfriar el refrigerante a un estado sobreenfriado.

15 El sobreenfriamiento del refrigerante mediante el uso del segundo condensador también puede tener el efecto de prevenir la sobrecarga del compresor. Esto es, cuando la presión cae a través de la válvula de expansión después de sobreenfriar el refrigerante, el refrigerante puede absorber el calor del aire descargado desde el tambor de manera más uniforme en el evaporador que en el primer intercambiador de calor. Por consiguiente, el refrigerante puede pasar a través de un intercambio de fase suficiente a través del evaporador, previniendo de ese modo la sobrecarga del compresor.

20 Para aumentar el rendimiento del segundo condensador 75 se puede disponer por separado un ventilador de enfriamiento 80. El ventilador de enfriamiento 80 se puede disponer en el cuerpo principal de la máquina secadora, para permitir que el aire externo sea introducido al cuerpo principal a través de un orificio de entrada 111 formado a través del cuerpo principal. El ventilador de enfriamiento 80 puede realizar de este modo no solo la función de mejorar el rendimiento del condensador secundario y prevenir la sobrecarga del compresor, sino también la función de enfriar el compresor y similares mediante el uso del aire externo introducido al tambor. Esto también puede traer el efecto de reducir la sobrecarga del sistema de bomba de calor. Además, el uso del ventilador de enfriamiento puede ser eficaz además cuando se produce la sobrecarga en el compresor de la máquina secadora híbrida que tiene el calentador como fuente de calor, aparte del sistema de bomba de calor, como se ilustra en la presente descripción. El ventilador de enfriamiento 80 puede ser controlado por el controlador 200.

25 Mientras tanto, el filtro 65 mostrado en la FIGURA 3 puede filtrar los materiales extraños contenidos en el aire descargado del tambor. Especialmente, en la máquina secadora que tiene el sistema de bomba de calor para reutilizar el aire descargado del tambor y enfriar el aire a través del intercambiador de calor para eliminar la humedad, los materiales extraños, tales como la pelusa y similares, tienen que ser filtrados a través del filtro. Dado que el intercambiador de calor, tal como el evaporador y similares, del sistema de bomba de calor, se dispone en el recorrido del aire a través del conducto de escape, los materiales extraños contenidos en el aire se pueden apilar en el evaporador. Esto puede provocar una sobrecarga del compresor. Por lo tanto, cuando el sistema de bomba de calor funciona cuando la máquina secadora se pone en marcha, puede ser necesario comprobar si el filtro está montado o no.

30 Para comprobar si el filtro está montado o no, el filtro puede estar provisto de un imán (no se muestra), y un interruptor conductor (no se muestra) se puede disponer en el cuerpo principal de la máquina secadora en el que se va a montar el filtro. Cuando se monta el filtro, el imán puede contactar con el interruptor conductor, por consiguiente, se puede confirmar que el filtro está montado. Más preferiblemente, el sistema de bomba de calor se puede controlar para que funcione solo después de que se ha comprobado el montaje del filtro.

35 Además, a pesar del filtrado de los materiales extraños en el aire mediante el uso del filtro, los materiales extraños remanentes se puede apilar en el intercambiador de calor. Adicionalmente se puede disponer un sistema de lavado (no se muestra) para pulverizar agua sobre la superficie del intercambiador de calor para eliminar tales materiales extraños remanentes. Aquí, el agua de lavado utilizada, que puede ser agua que es generada como humedad contenida en el aire descargado del tambor, es condensada por el intercambio de calor con el evaporador.

40 El agua generada como humedad contenida en el aire descargado del tambor es condensada por el intercambio de calor con el evaporador puede ser descargada fuera por una bomba 90 que está dispuesta en una parte inferior del cuerpo principal de la máquina secadora, o se puede volver a suministrar al sistema de lavado por la bomba 90. La bomba 90 se puede implementar como una bomba BLDC.

45 La máquina secadora según el ejemplo de realización puede incluir además un dispositivo pulverizador de vapor de agua (no se muestra) para pulverizar vapor de agua a la colada. El dispositivo pulverizador de vapor de agua puede recibir el agua suministrada a través de un cajón dispuesto en la superficie delantera del tambor. Después de que el agua suministrada sea apretada por la bomba, el vapor de agua se puede generar a través de un generador de vapor de agua. Después de esto, el vapor de agua puede ser pulverizado hacia el tambor. El agua que se deja sin cambiar a forma de vapor de agua puede fluir hacia la bomba dispuesta en la parte inferior del cuerpo principal para ser descargada al exterior o ser reutilizada.

El sobredicho proceso de secado puede ser aplicado a una máquina secadora híbrida que puede utilizar tanto el sistema de bomba de calor como el calentador. Aquí, el tiempo de secado y el rendimiento energético pueden depender de una fuente de calor que se va a utilizar.

5 En cuanto al rendimiento energético, cuando se ejecuta el proceso de secado utilizando solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor para suministrar aire caliente al tambor, a esto se le puede denominar modo de secado general. Además, el proceso de secado se puede ejecutar utilizando tanto el sistema de bomba de calor como el calentador como fuente de calor para reducir el tiempo de secado con relación al rendimiento energético. A
10 esto se le puede denominar modo de secado a alta velocidad. Además, a la ejecución del proceso de secado utilizando solo el calentador como fuente de calor se le puede denominar modo de secado específico. Los términos para los modos de secado son meramente ilustrativos en aras de la explicación. Tales términos se utilizan meramente para clarificar que la fuente de calor para calentar aire que se va a suministra al tambor es diferente.

15 El modo de secado general y el modo de secado a alta velocidad se pueden aplicar a la máquina secadora según el ejemplo de realización según la selección de usuario. Además, el modo de secado específico se puede aplicar según una selección.

20 Con la fuente de calor diferente utilizada en cada uno de los modos de secado, la energía calorífica suministrada por hora y la carga calorífica aplicada al sistema de bomba de calor pueden variar. Por lo tanto, la fuente de calor y similares, en cada modo de secado, pueden ser controladas de manera diferente. Más adelante se dará una descripción detallada del mismo.

25 Los dispositivos o componentes dispuestos en el cuerpo principal de la máquina secadora pueden ser controlados por el controlador 200. El controlador 200 puede controlar los dispositivos sobre la base de las mediciones recibidas de los sensores de temperatura y el sensor de humedad.

30 Un ejemplo del control para la máquina secadora por parte del controlador puede ser un control de activación de calentador para determinar si activar o no el calentador mediante la determinación de si el compresor funciona normalmente o no en una operación inicial del compresor. Esto son unos medios de seguridad para garantizar la fiabilidad del compresor en el modo de secado a alta velocidad.

35 El control de activación de calentador se puede aplicar cuando se selecciona tanto en el sistema de bomba de calor como el calentador como fuente de calor para calentar el aire suministrado al tambor, y puede incluir activar el sistema de bomba de calor (S110), y determinar si el compresor del sistema de bomba de calor funciona normalmente o no (S120). El uso o no del calentador como fuente de calor puede ser decidido por la etapa de determinación de la etapa S120.

40 La FIGURA 7 muestra un ejemplo del control de activación de calentador. Como se muestra en la FIGURA 7, la activación del sistema de bomba de calor (S100) se puede referir a activar el sistema de bomba de calor de las fuentes de calor en respuesta al inicio del proceso de secado. Esto es, el controlador 200 puede almacenar una temperatura inicial del lado de salida del compresor cuando se recibe una orden de inicio de secado. Después de esto, se puede ejecutar un control de activación de carga por el que el motor impulsor rota hacia atrás y luego hacia
45 adelante de manera secuencial y el compresor es activado. El control de activación de carga se explicará más adelante.

50 La determinación de si el compresor del sistema de bomba de calor funciona normalmente o no (S120) se puede referir a determinar si el compresor funciona normalmente o no según una variación de temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor. Por lo tanto, la etapa de determinación (S120) puede incluir medir la variación de temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor (S121).

55 Esto es, el controlador puede hacer funcionar el compresor durante un tiempo predeterminado, y volver a medir la temperatura del lado de salida del compresor. Aquí, cuando la variación de temperatura medida de nuevo del refrigerante en el lado de salida del compresor es mayor que un valor de diferencia mínima preestablecido (o una variación de temperatura de referencia), el controlador puede determinarlo como el funcionamiento normal del compresor para activar el calentador (S122).

60 Sin embargo, cuando la variación de temperatura medida de nuevo del refrigerante del lado de salida del compresor es más pequeña que el valor de diferencia mínima preestablecido, puede ser probable que el compresor no haya funcionado normalmente ya. Puede durar un tiempo predeterminado que un ciclo de compresión de refrigerante llegue a un estado normal a la vista de la característica del sistema de bomba de calor, una compresión apropiada no se puede hacer en el compresor al principio del funcionamiento. En este estado, la variación de temperatura del refrigerante puede ser menor que en el estado normal. Además, el refrigerante puede no ser comprimido apropiadamente por el compresor al principio del funcionamiento del compresor por diversas razones. Por lo tanto,
65 se puede comprobar si el compresor funciona normalmente o no sobre la base de la variación de temperatura. Aquí, cuando la temperatura medida de nuevo en el lado de salida del compresor es mayor que el límite inferior de una

temperatura de funcionamiento de referencia, se puede considerar que el compresor funciona normalmente. Por consiguiente, el controlador puede activar el calentador. Sin embargo, cuando la temperatura medida de nuevo del lado de salida del compresor es menor que el límite inferior de la temperatura de funcionamiento de referencia, se puede considerar que el compresor funciona anormalmente.

5 Cuando la variación de temperatura medida del refrigerante en el lado de salida del compresor es menor que el valor de diferencia mínima preestablecido, puede ser probable que el compresor pueda funcionar normalmente a medida que pasa el tiempo. Por tanto, el controlador puede activar el calentador y después de eso volver a medir la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor. Aquí, cuando la variación de temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor después de activar el calentador es mayor que el valor de diferencia mínima preestablecido, puede corresponder al funcionamiento normal del compresor. El controlador 200 puede ejecutar de este modo el modo de secado a alta velocidad. Aquí, dado que el calor ha sido activado, puede no ser necesaria una tarea aparte para hacer funcionar el calentador.

15 Sin embargo, cuando la variación de temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor después de activar el calentador es menor que el valor de diferencia mínima preestablecido, el controlador puede apagar el calentador y convertir de manera forzosa el modo de la máquina secadora al modo de secado general para ejecutar el proceso de secado.

20 Mientras tanto, el filtro dispuesto en la máquina secadora puede estar bloqueado en algunos casos. Especialmente, cuando se aplica una alta carga calorífica al sistema de bomba de calor debido a la energía calorífica suministrada desde del calentador en el modo de secado a alta velocidad, el aire puede no fluir uniformemente debido al filtro bloqueado. En este estado, se puede producir una sobrecarga del compresor y puede aumentar una temperatura interna del tambor, dañando de ese modo la colada. Por lo tanto, también se puede considerar un ejemplo de ejecución de un control de bloqueo de filtro para determinar si activar o no el calentador al principio al percibir el estado de bloqueo del filtro.

25 Esta realización modificada puede incluir además determinar si un filtro, a través del que fluye aire descargado del tambor, está bloqueado o no sobre la base de la temperatura del aire introducido al tambor (S130), observando el hecho de que la temperatura de aire dentro del tambor aumenta cuando el filtro está bloqueado. Por consiguiente, se puede detener el funcionamiento del sistema de bomba de calor según si el filtro está bloqueado o no. Haciendo referencia a la FIGURA 8, después de activar el sistema de bomba de calor (S110), el controlador 200 puede percibir el estado de activado del sistema de bomba de calor. Esto es, el controlador puede percibir el funcionamiento inicial del compresor.

30 Después de esto, se puede ejecutar la determinación de si el filtro está bloqueado o no (S130). En la etapa de determinación (S130) de si el filtro está bloqueado o no, el controlador puede activar temporalmente y luego desactivar el calentador. Después de esto, cuando la temperatura del aire introducido al tambor es mayor que la temperatura de referencia de bloqueo de filtro, se puede determinar que el filtro está bloqueado. Cuando la temperatura del aire es menor que la temperatura de referencia de bloqueo de filtro, se puede determinar que el filtro está desbloqueado. Por consiguiente, el controlador puede activar normalmente el calentador para ejecutar el proceso de secado en el modo de secado a alta velocidad.

35 Esto es, el controlador puede medir la temperatura del aire en el lado de entrada del tambor después de ejecutar el proceso de activación temporal y luego desactivar el calentador una o varias veces. Cuando la temperatura del aire en el lado de entrada del tambor es mayor que la temperatura de referencia de bloqueo de filtro, el controlador puede determinar que el filtro está bloqueado y detener el funcionamiento de la secadora. Además, el controlador puede exponer un mensaje de anuncio en el panel de control y generar un sonido de alarma para que el usuario reconozca el bloqueo del filtro o la parada provocada de este modo de la máquina secadora.

40 Además, cuando la temperatura del aire en el lado de entrada del tambor llega al límite superior de un intervalo de temperatura preestablecido debido a la activación temporal del calentador, el controlador puede desactivar el calentador para bajar la temperatura del aire suministrado al tambor. Cuando la temperatura del aire llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede ejecutar simultáneamente un control de temperatura de temperatura de tambor reactivando el calentador, que se explicará más adelante.

45 Aquí, con el fin de determinar si el calentador funciona normalmente o no, el controlador puede determinar adicionalmente si una diferencia entre una temperatura de aire medida inicialmente Tin1 en el lado de entrada del tambor y una temperatura de aire medida de nuevo Tin2 en el lado de entrada del tambor es mayor o no que un valor de referencia predeterminado. El controlador puede determinar que el calentador funciona normalmente cuando la diferencia es mayor que el valor de referencia, mientras se determina que el calentador funciona anormalmente cuando la diferencia es inferior al valor de referencia.

50 Cuando la diferencia es mayor que el valor de referencia y el nivel de secado medido por el sensor de humedad es mayor que un valor de referencia, el proceso de secado se puede ejecutar en el modo de secado general sin activar el calentador. Esto es, debido al alto nivel de secado de la colada introducida, se puede permitir un secado rápido

incluso sin el uso del calentador y de este modo se puede reducir el consumo energético. Sin embargo, cuando el nivel de secado medido por el sensor de humedad no llega al valor de referencia, el proceso de secado se puede ejecutar en el modo de secado a alta velocidad para un secado rápido.

5 Mientras tanto, cuando la diferencia de temperatura es menor que el valor de referencia, el controlador puede volver a medir la diferencia de temperatura después de un lapso de un tiempo preestablecido. Cuando la diferencia de temperatura medida de nuevo es mayor que el valor de referencia, se puede determinar que el calentador ha llegado al estado normal. Por tanto, como se ha mencionado arriba, la activación o no del calentador se puede decidir según el nivel de secado de la colada. Sin embargo, cuando la diferencia de temperatura medida de nuevo no llega al valor de referencia, puede significar que el calentador todavía está en el estado anormal. Por tanto, el controlador puede ejecutar el proceso de secado en el modo de secado general sin activar el calentador.

10 Mientras tanto, puede existir el caso de que el filtro se bloquee durante el proceso de secado aunque estaba en estado normal cuando se inició el secado. En este caso, cuando el calentador está activado, la energía calorífica suministrada desde el calentador puede aplicar una alta carga calorífica al sistema de bomba de calor. Además, la circulación de aire puede no ser tan uniforme debido al filtro de pelusas bloqueado. Como resultado, se puede provocar una sobrecarga del compresor y la colada se puede dañar debido a un aumento de la temperatura interna del tambor. Por lo tanto, puede ser necesario ejecutar un control de bloqueo de filtro durante el secado, mediante el que se percibe continuamente el estado de bloqueo del filtro durante el proceso de secado para desactivar el calentador, incluso cuando el secado se inicia normalmente.

15 Las FIGURAS 9 y 10 muestran un ejemplo de ejecución del control de bloqueo de filtro durante el secado. El control de bloqueo de filtro durante el secado puede incluir además volver a determinar si el filtro está bloqueado o no según la diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el calentador haya sido activado. Durante el proceso de secado, de manera diferente a antes del secado, el calentador y el sistema de bomba de calor tienen que ser activados según un modo de secado seleccionado. Por tanto, cuando el calentador se enciende y apaga aleatoriamente, puede influir en las prestaciones y el rendimiento del secado. Por lo tanto, se puede ejecutar el control de bloqueo de filtro durante el secado para comprobar si el filtro está bloqueado o no sobre la base de la variación de temperatura del aire que fluye a través del tambor cuando el calentador está activado durante el secado.

20 El volver a determinar si el filtro está bloqueado o no (S140) se puede ejecutar para determinar que el filtro está bloqueado cuando la diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor es mayor que una diferencia de temperatura de referencia de bloqueo de filtro preestablecida, desactivando de ese modo el calentador y el compresor.

25 El controlador puede percibir una diferencia de temperatura ΔT entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor. Cuando la diferencia de temperatura es mayor que el valor de referencia ΔT_{ref} , el controlador puede desactivar el calentador.

30 El controlador puede desactivar el compresor después de la desactivación del calentador. El controlador también puede exponer un mensaje de anuncio en el panel de control y generar un sonido de alarma para ayudar al reconocimiento por parte del usuario.

35 Aquí, se puede considerar el proceso de secado al dividir en un caso en el que el secado se ha ejecutado totalmente y un caso en el que el secado no se ha ejecutado totalmente.

40 Cuando se determina que el filtro está bloqueado después de que ha transcurrido un tiempo preestablecido desde el momento de inicio de secado, puede indicar que el secado ha progresado considerablemente. Por tanto, el controlador puede utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor. El controlador puede no terminar el funcionamiento de la máquina secadora sino reactivar el compresor después de transcurrir un tiempo preestablecido. Esto es, la máquina secadora se puede convertir de manera forzosa desde el modo de secado a alta velocidad al modo de secado general y el sistema de bomba de calor se puede utilizar meramente como fuente de calor.

45 Sin embargo, cuando aún no ha transcurrido el tiempo preestablecido, puede indicar que el secado no ha progresado considerablemente. Por tanto, cuando el sistema de bomba de calor está activado hasta que se completa el secado, se puede provocar una sobrecarga debido al filtro bloqueado. Por lo tanto, se puede desactivar el compresor.

50 Los ejemplos de realizaciones del control de activación de calentador y el control de bloqueo de filtro ilustran las operaciones de control para operaciones estables de los dispositivos junto con la activación del sistema de bomba de calor. Esto es, las sobredichas operaciones de control pueden ser ejecutadas eficientemente solo cuando el sistema de bomba de calor funciona simultáneamente de manera estable. El sistema de bomba de calor puede hacer funcionar el compresor para hacer circular de manera estable el refrigerante que fluye a través de un tubo de

55

refrigerante. Por lo tanto, el funcionamiento estable del compresor puede ser un factor importante para la fiabilidad del sistema de bomba de calor.

5 Para la máquina secadora híbrida con el sistema de bomba de calor, cuando se produce sobrecarga en el compresor, la fiabilidad del compresor puede disminuir y temperatura interna del tambor puede aumentar, lo que puede tener como resultado daños en la colada. Por lo tanto, el controlador puede ejecutar un control de temperatura de compresor para controlar la temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor con el fin de impedir la sobrecarga del compresor.

10 En los ejemplos de realizaciones del control de temperatura de compresor, la activación y desactivación del calentador o del ventilador de enfriamiento se pueden ejecutar repetidamente según la temperatura del refrigerante que pasa a través del compresor. Esto es porque un ejemplo de utilización del sistema de bomba de calor y del calentador como fuentes de calor y un ejemplo de utilización solo del sistema de bomba de calor son controlados de maneras diferentes.

15 La FIGURA 11 muestra un ejemplo de realización del control de temperatura de compresor cuando solo se utiliza el sistema de bomba de calor como fuente de calor, y la FIGURA 12 muestra un ejemplo de realización del control de temperatura de compresor cuando se utiliza el sistema de bomba de calor y el calentador como fuente de calor.

20 La etapa de control de temperatura de compresor (S150) puede incluir medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras se activa el calentador para determinar si la temperatura medida está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido (S151), desactivar el calentador o activar el ventilador de enfriamiento cuando la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor, medida mientras el calentador está activado o el ventilador de enfriamiento está desactivado, llega al límite superior del intervalo de temperatura preestablecido (S152), medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado para determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido (S153), y reactivar el calentador o desactivar el ventilador de enfriamiento cuando la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor, medida mientras el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura (S154).

35 La etapa de control de temperatura de compresor (S150) puede ser ejecutada después de que se activa la fuente de calor en respuesta al inicio del funcionamiento de la máquina secadora. Esto es, la etapa de control de temperatura de compresor (S150) se puede ejecutar después de que se activa el sistema de bomba de calor (S110) y el calentador (S120) en el modo de secado a alta velocidad, después de que se activa el sistema de bomba de calor (S110) en el modo de secado general.

40 En la etapa (S151) de medición de la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el calentador está activado para determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido, el controlador puede medir una temperatura T1 del refrigerante descargado desde el compresor a través del sensor de temperatura dispuesto en el lado de salida del compresor. Después, el controlador puede determinar si la temperatura del refrigerante está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido $T_{min} - T_{max}$.

45 El intervalo de temperatura preestablecido puede ser diferente dependiendo del transcurso de secado y del modo de secado que son seleccionados por el usuario según el tipo de colada. Esto es, la energía calorífica suministrada tiene que variar porque la temperatura interna del tambor a mantener es diferente según el tipo de colada, y también la carga calorífica del compresor tiene que variar.

50 Sobre la base de la temperatura determinada del refrigerante, cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está activado, llega al límite superior del intervalo de temperatura preestablecido, el controlador puede desactivar el calentador o activar el ventilador de enfriamiento (S152). Esto es, cuando la temperatura T1 del refrigerante en el lado de salida del compresor llega al límite superior del intervalo de temperatura, el controlador puede activar el ventilador de enfriamiento o desactivar el calentador, para bajar la temperatura del compresor.

60 Cuando el proceso de secado se ejecuta en el modo de secado general, como se muestra en la FIGURA 11, el controlador puede activar el ventilador de enfriamiento (S152), para descargar el calor acumulado en el refrigerante y enfriar el compresor de una manera de suministro de aire externo. Además, cuando el secado se ejecuta en el modo de secado a alta velocidad, como se muestra en la FIGURA 12, el controlador puede desactivar el calentador (S152) para reducir la carga calorífica aplicada al sistema de bomba de calor.

65 Después, el controlador puede medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado, para determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido (S153). Esto es, el controlador puede percibir

continuamente la temperatura T2 del refrigerante en el lado de salida del compresor, para determinar si la temperatura del refrigerante llega o no al límite inferior del intervalo de temperatura.

5 Cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede reactivar el calentador o desactivar el ventilador de enfriamiento (S154). Esto es, cuando la temperatura del refrigerante llega al límite inferior del intervalo de temperatura, puede indicar que la temperatura del compresor se vuelve estable. Por lo tanto, el controlador puede desactivar el ventilador de enfriamiento de nuevo o activar el calentador de nuevo. El controlador puede desactivar el ventilador de enfriamiento (S154), como se muestra en la FIGURA 11, cuando el secado se ejecuta en el modo de secado general, y reactivar el calentador (S154), como se muestra en la FIGURA 10 12, cuando el secado se ejecuta en el modo de secado a alta velocidad. Por consiguiente, el controlador puede controlar el calor que se suministra totalmente al tambor.

15 Además, en la etapa de control de temperatura de compresor (S150), cuando el calentador está reactivado o el ventilador de enfriamiento está desactivado cuando la temperatura del refrigerante, medida mientras el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido (S154), el controlador puede volver a medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor mientras el calentador está activado o el ventilador de enfriamiento está desactivado y determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido (S151) de una manera repetitiva. 20

Mientras tanto, si la temperatura del refrigerante no llega al límite inferior del intervalo de temperatura dentro de un tiempo preestablecido, incluso si el calentador está desactivado o el ventilador de enfriamiento está activado, se puede determinar que el compresor está todavía en una situación de sobrecarga. Además, tal situación de sobrecarga del compresor puede ser causada debido a un continuo aumento de la temperatura T2 del refrigerante en el lado de salida del compresor. En este caso, la temperatura del compresor puede ser controlada por separado mediante un control que asegura la fiabilidad del compresor que se explicará más adelante. 25

La máquina secadora híbrida tiene que hacer funcionar continuamente el sistema de bomba de calor, por consiguiente la fiabilidad de funcionamiento del compresor puede ser un factor importante. Por lo tanto, con el fin de mantener la fiabilidad del compresor, cuando se produce sobrecarga en el compresor, puede provocar problemas graves en dispositivos de la máquina secadora o en el proceso de secado. Por lo tanto, puede ser necesario el control que asegura la fiabilidad del compresor para prevenir tales problemas. 30

El control que asegura la fiabilidad del compresor se puede ejecutar de manera diferente en el modo de secado general y en el modo de secado a alta velocidad. Esto se debe a que la fuente de calor y la carga calorífica son diferentes en cada modo de secado y por consiguiente el controlador adopta una manera de control diferente. 35

En el modo de secado general, como se ha mencionado arriba, el control de temperatura de compresor (S150) es implementado por el control de activación para el ventilador de enfriamiento, y el controlador ha determinado si activar o no el ventilador de enfriamiento por la medición de la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor. 40

La FIGURA 13 muestra el control que asegura la fiabilidad del compresor en el modo de secado general. Como se muestra en la FIGURA 13, la etapa de control que asegura la fiabilidad del compresor (S160) en el modo de secado general puede incluir reactivar el compresor después de una desactivación temporal (S161), medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor para determinar si la temperatura medida es mayor o no que una temperatura de referencia de sobrecarga preestablecida Tmax (S162), y desactivar el compresor o la máquina secadora según si la temperatura medida del refrigerante llega o no a la temperatura de referencia de sobrecarga preestablecida Tmax (S163). 45 50

En la etapa (S161) de reactivar el compresor después de la activación temporal, el controlador puede desactivar el compresor y luego reactivar el compresor después de un tiempo preestablecido.

55 Después, el controlador puede percibir la temperatura Tout2 del refrigerante en el lado de salida del compresor para determinar si la temperatura percibida es inferior o no a la temperatura de referencia de sobrecarga Tmax (S162). Aquí, cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor es superior a la temperatura de referencia de sobrecarga de nuevo, el controlador puede desactivar el compresor de nuevo y luego reactivar el compresor después de un tiempo preestablecido (S163). 60

Aquí, el controlador puede almacenar el número (n) de desactivación del compresor. Por consiguiente, cuando el número de desactivación del compresor llega a un número de veces preestablecido, el controlador puede terminar de manera forzosa el proceso de secado. Además, el controlador puede generar un mensaje de anuncio en el panel de control y un sonido de alarma para ayudar al reconocimiento por parte del usuario. 65

- 5 Mientras tanto, se puede producir la sobrecarga del compresor debido a que la temperatura de un refrigerante en un lado de entrada del evaporador aumenta aunque la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor no ha llegado a una temperatura de funcionamiento del ventilador de enfriamiento. Esto puede ser problemático porque el intercambio de calor no es ejecutado totalmente en el evaporador debido al aumento de la temperatura del refrigerante en el lado de entrada del evaporador.
- 10 En este estado, el controlador puede percibir la temperatura T_{in1} del refrigerante en el lado de entrada del evaporador. Cuando la temperatura del refrigerante llega a una temperatura de referencia de límite superior T_{ref2} del lado de entrada del evaporador, el controlador puede reducir inicialmente un grado de apertura de la válvula de expansión para reducir el flujo del refrigerante. Esto puede permitir el total intercambio de calor del refrigerante a través del evaporador.
- 15 Después, el controlador puede medir una temperatura T_{in2} del refrigerante en el lado de entrada del evaporador. Cuando la temperatura medida del refrigerante todavía es superior a la temperatura de referencia T_{ref2} , el controlador puede reducir secundariamente el grado de apertura de la válvula de expansión. En este momento, el grado de apertura de la válvula de expansión se puede reducir gradualmente.
- 20 El controlador puede repetir las sobredichas operaciones hasta que la temperatura T_{in2} del refrigerante en el lado de entrada del evaporador cae por debajo de la temperatura de referencia T_{ref2} . Aquí, cuando la válvula de expansión está en un estado de apertura mínima en respuesta a la reducción del grado de apertura, tal estado se puede mantener. Esto es, dado que se necesita que el funcionamiento más bajo del sistema de bomba de calor continúe hacia el proceso de secado, el sistema de bomba de calor puede ser impulsado por la limitación del flujo del refrigerante tan bajo como sea posible por la menor apertura posible de la válvula de expansión.
- 25 En el modo de secado a alta velocidad, como se ha mencionado arriba, el control de temperatura de compresor ha sido logrado por control de funcionamiento para el calentador, y el controlador ha determinado si activar o no el calentador por la medición de la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor.
- 30 El calentador se puede encender solo cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor llega al límite inferior del intervalo de temperatura. Sin embargo, cuando la temperatura del refrigerante no llega al límite inferior del intervalo de temperatura durante más del tiempo preestablecido, se puede considerar que el sistema de bomba de calor está en una situación de sobrecarga. Además, incluso cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor aumenta continuamente para llegar a la temperatura límite preestablecida, se ha de considerar que el sistema de bomba de calor está en la situación de sobrecarga.
- 35 La FIGURA 14 muestra el control que asegura la fiabilidad del compresor en el modo de secado a alta velocidad. Como se muestra en la FIGURA 14, el control que asegura la fiabilidad del compresor en el modo de secado a alta velocidad (S170) puede incluir una etapa de control primario de válvula (S171) para controlar un grado de apertura de la válvula de expansión del sistema de bomba de calor, y una etapa de control secundario de válvula (S173) para controlar adicionalmente el grado de apertura de la válvula de expansión.
- 40 La etapa de control primario de válvula (S171) puede incluir una primera etapa de disminución para disminuir gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión, medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor durante la primera etapa de disminución y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido (S172), y una primera etapa de aumento para aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión cuando la temperatura medida del refrigerante llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido.
- 45 Con más detalle, el controlador puede disminuir gradualmente en primer lugar el grado de apertura de la válvula de expansión. El controlador puede percibir continuamente la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor mientras disminuye al grado de apertura de la válvula de expansión (S172). Aquí, cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede aumentar entonces gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión. Aquí, cuando la temperatura medida del refrigerante llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido, el calentador se puede activar. Esto es para ejecutar el proceso de secado en el modo de secado a alta velocidad debido al escape de la situación de sobrecarga. La disminución del grado de apertura de la válvula de expansión se puede continuar hasta que el grado de apertura de la válvula de expansión llega al valor más bajo de un primer intervalo de grado de apertura preestablecido.
- 50 En la etapa de control primario de válvula (S171), el grado de apertura de la válvula de expansión puede aumentar gradualmente a través de la primera etapa de aumento, y la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor se puede volver a medir o determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura. Además, el grado de apertura de la válvula de expansión por parte de la primera etapa de disminución y la segunda etapa de aumento puede estar limitado al valor más alto del primer intervalo de grado de apertura.
- 55
- 60
- 65

- 5 Aquí, cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor no vuelve a un intervalo normal a pesar de la ejecución de la etapa de control primario de válvula, se puede ejecutar la etapa de control secundario de válvula (S173). Con detalle, la etapa de control secundario de válvula puede ser ejecutada cuando la temperatura del refrigerante no llega al límite inferior de un intervalo apropiado para todo el grado de apertura de la válvula de expansión que ha sido controlado para que sea el menor valor del primer intervalo de grado de apertura, o cuando la temperatura del refrigerante es mantenida para que sea superior al límite superior del intervalo apropiado durante más de un tiempo preestablecido para todo ese grado de apertura de la válvula que es el mayor valor.
- 10 La etapa de control secundario de válvula (S173) puede incluir una segunda etapa de disminución para disminuir gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión, medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor para determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura (S174), y una segunda etapa de aumento para aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión cuando la temperatura medida del refrigerante llega al límite inferior del intervalo de temperatura.
- 15 Con más detalle, el controlador puede disminuir gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión de nuevo. El controlador puede percibir continuamente la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor con la disminución del grado de apertura de la válvula de expansión. Aquí, cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede aumentar entonces gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión de nuevo. Aquí, cuando la temperatura medida del refrigerante llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el calentador se puede encender.
- 20 La disminución del grado de apertura de la válvula de expansión se puede ejecutar hasta que el grado de apertura de la válvula de expansión esté cerca de un estado completamente cerrado. Además, el aumento del grado de apertura de la válvula de expansión se puede ejecutar hasta que el grado de apertura de la válvula de expansión llega al valor más bajo del primer intervalo de grado de apertura. Esto es debido a que es obvio que la situación de sobrecarga no ha sido vencida en el control primario.
- 25 Durante el segundo control de válvula, la temperatura del refrigerante en el lado de entrada del evaporador puede caer por debajo del límite inferior. En este caso, la temperatura del refrigerante puede no ser controlable solo mediante el control de la válvula de expansión. Por lo tanto, el controlador puede desactivar temporalmente el compresor y después reactivar el compresor. Si el calentador está en un estado activado, el controlador puede desactivar en primer lugar el calentador, desactivar temporalmente el compresor y entonces reactivar el compresor. Aquí, el controlador puede ejecutar el control secundario de válvula después de la reactivación del compresor.
- 30 Además, en la etapa de control secundario de válvula (S173), el controlador puede aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula de expansión mediante la segunda etapa de aumento, y volver a medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor para volver a determinar si la temperatura medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura. El grado de apertura de la válvula de expansión por parte de la segunda etapa de disminución y la segunda etapa de aumento puede estar limitado a un segundo intervalo de grado de apertura preestablecido.
- 35 Mientras tanto, cuando la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor todavía supera el límite superior del intervalo de temperatura o no llega al límite inferior del intervalo de temperatura dentro de un tiempo preestablecido incluso si se ha ejecutado la etapa de control secundario de válvula, el controlador puede reactivar el compresor después de la desactivación temporal a través de un control terciario (S175), y utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor.
- 40 Esto es, el control terciario de válvula (S175) puede ser una etapa de control realizada cuando la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor no llega al límite inferior del intervalo de temperatura y el grado de apertura de la válvula de expansión se disminuye para estar cerca del estado completamente cerrado. Esto puede incluir también el caso en el que la temperatura del refrigerante en el lado de salida del compresor es superior a la temperatura límite preestablecida durante más de un tiempo preestablecido.
- 45 En la etapa de control terciario de válvula (S175), el controlador puede desactivar el compresor y luego reactivar el compresor después de un tiempo preestablecido. Aquí, el controlador puede controlar el grado de apertura de la válvula de expansión hacia un estado completamente cerrado simultáneamente con la desactivación del compresor. Después, el controlador puede abrir gradualmente la válvula lo menos posible en el estado desactivado del compresor. La apertura gradual de la válvula puede indicar que el grado de apertura de la válvula aumenta paso a paso. Por ejemplo, la válvula se puede abrir hasta 55 impulsos, que corresponden al menor grado de apertura de la válvula de una manera paso a paso. Aquí, la válvula se puede abrir durante dos segundos con 35 impulsos y después se puede abrir con 55 impulsos. Cuando el grado de apertura de la válvula llega al menor grado de apertura, el controlador puede cerrar completamente la válvula después de un tiempo preestablecido. Por ejemplo, el controlador puede abrir la válvula durante tres minutos con 55 impulsos y después cerrar completamente la
- 50
- 55
- 60
- 65

- 5 Cuando el compresor es reactivado después de transcurrir un tiempo preestablecido, el controlador puede mantener el estado completamente cerrado de la válvula durante un tiempo preestablecido después de la activación del compresor. Después, el controlador puede aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula. El aumento del grado de apertura de la válvula se puede ejecutar hasta llegar a un grado de apertura preestablecido de la válvula aplicada al modo de secado general. Esto es, mediante el control terciario de válvula, la máquina secadora se puede convertir de manera forzosa desde el modo de secado a alta velocidad al modo de secado general para utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor.
- 10 Mientras tanto, cuando la situación de sobrecarga no ha sido vencida incluso después de ejecutar el secado en el modo de secado general a través del control terciario, se puede ejecutar la sobredicha etapa de control que asegura la fiabilidad del compresor (S160) en el modo de secado general.
- 15 La máquina secadora híbrida puede incluir el motor impulsor del tambor y el ventilador soplador conectados los dos al mismo árbol impulsor. Por tanto, cuando el tambor no funciona, puede no ser impulsado el ventilador soplador. Por consiguiente, cuando el ventilador soplador no funciona aunque el sistema de bomba de calor y el calentador estén activados para calentar aire, puede ocasionar un problema de impulso del sistema de bomba de calor.
- 20 Por lo tanto, los ejemplos de realizaciones del control de activación de calentador, el control de bloqueo de filtro y el control de temperatura de compresor pueden ser ejecutados preferiblemente después de haber impulsado el motor impulsor. Por consiguiente, puede ser necesario ejecutar un control de activación de carga para controlar la activación de las cargas de la máquina secadora, tal como el motor impulsor, la fuente de calor y similares.
- 25 Las FIGURAS 15 y 16 muestran el control de activación de carga. Como se muestra en las FIGURAS 15 y 16, el control de activación de carga puede incluir activar el tambor mediante el impulso del motor impulsor (S90), activar el sistema de bomba de calor mediante el encendido del compresor (S110) y activar el calentador como fuente de calor según si el compresor funciona normalmente o no.
- 30 En la etapa de activación de tambor (S90), el motor impulsor puede rotar hacia atrás y luego hacia delante de manera secuencial durante un tiempo preestablecido, y la etapa de activación de sistema de bomba de calor (S110) se puede iniciar después de la rotación hacia delante del motor impulsor.
- 35 Con más detalle, una vez comenzado el proceso de secado, el controlador puede impulsar primero el motor impulsor o el tambor. Después, el controlador puede activar el compresor para encender el sistema de bomba de calor.
- 40 Para hacer funcionar el tambor, el controlador puede hacer rotar el motor impulsor hacia atrás durante poco tiempo y después hacer que rote hacia delante. Esto es para establecer una tensión en una correa de la característica de la máquina secadora híbrida que tiene un sistema de transferencia de potencia de tipo correa, y para impedir el flujo de exceso de corriente al principio de una operación al considerar la característica del motor impulsor. Aquí, la rotación hacia delante y la rotación hacia atrás del tambor se pueden decidir porque se ha establecido un sentido específico para la rotación hacia delante, en el ejemplo de realización. Además, en este ejemplo de realización, el ventilador soplador se implementa como un ventilador soplador de tipo atracción que existe en un conducto para el escape de aire desde el tambor para succionar el aire descargado desde el tambor hacia el conducto de escape, y se utiliza un sistema de un solo motor. Por lo tanto, preferiblemente para el sentido hacia delante se puede establecer un sentido en el que el ventilador soplador rota para succionar el aire hacia el conducto de escape.
- 45 Los sobredichos procesos en el modo de secado general pueden ser ejecutados como se muestra en la FIGURA 15, y los sobredichos procesos en el modo de secado a alta velocidad pueden ser ejecutados como se muestra en la FIGURA 16. En la FIGURA 15, como el compresor está activado después de la rotación hacia delante del motor impulsor, se puede activar el sistema de bomba de calor (S110). Aquí, el controlador puede activar el compresor después de que el motor impulsor rote hacia delante durante un tiempo preestablecido. Esto es para hacer funcionar suavemente el sistema de bomba de calor mediante la activación del compresor después de que el ventilador soplador sea impulsado por el funcionamiento del motor impulsor, como se ha mencionado arriba.
- 50 Sin embargo, en el modo de secado a alta velocidad, como se muestra en la FIGURA 16, se puede ejecutar el control de activación de calentador (S120). En el modo de secado a alta velocidad, la máquina secadora puede utilizar el calentador así como el sistema de bomba de calor como fuente de calor. Por tanto, el controlador puede encender el calentador tras percibir la activación del compresor. Esto es para prevenir la sobrecarga del compresor en el funcionamiento inicial, que puede ser causado debido a activar primero el calentador.
- 55 La capacidad de percibir la activación del compresor por parte del controlador se puede lograr mediante el sobredicho control de activación de calentador (S120) según si el compresor funciona normalmente o no. Esto es, el controlador puede percibir la variación de temperatura ΔT del refrigerante mediante el sensor de temperatura instalado en el lado de salida del compresor, y determinar que el compresor está funcionando normalmente cuando la variación de temperatura del refrigerante supera el valor de referencia preestablecido ΔT_{ref} .
- 60
- 65

Mientras tanto, cuando el usuario abre la puerta de la máquina secadora o introduce una orden de parada temporal después de empezar el proceso de secado de la máquina secadora híbrida, se tiene que desactivar cada dispositivo en el que se genera una carga. Por lo tanto, se puede ejecutar un control de desactivación de carga (S180).

5 Cuando el usuario selecciona el modo de secado general y se ejecuta el control de desactivación de carga (S180), el controlador puede percibir una orden de parada o una situación de parada (S181) e inmediatamente desactivar el compresor (S182). El controlador puede detener el motor impulsor cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el compresor es desactivado (S183). Esto se puede realizar porque el ventilador soplador también está desactivado cuando el motor impulsor está parado simultáneamente con el compresor e influye en la fiabilidad del sistema de bomba de calor.

10 La FIGURA 17 muestra que el usuario selecciona el modo de secado a alta velocidad y se ejecuta el control de desactivación de carga (S180). Después de ser impulsado el tambor (S90) y entonces se activa el sistema de bomba de calor (S110) y el calentador (S120), cuando el controlador percibe la situación u orden de desactivación (S181), el controlador puede desactivar inmediatamente el calentador (S182). Tras la desactivación del calentador, el controlador puede desactivar el compresor (S183). Además, el controlador puede detener el motor impulsor (S184) cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el compresor es desactivado. Esto se debe a que la sobrecarga del compresor se puede impedir solo cuando el calentador se desactiva antes que el sistema de bomba de calor en el aspecto de la característica de la máquina secadora híbrida.

15 Cuando se reinicia la máquina secadora, que ha sido desactivada temporalmente, se puede ejecutar el sobredicho control de activación de carga. Haciendo referencia a la FIGURA 16, el controlador puede impulsar primero el motor impulsor o el tambor (S190). Después, se puede activar el compresor (S110) para encender el sistema de bomba de calor. Además, en el modo de secado a alta velocidad, el controlador puede percibir la activación del compresor y entonces encender el calentador (S120).

20 Aquí, el controlador puede impulsar el motor impulsor y el tambor con el fin de hacer rotar el motor impulsor hacia atrás durante poco tiempo y luego hacer rotar el motor impulsor hacia delante. No hay una gran diferencia con el ejemplo de realización para el sobredicho control de activación de carga.

25 La máquina secadora híbrida puede utilizar el sistema de bomba de calor como fuente de calor principal. El sistema de bomba de calor puede absorber energía calorífica del aire descargado del tambor utilizando el cambio de fase del refrigerante y suministrar la energía calorífica al aire que se va a suministrar al tambor. Por lo tanto, un refrigerante gaseoso y un refrigerante líquido pueden coexistir en el evaporador como intercambiador de calor en el que se produce el cambio de fase.

30 Sin embargo, antes de iniciar el funcionamiento de la máquina secadora, un refrigerante que existe en los componentes que componen el sistema de bomba de calor ha conseguido un equilibrio de presión y existe en forma líquida. Por lo tanto, al principio del funcionamiento de la máquina secadora, cuando el compresor del sistema de bomba de calor está activado, las burbujas del refrigerante líquido se pueden introducir en el compresor. Aquí, cuando las burbujas del refrigerante en forma líquida son introducidas en el compresor, en el compresor se puede generar una corriente de fuga. De este modo, se debería impedir tal generación de la corriente de fuga. Por consiguiente, el controlador puede controlar el sistema de bomba de calor para que sea activado, de tal manera que las burbujas del refrigerante en forma líquida no se puedan introducir al compresor mediante el ajuste del flujo del refrigerante, impidiendo de ese modo la corriente de fuga generada en el funcionamiento inicial del compresor. Esto es, el controlador puede ajustar el flujo del refrigerante a través de una válvula de expansión variable (p. ej., válvula de expansión lineal (LEV)).

35 Haciendo referencia a la FIGURA 18, la etapa de activación de bomba de calor (S110) puede incluir comprobar una orden de activación del sistema de bomba de calor (S111), activar el compresor en un estado completamente cerrado de la válvula de expansión del compresor (S112) y abrir gradualmente la válvula de expansión después de la activación el compresor (S113).

40 En el estado inicial, el controlador puede mantener el grado de apertura de la válvula en el estado completamente cerrado. En este estado, cuando se percibe la orden de activación para el compresor (S111), el controlador puede mantener el estado completamente cerrado de la válvula durante un tiempo preestablecido después de la activación del compresor (S112). Después, el controlador puede aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula (S113). Esto es para controlar el flujo del refrigerante y cambiar el refrigerante a un estado gaseoso utilizando un efecto de estrangulación en la válvula de expansión que va a ser introducido al compresor.

45 La FIGURA 21 muestra la variación del grado de apertura de la válvula de expansión. Como se muestra en la FIGURA 21, cuando se percibe la orden de activación para el compresor, el controlador puede activar inmediatamente el compresor. Aquí, el controlador puede aumentar gradualmente el grado de apertura de la válvula después de mantener el estado completamente cerrado de la válvula durante cinco segundos.

65

- 5 El aumento gradual del grado de apertura de la válvula se puede denominar aumento del grado de apertura de la válvula paso a paso, como se muestra en la FIGURA 21. Por ejemplo, después de cerrar completamente la válvula durante 5 segundos, la válvula se puede abrir mediante 55 impulsos que corresponden al menor grado de apertura, y luego abrir gradualmente paso a paso en 30 segundos. El aumento del grado de apertura de la válvula se puede ejecutar hasta llegar a un grado de apertura preestablecido que es aplicado para cada transcurso de secado y modo de impulso. Por ejemplo, si se asume que el grado de apertura preestablecido de la válvula corresponde a 135 impulsos, la válvula se puede abrir 10 impulsos en 30 segundos. Aquí, los valores numéricos que indican el tiempo y el grado de apertura de la válvula son meramente ilustrativos, y no se deben interpretar como limitativos de la presente descripción.
- 10 Cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el compresor es desactivado, el refrigerante en el sistema de bomba de calor puede pasar a un equilibrio de presión. Aquí, el refrigerante que queda en forma líquida se puede introducir fácilmente al compresor. Por consiguiente, en el compresor se puede generar una corriente de fuga. Por lo tanto, puede ser necesario un control de desactivación de sistema de bomba de calor.
- 15 Aquí, se pueden considerar dos tipos de desactivación de compresor, a saber, desactivación normal y desactivación anormal.
- 20 La FIGURA 19 muestra el control de desactivación de sistema de bomba de calor cuando el compresor es desactivado normalmente (S190). El controlador puede determinar un momento en el que se espera que el compresor sea desactivado (es decir, momento esperado de desactivación del compresor) (S191). El controlador puede cerrar completamente la válvula de expansión variable un tiempo preestablecido antes del momento esperado de desactivación del compresor (S192). Aquí, el momento esperado de desactivación del compresor se puede estimar sobre la base del tiempo, que se toma según cada transcurso de secado preestablecido y modo de secado.
- 25 Haciendo referencia a la FIGURA 21, por ejemplo, el controlador puede cerrar completamente la válvula 5 segundos antes del momento esperado de desactivación del compresor. Por consiguiente, se puede bloquear el refrigerante introducido al evaporador antes de desactivar el compresor, procesando de este modo el refrigerante en forma líquida que puede quedar en el evaporador.
- 30 Después, el controlador puede desactivar el compresor (S193). Además, el controlador, como se muestra en la FIGURA 21, puede abrir gradualmente la válvula al mínimo. El aumento gradual del grado de apertura de la válvula se puede denominar aumento del grado de apertura de la válvula paso a paso. Por ejemplo, después de que se desactiva el compresor, la válvula se puede abrir hasta 55 impulsos como menor grado de apertura de una manera paso a paso. Aquí, la válvula se puede abrir con 55 impulsos después de ser abierta secuencialmente durante 2 segundos con 35 impulsos y durante 2 segundos con 45 impulsos.
- 35 Cuando la válvula se abre hasta el mínimo grado de apertura, el controlador puede cerrar completamente la válvula después de un tiempo preestablecido (S194). Por ejemplo, después de la apertura durante 3 minutos con 55 impulsos, la válvula se puede cerrar completamente. Por consiguiente, la válvula de expansión se puede abrir gradualmente después de que se expulse completamente el refrigerante en fase líquida que queda en el evaporador. Esto puede permitir al refrigerante que fluye a través de la válvula de expansión ser expandido hasta una fase gaseosa por el efecto de estrangulación para que permanezca en el evaporador en el estado gaseoso.
- 40 La FIGURA 20 muestra el control de desactivación de sistema de bomba de calor cuando el compresor es desactivado anormalmente (S200). Como se muestra en la FIGURA 20, el controlador puede comprobar una orden de desactivación de compresor (S201). El controlador puede desactivar el compresor y simultáneamente controlar la válvula hacia el estado completamente cerrado (S202). Este es debido a que cada carga tiene que ser parada inmediatamente cuando el compresor es desactivado anormalmente.
- 45 Después, el controlador puede abrir gradualmente la válvula al mínimo (S203). El aumento gradual del grado de apertura de la válvula se puede denominar aumento del grado de apertura de la válvula paso a paso. Por ejemplo, la válvula se puede abrir gradualmente hasta 55 impulsos, que corresponden al mínimo grado de apertura. Aquí, la válvula se puede abrir con 55 impulsos después de ser abierta durante 2 segundos con 35 impulsos.
- 50 Cuando la válvula llega al mínimo grado de apertura, el controlador puede cerrar completamente la válvula después de un tiempo preestablecido (S203). Por ejemplo, la válvula se puede cerrar completamente después de estar abierta durante 3 minutos con 55 impulsos.
- 55 Cuando el compresor es reactivado después de ser desactivado anormalmente, se puede aplicar el sobredicho ejemplo de realización para la activación del sistema de bomba de calor (S110).
- 60 Mientras tanto, para la máquina secadora híbrida con el sistema de bomba de calor, se puede observar un alto rendimiento energético pero el tiempo de secado se puede prolongar. Por consiguiente, se puede utilizar el calentador como fuente de calor adicional. Por lo tanto, en el modo de secado a alta velocidad, incluso utilizando el calentador como fuente de calor, se puede provocar una sobrecarga del compresor o la temperatura interna del tambor puede aumentar drásticamente, provocando daños en la colada. Por lo tanto, el controlador puede controlar
- 65

la temperatura del aire que fluye a través del tambor para impedir daños en la colada, que podrían ser causados debido al drástico aumento de la temperatura interna del tambor en el modo de secado a alta velocidad.

5 El control de temperatura para el aire que fluye a través del tambor se puede considerar en dos aspectos, a saber, impedir el drástico aumento de la temperatura de la colada e impedir que la temperatura del aire suministrado al tambor aumente lo suficiente como para dañar la colada.

10 En el aspecto de impedir el drástico aumento de la temperatura de la colada, el control de temperatura de tambor (S210) se puede lograr activando y desactivando repetidamente el calentador según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor.

15 La FIGURA 22 muestra un ejemplo del control de temperatura de tambor (S210). La etapa de control de temperatura de tambor (S210) se puede lograr después de activar el sistema de bomba de calor (S110) y activar el calentador (S120) de una manera secuencial. Esto es, el ejemplo de realización mostrado en la FIGURA 22 se puede ejecutar en el modo de secado a alta velocidad que utiliza el sistema de bomba de calor y el calentador como fuente de calor.

20 En la etapa de control de temperatura de tambor (S210), la activación y desactivación del calentador se puede repetir según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor, y se puede utilizar solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor cuando el número de desactivación del calentador llega a un número de veces de referencia preestablecido.

25 La etapa de control de temperatura de tambor (S210) puede incluir medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido (S211), desactivar el calentador cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está activado, llega al límite superior del intervalo de temperatura (S212), medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está desactivado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido (S214), y reactivar el calentador cuando la temperatura del aire, medida mientras el calentador está desactivado, llega al límite inferior del intervalo de temperatura (S215).

30 La FIGURA 22 muestra un ejemplo de control de la temperatura del tambor sobre la base de la temperatura del aire descargado del tambor. Como se muestra en la FIGURA 22, en la etapa (S211) de medición de la temperatura del aire descargado del tambor mientras el calentador está activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura, el controlador puede medir la temperatura Tout1 del aire descargado del tambor a través del sensor de temperatura instalado en el lado de salida del tambor. Esto es realizado para medir indirectamente la temperatura del aire descargado del tambor porque la temperatura de la colada dentro del tambor no se puede medir directamente.

35 El controlador puede determinar si la temperatura de aire medida Tout1 está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido Tmin ~ Tmax. El intervalo de temperatura preestablecido puede variar dependiendo del transcurso de secado y del modo de secado seleccionado por el usuario según el tipo de colada. Esto es por lo que la temperatura interna del tambor a mantener puede ser diferente según el tipo de colada.

40 Después, cuando la temperatura Tout1 del aire en el lado de salida del tambor llega al límite superior del intervalo de temperatura, el controlador puede bajar la temperatura del aire suministrado al tambor mediante la desactivación del calentador (S212).

45 El controlador puede medir la temperatura Tout2 del aire en el lado de salida del tambor mientras el calentador está desactivado y determinar si la temperatura medida del aire llega o no al límite inferior del intervalo de temperatura (S214).

50 Cuando la temperatura del aire llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede reactivar el calentador (S215). Cuando la temperatura del aire no llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede dejar continuamente el calentador en el estado desactivado para impedir el aumento de la temperatura interna del tambor.

55 Cuando el calentador es reactivado cuando la temperatura del aire medida en el estado desactivado del calentador llega al límite inferior del intervalo de temperatura (S215), el controlador puede volver a medir la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor en el estado activado del calentador y volver a determinar si la temperatura del aire medida de nuevo está o no dentro del intervalo de temperatura (S211).

60 Aquí, cuando la temperatura Tout2 del aire en el lado de salida del tambor no llega continuamente al límite inferior del intervalo de temperatura, el calentador se puede mantener desactivado. Por tanto, se puede obtener el mismo efecto de convertir el modo de secado hacia el modo de secado general. O, el controlador puede controlar automáticamente el modo de secado hacia el modo de secado general después de un tiempo preestablecido. Esto es, cuando un tiempo, para el que la temperatura del aire, medida durante la desactivación del calentador, no llega

al límite inferior del intervalo de temperatura, se prolonga más de un tiempo preestablecido, solo se puede utilizar el sistema de bomba de calor como fuente de calor.

- 5 Mientras tanto, la etapa de control de temperatura de tambor (S210) puede incluir además determinar si el número de desactivación del calentador llega o no al número de referencia preestablecido de veces cuando la temperatura del aire, medida durante la activación del calentador, llega al límite superior del intervalo de temperatura (S213). Esto es, cuando la desactivación del calentador es repetida por el sobredicho control, el controlador puede calcular el número repetitivo (n) para determinar si el número repetitivo calculado (n) llega al número preestablecido (N).
- 10 Aquí, cuando el número de desactivación del calentador llega al número de referencia preestablecido de veces, el sistema de bomba de calor se puede utilizar meramente como fuente de calor, por consiguiente, el modo de secado se puede convertir automáticamente en el modo de secado general.
- 15 Sin embargo, la etapa de control de temperatura de tambor puede ejecutar repetidamente la reactivación y desactivación del calentador según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor cuando el número de desactivación del calentador no llega al número de referencia preestablecido de veces.
- 20 Mientras tanto, en el aspecto de impedir que la temperatura del aire suministrado al tambor aumente lo suficiente como para dañar la colada, el controlador puede medir la temperatura T_{in1} del aire suministrado al tambor a través del sensor de temperatura instalado en el lado de entrada del tambor. La FIGURA 23 muestra un ejemplo de control de la temperatura del tambor mediante la medición de la temperatura del aire introducido al tambor.
- 25 Como se muestra en la FIGURA 23, el controlador puede determinar si la temperatura de aire medida T_{int1} está o no dentro de un intervalo de temperatura preestablecido $T_{min} \sim T_{max}$ (S211). El intervalo de temperatura preestablecido puede variar dependiendo del transcurso de secado y del modo de secado seleccionado por el usuario según el tipo de colada. Esto es por lo que la temperatura interna del tambor a mantener puede ser diferente según el tipo de colada.
- 30 Cuando la temperatura T_{int1} del aire en el lado de entrada del tambor llega al límite superior del intervalo de temperatura, el controlador puede desactivar el calentador (S212) para bajar la temperatura del aire suministrado al tambor.
- 35 El controlador puede percibir la temperatura T_{in2} del aire en el lado de entrada del tambor durante la desactivación del calentador, y determinar si la temperatura medida llega o no al límite inferior del intervalo de temperatura (S214). Cuando la temperatura del aire no llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede dejar continuamente el calentador desactivado para impedir el aumento de la temperatura interna del tambor. Sin embargo, cuando la temperatura del aire llega al límite inferior del intervalo de temperatura, el controlador puede reactivar el calentador (S215).
- 40 Aquí, cuando la temperatura T_{in2} del aire en el lado de entrada del tambor no llega continuamente al límite inferior del intervalo de temperatura, el calentador se puede mantener desactivado. Por tanto, se puede obtener el mismo efecto de convertir el modo de secado en el modo de secado general. O, el controlador puede controlar automáticamente el modo de secado hacia el modo de secado general después de un tiempo preestablecido.
- 45 Mientras tanto, cuando la desactivación del calentador es repetida por el sobredicho control, el controlador puede calcular el número repetitivo (n) y automáticamente convertir el modo de secado en el modo de secado general cuando el número repetitivo calculado (n) llega al número de veces preestablecido (N) (S213).
- 50 En el modo de secado general de la máquina secadora híbrida, el ventilador de enfriamiento puede no ser activado en principio excepto por la activación del ventilador de enfriamiento para el control de temperatura del compresor. Por lo tanto, se puede acumular calor en el compresor y por consiguiente el aire introducido al tambor se puede sobrecalentar.
- 55 Además, cuando la colada está seca a un nivel apropiado y por consiguiente el calor suministrado por la fuente de calor ya no se necesita, la máquina secadora puede ejecutar un proceso de enfriamiento para enfriar la colada para que tenga la humedad y temperatura apropiadas para que el usuario saque la colada de la máquina secadora y se la ponga inmediatamente. Sin embargo, puede existir la situación de que la temperatura interna del tambor no se enfríe totalmente solo por el proceso de enfriamiento debido al calor acumulado en el compresor. Por lo tanto, puede ser necesario un control de control de enfriamiento de tambor.
- 60 Un control de enfriamiento de tambor (S220) puede incluir desactivar una fuente de calor (S222 a S223), y enfriar la temperatura de la colada (S224). Aquí, antes de desactivar la fuente de calor, se puede ejecutar además un proceso de ajuste (modificación) del tiempo de secado restante. Esto es, el control de enfriamiento de tambor (S220) puede incluir además ajustar el tiempo de secado restante según un nivel de secado de la colada albergada en el tambor. El momento de desactivación de la fuente de calor puede depender del tiempo de secado restante ajustado.
- 65

- 5 Aquí, con la diferencia de la fuente de calor, se pueden considerar por separado unos ejemplos para dividir el control de enfriamiento de tambor en el modo de secado general y el control de enfriamiento de tambor en el modo de secado a alta velocidad. La FIGURA 24 muestra el control de enfriamiento en el modo de secado general (S220), y la FIGURA 25 muestra el control de enfriamiento en el modo de secado a alta velocidad (S220).
- 10 La etapa de desactivación de fuente de calor puede incluir una etapa de preenfriamiento (S222) para preenfriar la temperatura del tambor mediante la desactivación del calentador o la activación del ventilador de enfriamiento, y una etapa de entrada de enfriamiento (S223) para entrar a la etapa de enfriamiento mediante la desactivación del sistema de bomba de calor.
- 15 Haciendo referencia a la FIGURA 24, el controlador puede percibir un nivel de secado de la colada a través del sensor de humedad instalado en el tambor. Cuando el nivel de secado de la colada llega a un nivel de secado de referencia preestablecido, el controlador puede actualizar el tiempo necesario hasta finalizar el proceso de secado incluido el proceso de enfriamiento (S221).
- 20 El controlador puede activar el ventilador de enfriamiento antes de un tiempo preestablecido desde el momento de finalización incluyendo el proceso de enfriamiento, sobre la base del tiempo actualizado (S222). Esto es para preenfriar el tambor mediante la reducción del calor acumulado en el compresor antes de la entrada al proceso de enfriamiento. Por consiguiente, la temperatura interna del tambor se puede reducir hasta un nivel apropiado a través del proceso de enfriamiento. El controlador puede controlar el ventilador de enfriamiento para que funcione hasta que la temperatura del aire en el lado de salida del tambor esté enfriado totalmente o hasta antes de que el proceso de secado entre al proceso de enfriamiento.
- 25 Después, el controlador puede ejecutar la etapa de entrada de enfriamiento (S223) para entrar a la etapa de enfriamiento mediante la desactivación del sistema de bomba de calor. Cuando la temperatura del aire en el lado de salida del tambor se enfría totalmente durante el proceso de enfriamiento sobre la base del tiempo actualizado, el proceso de enfriamiento se puede terminar después de un tiempo preestablecido, sin importar el tiempo actualizado, finalizando de ese modo el proceso de secado. De lo contrario, el proceso de secado se puede finalizar sobre la base del tiempo actualizado.
- 30 Mientras tanto, el ventilador de enfriamiento se puede activar en el modo de secado a alta velocidad, pero para la temperatura interna del tambor probablemente se puede reducir insuficientemente solo durante un tiempo de funcionamiento preestablecido para el proceso de enfriamiento. Incluso en este caso, el controlador puede controlar la temperatura interna del tambor para que se enfríe totalmente.
- 35 Haciendo referencia a la FIGURA 25, el controlador puede percibir un nivel de secado de la colada a través del sensor de humedad instalado en el tambor. Cuando el nivel de secado de la colada llega a un nivel de secado de referencia preestablecido, el controlador puede actualizar el tiempo necesario hasta finalizar el proceso de secado incluido el proceso de enfriamiento (S221).
- 40 El controlador puede activar el ventilador de enfriamiento antes de un tiempo preestablecido desde un momento de entrada del proceso de enfriamiento, sobre la base del tiempo actualizado (S222). Cuando el tiempo de entrada del proceso de enfriamiento no cumple el tiempo preestablecido sobre la base del tiempo actualizado, el momento de entrada del proceso de enfriamiento se puede actualizar al tiempo preestablecido y entonces se puede desactivar el calentador.
- 45 El controlador puede ejecutar el secado utilizando solo el sistema de bomba de calor como fuente de calor para el tiempo preestablecido. Después, el controlador puede desactivar el sistema de bomba de calor y entrar al proceso de enfriamiento (S223). Mediante estas operaciones, el calor acumulado en el compresor se puede preenfriar antes de entrar al proceso de enfriamiento, para reducir suficientemente la temperatura interna del tambor a través del proceso de enfriamiento.
- 50 Aquí, cuando la temperatura del aire en el lado de salida del tambor se enfría totalmente durante el proceso de enfriamiento sobre la base del tiempo actualizado, el proceso de enfriamiento se puede terminar después de un tiempo preestablecido, sin importar el tiempo actualizado, finalizando de ese modo el proceso de secado. De lo contrario, el proceso de secado se puede finalizar sobre la base del tiempo actualizado.
- 55 Mientras se ejecuta el secado según el modo de secado general y el modo de secado a alta velocidad, el flujo del refrigerante también se puede reducir mediante la reducción del grado de apertura de la válvula de expansión, además de activar el ventilador de enfriamiento o desactivar el calentador.
- 60 El sistema de bomba de calor para la máquina secadora híbrida puede incluir un disyuntor de circuito OLP para desactivar de manera forzosa el compresor para garantizar la fiabilidad del sistema de bomba de calor desde la sobrecarga del compresor.
- 65

Por lo tanto, cuando el compresor es desactivado en respuesta a un funcionamiento del OLP, si el calentador todavía trabaja en el modo de secado a alta velocidad, puede haber un problema de seguridad de la máquina secadora. Por tanto, puede ser necesario un control de calentador por OLP (S240) para desactivar el calentador cuando el controlador percibe el funcionamiento del OLP. La FIGURA 26 muestra el control de calentador por OLP.

5 Haciendo referencia a la FIGURA 26, mientras se ejecuta el proceso de secado en el modo de secado a alta velocidad de la máquina secadora híbrida, el controlador puede ejecutar una etapa para percibir el funcionamiento de OLP (S241). Esto es, el controlador puede percibir una diferencia de temperatura ($T_{in1}-T_{out1}$) entre el refrigerante en el lado de entrada del evaporador y el refrigerante en el lado de salida del evaporador. Cuando la
10 diferencia de temperatura es menor que una diferencia mínima preestablecida, el controlador puede considerarla como el OLP del compresor funcionando, y por consiguiente desactiva el calentador (S242).

15 El controlador puede volver a percibir una diferencia de temperatura entre el refrigerante en el lado de entrada del evaporador y del refrigerante en el lado de salida del evaporador (S243). El controlador puede reactivar el calentador solo cuando la diferencia de temperatura supera la diferencia mínima preestablecida (S244). Esto es debido a que el controlador lo considera que el funcionamiento de OLP del compresor ha finalizado cuando la diferencia de temperatura supera la diferencia mínima preestablecida.

20 Mientras tanto, la máquina secadora híbrida puede estar provista de una función de pulverización de vapor de agua. Aquí, el generador de vapor de agua puede generar vapor. El generador de vapor y el calentador no se pueden utilizar al mismo tiempo porque ambos provocan un alto consumo de potencia. Sin embargo, el tambor puede rotar mientras se pulveriza vapor. Por tanto, el ventilador soplador también puede funcionar para hacer que el vapor circule en un canal de circulación.

25 Aquí, el calentador puede tener una estructura de una línea de calentamiento acoplada a un aislamiento. Esto puede permitir que el vapor que circula en el canal de circulación sea considerado alrededor de la línea de calentamiento. El agua condensada se puede introducir a un circuito interno a través del aislamiento. Esto puede provocar un accidente debido a una corriente de fuga.

30 Por lo tanto, el controlador puede activar solo el calentador durante un tiempo preestablecido antes de la generación de vapor cuando se recibe un orden de inicio para un proceso de pulverización de vapor. Después, el controlador puede ejecutar un proceso de vapor después de desactivar el calentador.

35 Aquí, el controlador puede repetir periódicamente una operación de control para detener la generación de vapor y activar el calentador durante un tiempo preestablecido durante un golpe de vapor. Por consiguiente, el calentador se puede precalentar antes de que el vapor fluya al calentador. Esto puede permitir al vapor evaporarse inmediatamente sin que se condense en el calentador.

40 Esos sobredichos métodos de control para la máquina secadora se pueden resumir sobre la base de la activación y desactivación de la fuente de calor. La FIGURA 27 es un diagrama de flujo que muestra las etapas secuenciales para controlar la máquina secadora sobre la base de la activación y desactivación de la fuente de calor.

45 Especialmente, para la máquina secadora híbrida que utiliza tanto el sistema de bomba de calor como el calentador como fuente de calor, la secuencia de activación y desactivación de la fuente de calor puede tener un significado importante. Además, la secuencia de hacer funcionar las fuentes de calor puede ser importante en una máquina secadora que tiene un sistema de bomba de calor cuya capacidad de suministro de calor es mayor que el del calentador porque el sistema de bomba de calor funciona como una fuente de calor principal.

50 Haciendo referencia a la FIGURA 27, un método de control para una máquina secadora según un ejemplo de realización puede incluir activar el sistema de bomba de calor cuando el sistema de bomba de calor y el calentador se seleccionan como fuente de calor (S110), activar el calentador después de que el sistema de bomba de calor funcione normalmente (S120), desactivar el calentador para terminar el secado por enfriamiento del tambor después de hacer el secado (S222), y desactivar el sistema de bomba de calor después de que se desactiva el calentador (S212).
55

Aquí, el método de control puede incluir además impulsar el motor impulsor para hacer funcionar el tambor antes de la activación del sistema de bomba de calor (S90). La etapa de hacer funcionar el tambor puede ser ejecutada por la rotación del motor impulsor hacia atrás y hacia adelante de manera secuencial, y la etapa de activación de sistema de bomba de calor se puede iniciar después de la rotación hacia adelante del motor impulsor.
60

Con la configuración, el tambor puede ser impulsado por el motor impulsor antes de la activación del sistema de bomba de calor, para poner en marcha secuencialmente cargas. Esto se ha descrito con detalle en el sobredicho control de activación de carga, por lo que se omitirá una descripción más detallada del mismo.

65 Mientras tanto, el método de control puede incluir además determinar si un compresor, incluido en el sistema de bomba de calor, funciona normalmente o no antes de la activación del calentador (S121). La activación de

calentador (S122) se puede ejecutar después de que se comprueba el funcionamiento normal del sistema de bomba de calor. La etapa de determinación (S121) de si el compresor funciona normalmente o no se puede lograr por comparación de una variación de temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor con una variación de temperatura de referencia preestablecida.

5 El método de control puede incluir además una etapa de control de temperatura de compresor (S150) para controlar la temperatura del compresor en cuanto a estabilidad del sistema de bomba de calor incluso después de que el calentador trabaje normalmente. La etapa de control de temperatura de compresor (S150) se puede controlar para activar y desactivar repetidamente el calentador según la temperatura del refrigerante que fluye a través del
10 compresor. La etapa de control de temperatura de compresor (S150) se ha descrito con detalle en el sobredicho control de temperatura de compresor, por lo que se omitirá una descripción más detallada del mismo.

15 El método de control puede incluir además una etapa de control de válvula (S175) para controlar un grado de apertura de la válvula de expansión incluida en el sistema de bomba de calor cuando la temperatura de un refrigerante, medida mientras el calentador está activado, supera el límite superior del intervalo de temperatura preestablecido o no llega al límite inferior del intervalo de temperatura dentro de un tiempo preestablecido, para impedir una sobrecarga del sistema de bomba de calor.

20 En la etapa de control de válvula (S175), el secado se puede ejecutar por reactivación del calentador según la temperatura del refrigerante que pasa a través del compresor o solo utilizando el sistema de bomba de calor como fuente de calor para calentar el aire a suministrar al tambor. La etapa de control de válvula (S175) se ha descrito con detalle en el sobredicho control que asegura la fiabilidad del compresor, por lo que se omitirá una descripción más detallada.

25 El método de control puede incluir además una etapa de control de temperatura de tambor (S210) para controlar la temperatura del tambor después de que se activa el calentador. En la etapa de control de temperatura de tambor (S210), la activación y desactivación del calentador se puede repetir según la temperatura del aire suministrado al tambor o la temperatura del aire descargado del tambor, y se puede utilizar solo el sistema de bomba de calor como
30 fuente de calor cuando el número de desactivación del calentador llega a un número de veces de referencia preestablecido. La etapa de control de temperatura de tambor (S210) se ha descrito con detalle en el control de temperatura de tambor, por lo que se omitirá una descripción más detallada.

35 El método de control puede incluir además determinar si un filtro, a través del que fluye el aire descargado del tambor, está bloqueado o no sobre la base de la temperatura del aire introducido al tambor (S130). En esta etapa, el sistema de bomba de calor se puede desactivar según si el filtro está bloqueado o no. La etapa (S130) de determinar si el filtro está bloqueado o no se ha descrito con detalle en el sobredicho control de bloqueo de filtro, por lo que se omitirá una descripción más detallada.

40 Además, el método de control puede incluir además determinar de nuevo si el filtro está bloqueado o no según una diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor y el aire descargado del tambor cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el calentador haya sido activado (S140). Aquí, desactivar o no la fuente de calor se puede decidir según el resultado de la nueva determinación de si el filtro está bloqueado o no. La etapa (S140) de volver a determinar si el filtro está bloqueado o no se ha descrito con detalle en el sobredicho control de
45 bloqueo de filtro, por lo que se omitirá una descripción más detallada.

50 Las realizaciones y ventajas precedentes son meramente unos ejemplos y no se deben interpretar como una limitación a la presente descripción. Las presentes enseñanzas se pueden aplicar fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Los rasgos, estructuras, métodos y otras características de los ejemplos de realizaciones descritas en esta memoria se pueden combinar de diversas maneras para obtener unos ejemplos de realizaciones adicionales y/o alternativos.

55 Como los presentes rasgos se pueden plasmar en varias formas sin apartarse de las características de las mismas, se debe entender que las realizaciones descritas arriba no se limitan a los detalles de la descripción precedente, a menos que se especifique de otro modo, sino que en cambio se deben interpretar ampliamente dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por lo tanto todos los cambios y modificaciones dentro de los límites y confines de las reivindicaciones, o equivalentes de tales límites y confines pretenden por lo tanto estar comprendidos por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de control para una máquina secadora (100) que comprende un sistema de bomba de calor (70) para calentar aire que se va a suministrar a un tambor (10), y un calentador (40) que tiene una capacidad de suministro de calor más pequeña que el sistema de bomba de calor, la máquina secadora (100) tiene una pluralidad de modos de secado que utilizan el sistema de bomba de calor (70) y el calentador (40) individualmente o juntos, el método se **caracteriza por** comprender las etapas de:
- 10 activar el sistema de bomba de calor (70) cuando se selecciona un modo de secado que utiliza tanto el sistema de bomba de calor (70) como el calentador (40);
determinar si un compresor (72) dispuesto en el sistema de bomba de calor (70) funciona normalmente o no después de la activación del sistema de bomba de calor (70); y
decidir si utilizar o no el calentador (40) según si el compresor función normalmente o no.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde el calentador (40) también es activado cuando el compresor (72) funciona normalmente.
3. El método de la reivindicación 2, que comprende además:
- 20 determinar si un filtro (65), a través del que fluye aire descargado del tambor (10), está bloqueado o no según la temperatura del aire introducido al tambor (10), y
en donde el calentador (40) es desactivado cuando se determina que el filtro (65) está bloqueado.
- 25 4. El método de la reivindicación 3, en donde la determinación de si el filtro (65) está bloqueado o no se realiza para determinar que el filtro (65) está bloqueado cuando la temperatura del aire introducido al tambor (10) es mayor que la temperatura de referencia de bloqueo de filtro.
5. El método de la reivindicación 3 o 4, que comprende además:
- 30 volver a determinar si el filtro (65) está bloqueado o no según una diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor (10) y el aire descargado del tambor (10) cuando transcurre un tiempo preestablecido después de que el calentador (40) haya sido activado sobre la base del resultado de la decisión, y decidir si utilizar o no el calentador (40) y el sistema de bomba de calor (70) según el resultado de esta nueva determinación.
- 35 6. El método de la reivindicación 5, en donde volver a determinar si el filtro (65) está bloqueado o no se realiza para determinar que el filtro (65) está bloqueado cuando la diferencia de temperatura entre el aire introducido al tambor (10) y el aire descargado del tambor (10) es mayor que una diferencia de temperatura de referencia preestablecida de bloqueo de filtro.
- 40 7. El método de la reivindicación 6, en donde el secado se ejecuta solo utilizando el sistema de bomba de calor (70) como fuente de calor cuando el momento en el que se determina que el filtro (65) está bloqueado es después de que transcurra un tiempo preestablecido desde un momento de inicio de secado.
- 45 8. El método de la reivindicación 6, en donde el secado se finaliza enfriando la colada albergada en el tambor (10) cuando el momento en el que se determina que el filtro (65) está bloqueado es antes de que transcurra un tiempo preestablecido desde un momento de inicio de secado.
- 50 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la determinación de si el compresor (72) funciona normalmente o no comprende:
- 55 medir una variación de temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor (72), y
en donde se determina que el compresor (72) funciona normalmente cuando la variación de temperatura del refrigerante es mayor que una variación de temperatura de referencia preestablecida.
- 60 10. El método de la reivindicación 9, que comprende además:
- 65 medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor (72) después de que el calentador (40) haya sido activado sobre la base de un resultado de la decisión; y
activar o desactivar el calentador (40) según la temperatura medida del refrigerante.
11. El método de la reivindicación 10, en donde la activación o desactivación del calentador (40) comprende:
- 65 desactivar el calentador (40) cuando la temperatura del refrigerante medida después de que se haya activado el calentador (40) llega al límite superior de un intervalo de temperatura preestablecido;

- 5 medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor (72) después de que el calentador (40) haya sido activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido; y
reactivar el calentador (40) cuando la temperatura del refrigerante medida después de que se haya desactivado el calentador llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido.
- 10 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la máquina secadora (100) comprende un ventilador de enfriamiento (80) para succionar aire externo, y
en donde, el método comprende además:
medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor (72) después de que el calentador (40) haya sido activado sobre la base de un resultado de la decisión; y
activar o desactivar el ventilador de enfriamiento (80) según la temperatura medida del refrigerante.
- 15 13. El método de la reivindicación 12, en donde la activación o desactivación del ventilador de enfriamiento (80) comprende:

20 activar el ventilador de enfriamiento (80) cuando la temperatura del refrigerante, medida después de que se haya activado el calentador (40), llega al límite superior de un intervalo de temperatura preestablecido;
medir la temperatura del refrigerante que fluye a través del compresor (72) después de que el ventilador de enfriamiento (80) haya sido activado y determinar si la temperatura medida está o no dentro del intervalo de temperatura preestablecido; y
desactivar el ventilador de enfriamiento (80) cuando la temperatura del refrigerante medida después de que se haya activado el ventilador de enfriamiento (80) llega al límite inferior del intervalo de temperatura preestablecido.
- 25 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además:

30 medir la temperatura de un refrigerante que fluye a través del compresor (72) después de que el calentador haya sido activado sobre la base de un resultado de la decisión; y
controlar la temperatura del refrigerante para que esté dentro de un intervalo de temperatura apropiado mediante el control de un grado de apertura de una válvula de expansión (74) dispuesta en el sistema de bomba de calor (70) según la temperatura medida del refrigerante.
- 35 15. El método de la reivindicación 14, en donde el control del grado de apertura de la válvula de expansión (74) comprende:

40 una etapa de control primario de válvula para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión (74) dentro de un primer intervalo de grado de apertura preestablecido; y
una etapa de control secundario de válvula para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión (74) dentro de un intervalo más grande que el primer intervalo de grado de apertura cuando la temperatura del refrigerante no entra en el intervalo de temperatura apropiado incluso mediante la etapa de control primario de válvula.

FIG. 1

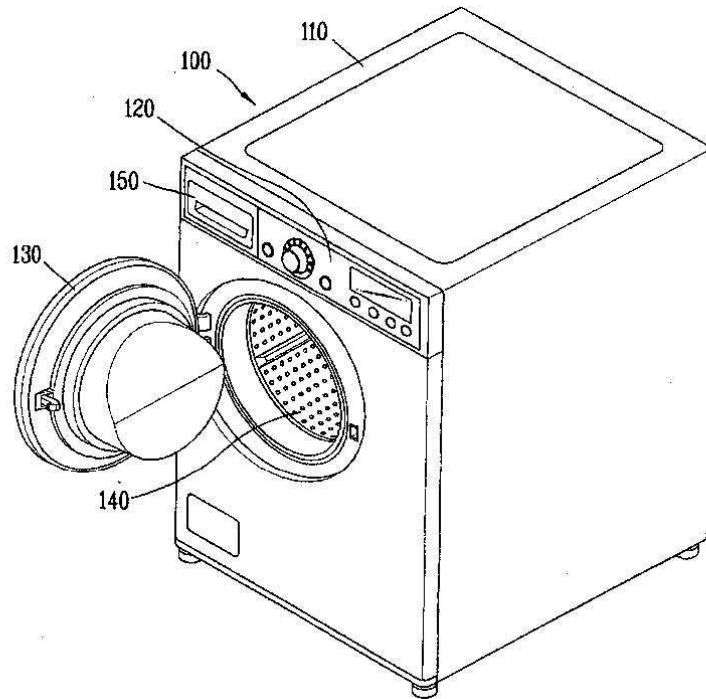


FIG. 2

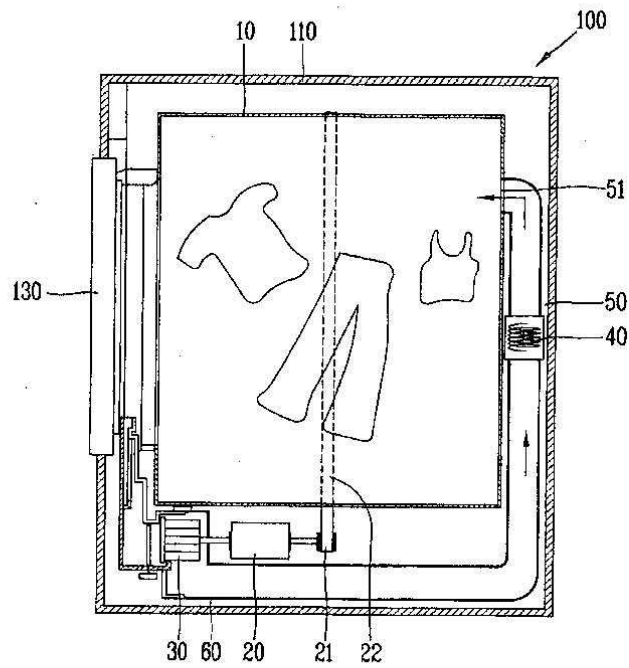


FIG. 3

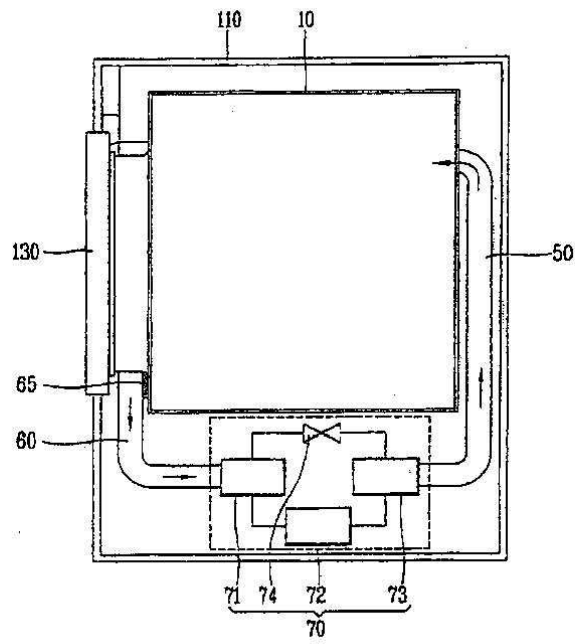


FIG. 4

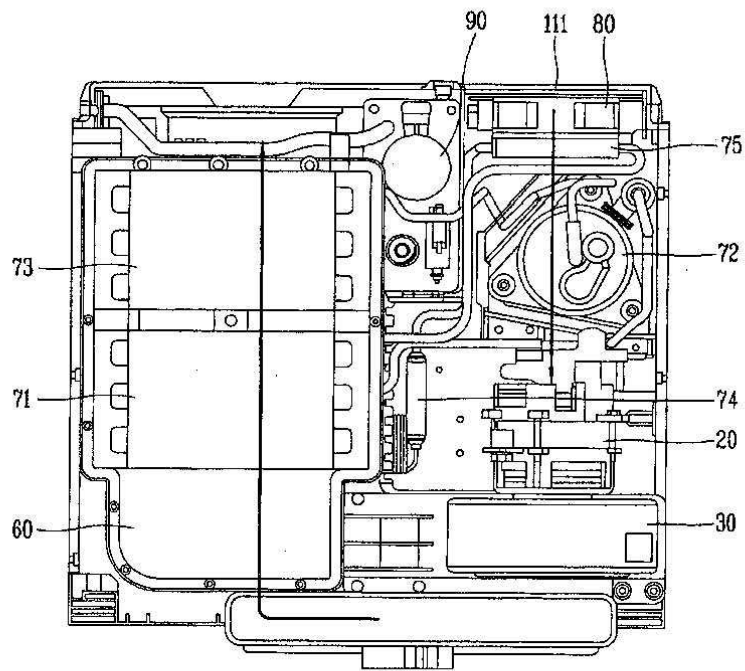


FIG. 5

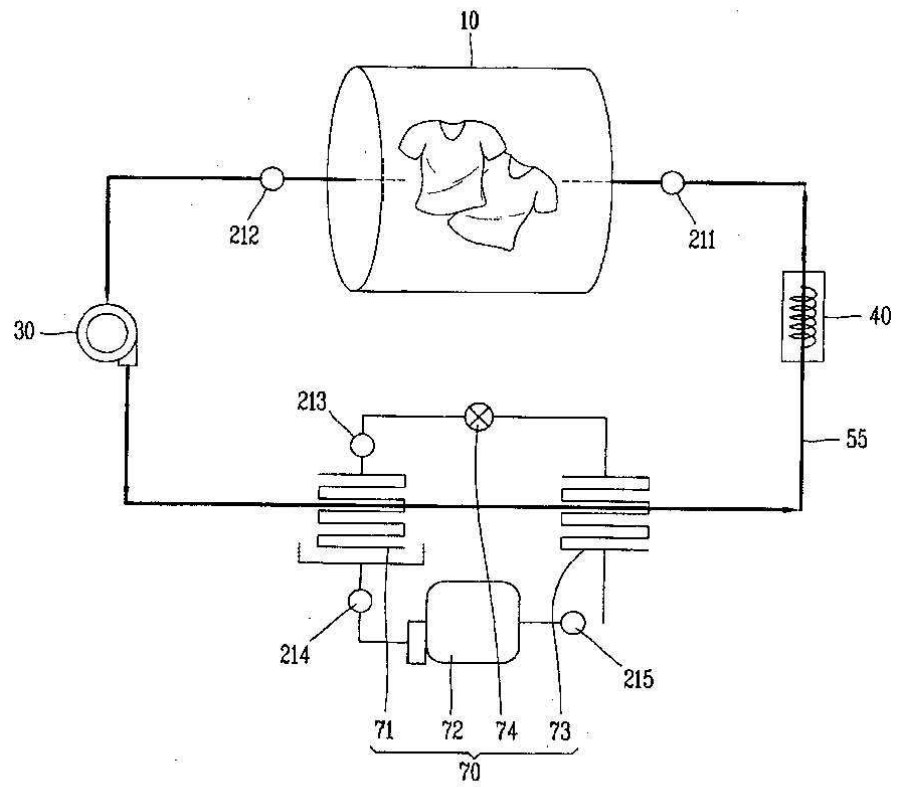


FIG. 6

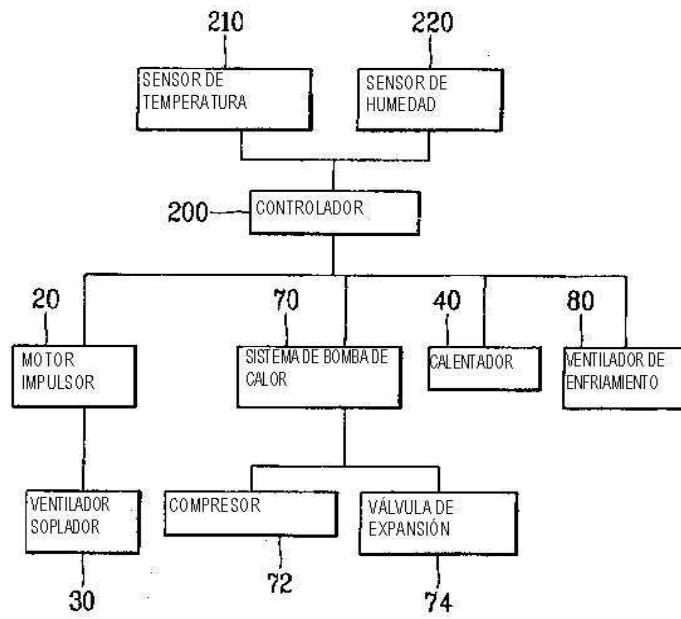


FIG. 7

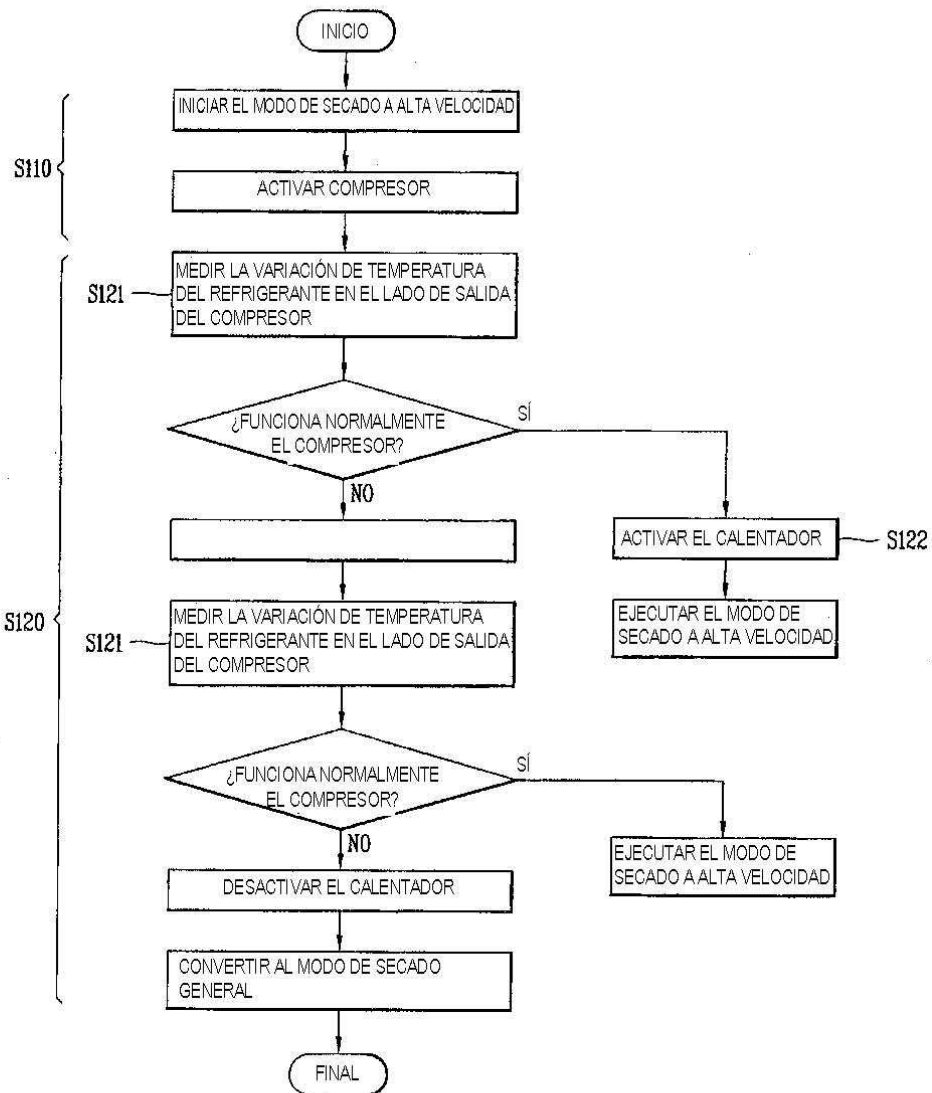


FIG. 8

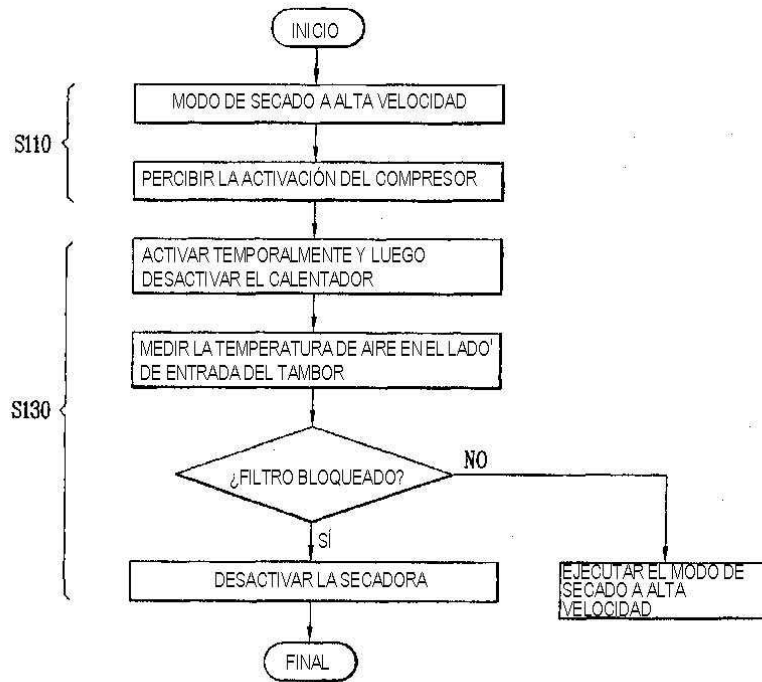


FIG. 9

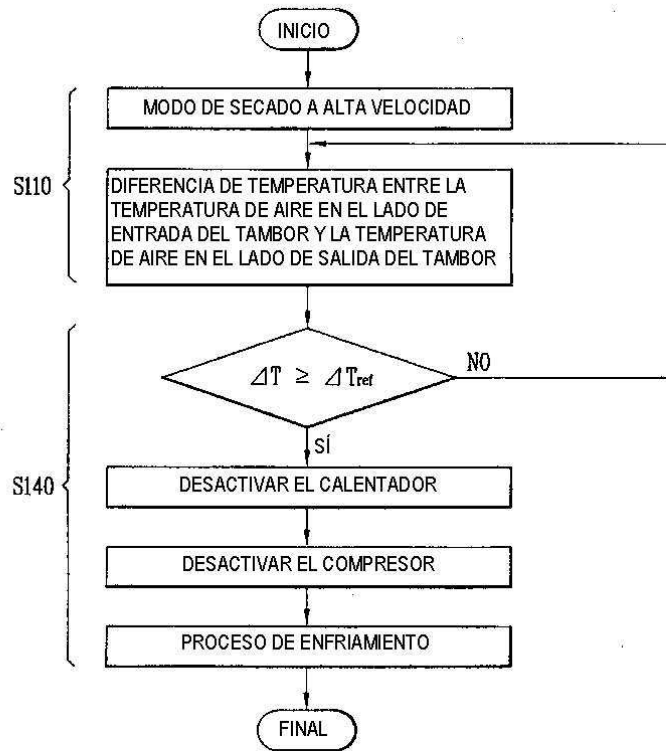


FIG. 10

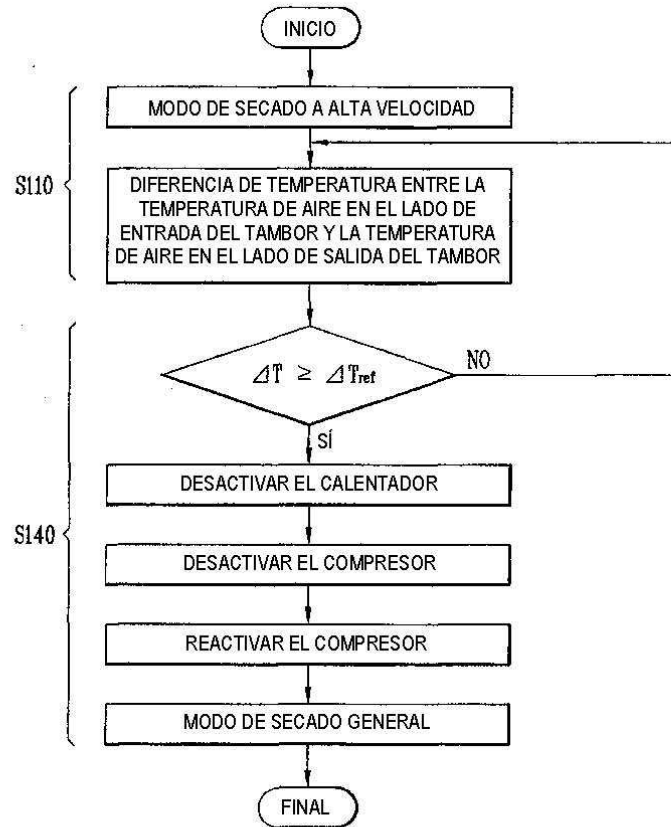


FIG. 11

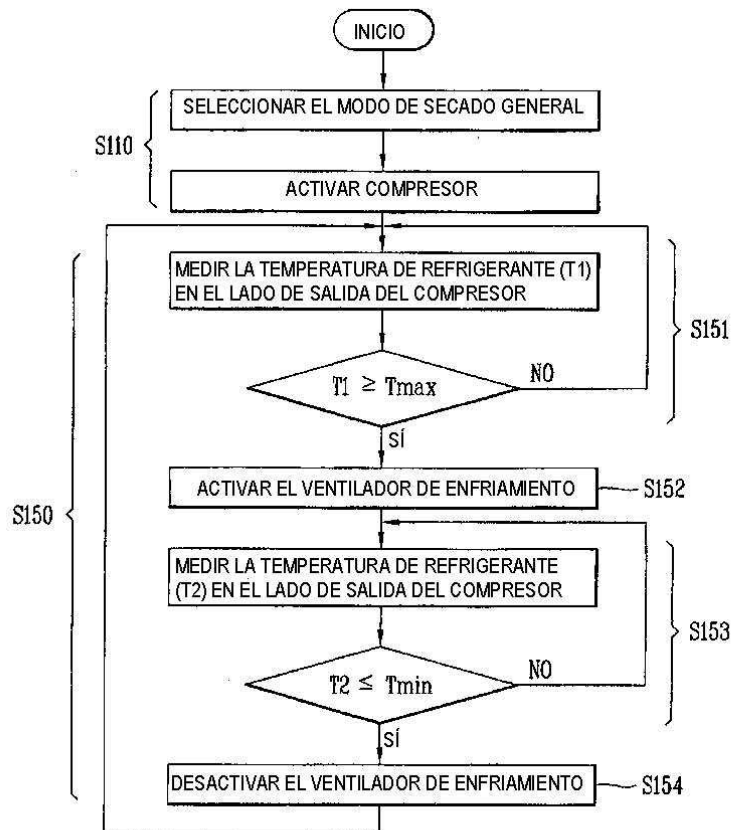


FIG. 12

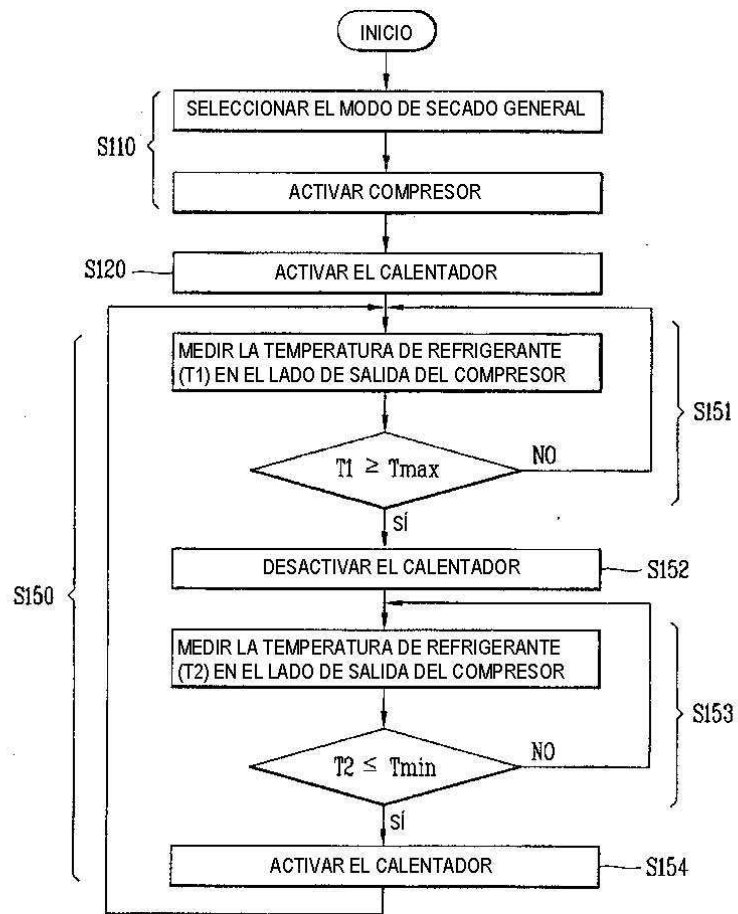


FIG. 13

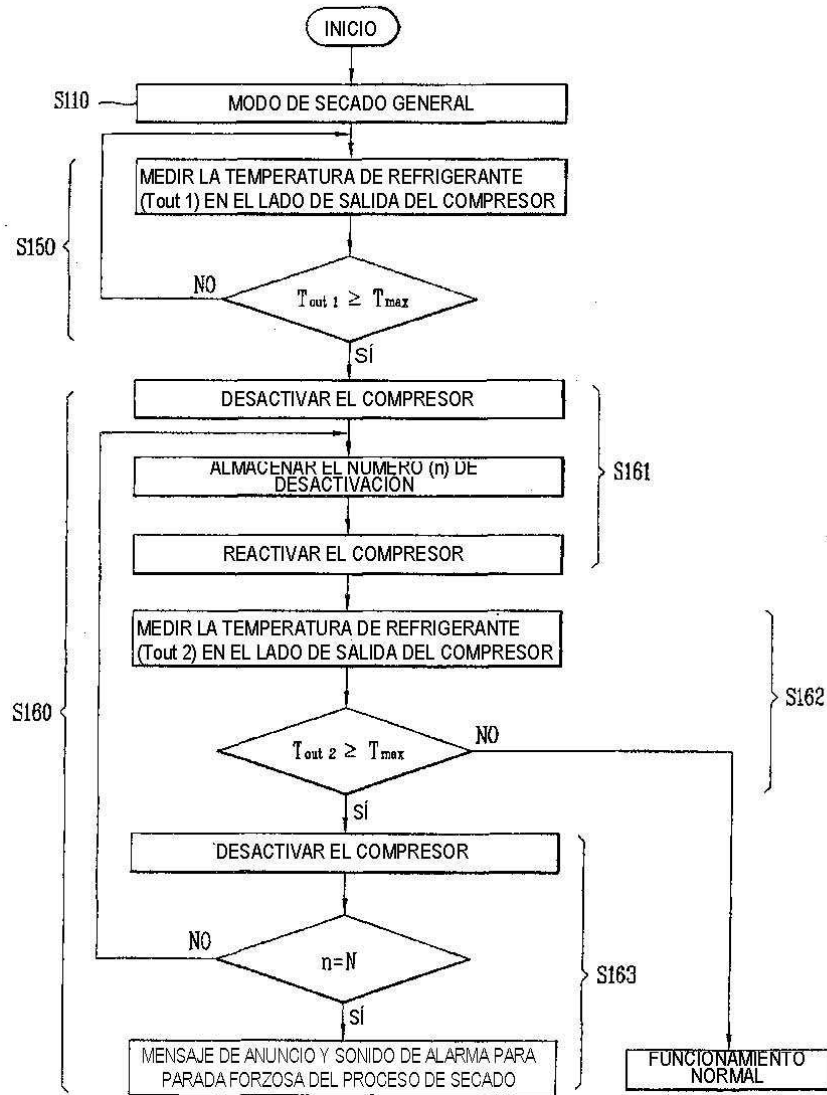


FIG. 14

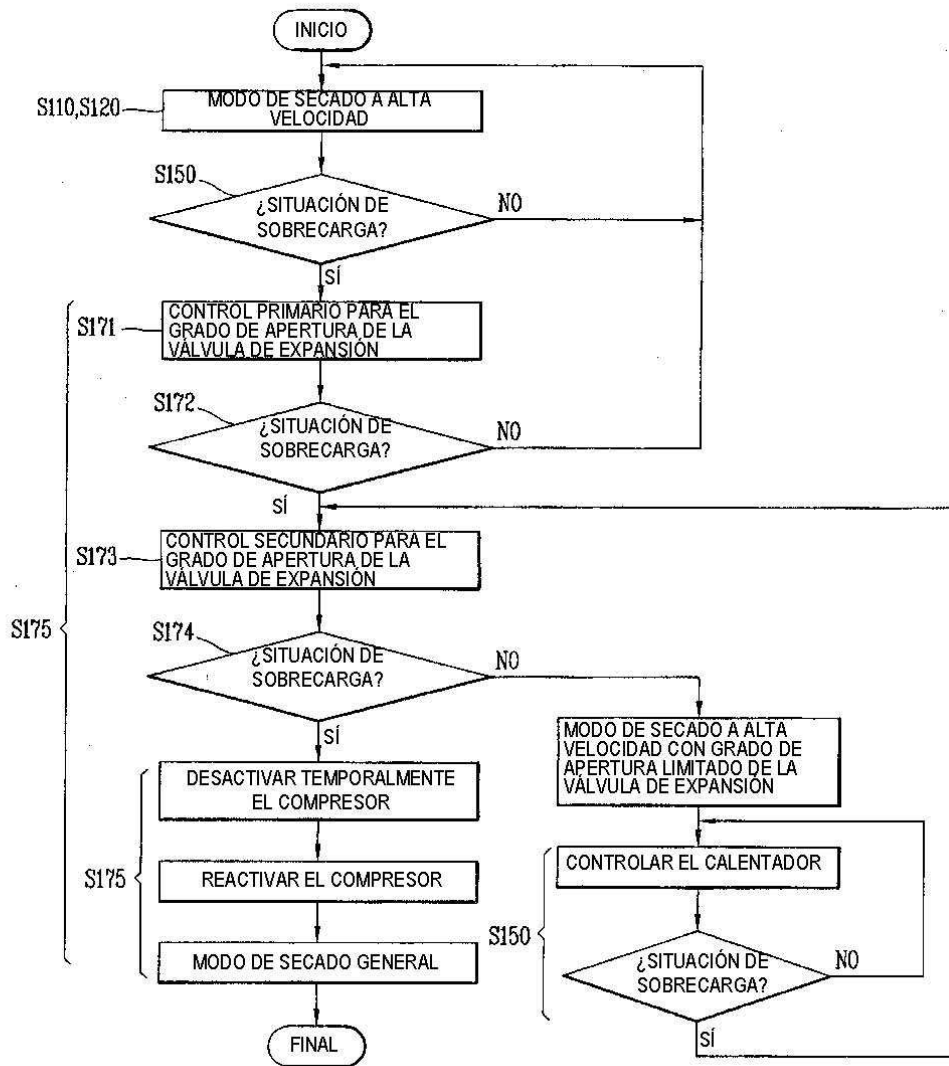


FIG. 15

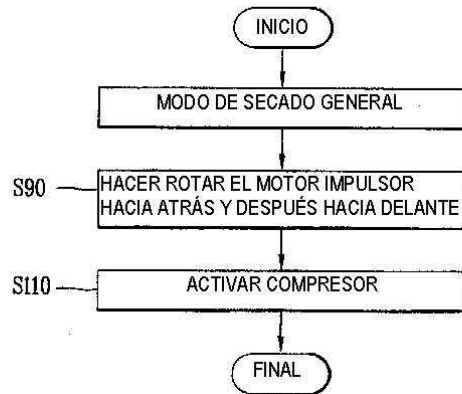


FIG. 16

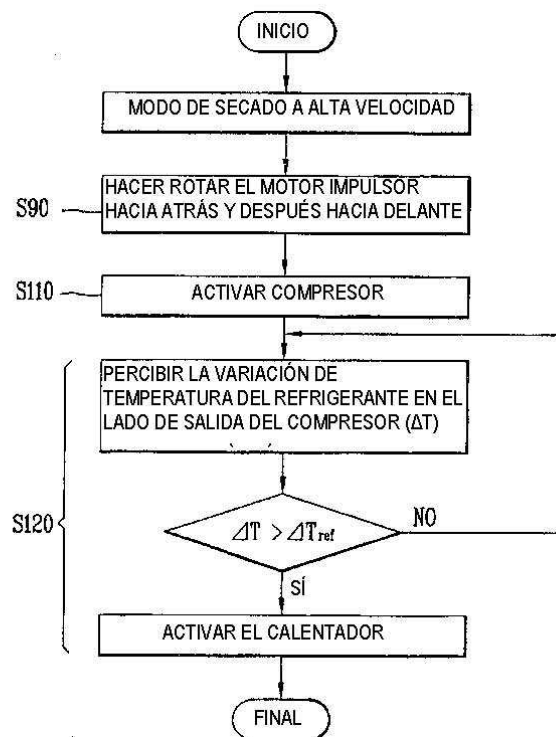


FIG. 17

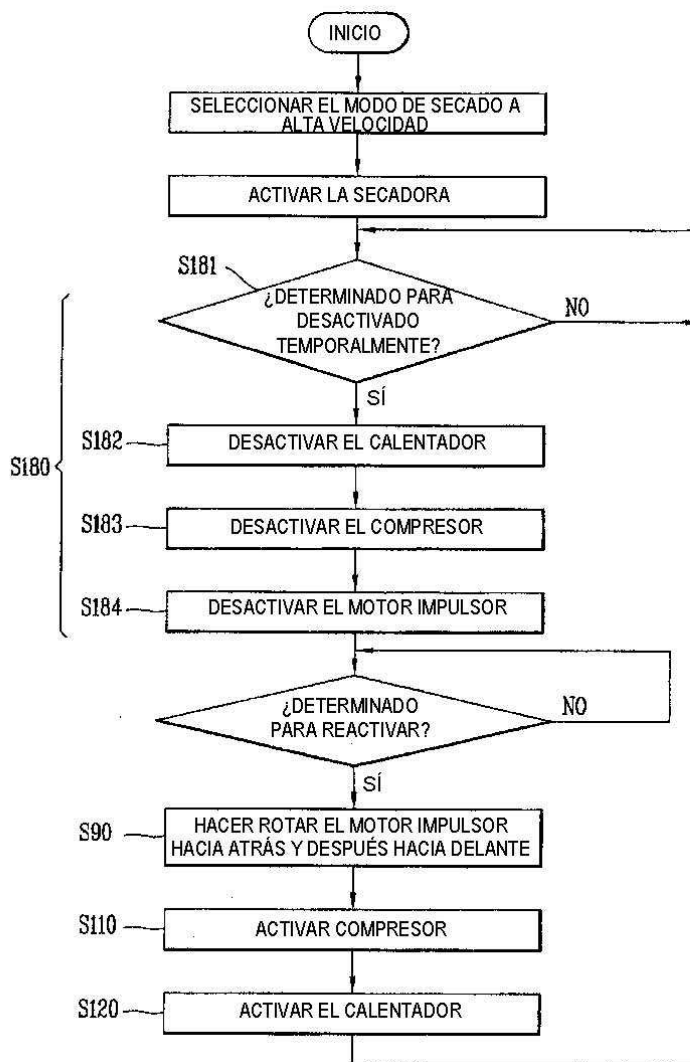


FIG. 18

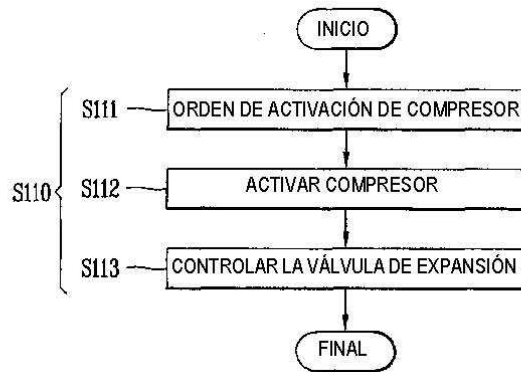


FIG. 19

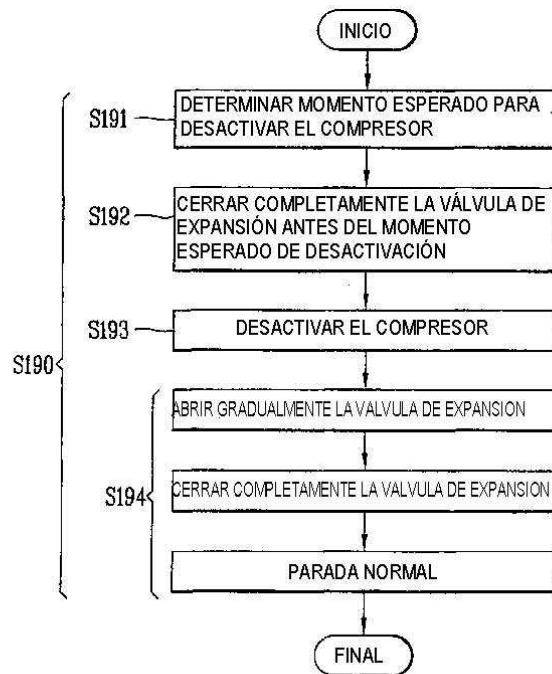


FIG. 20

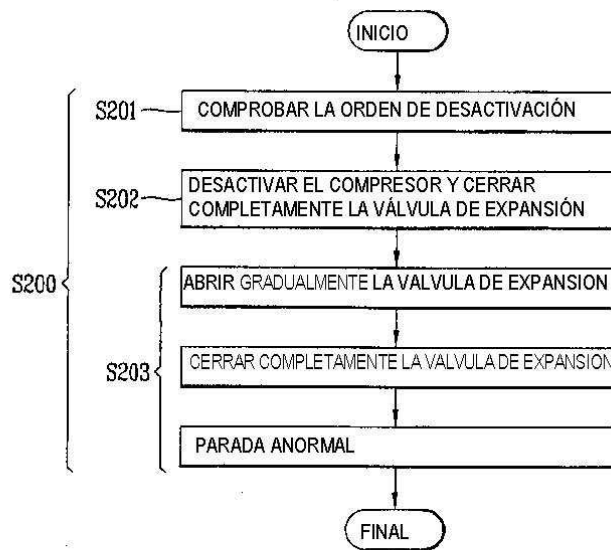


FIG. 21

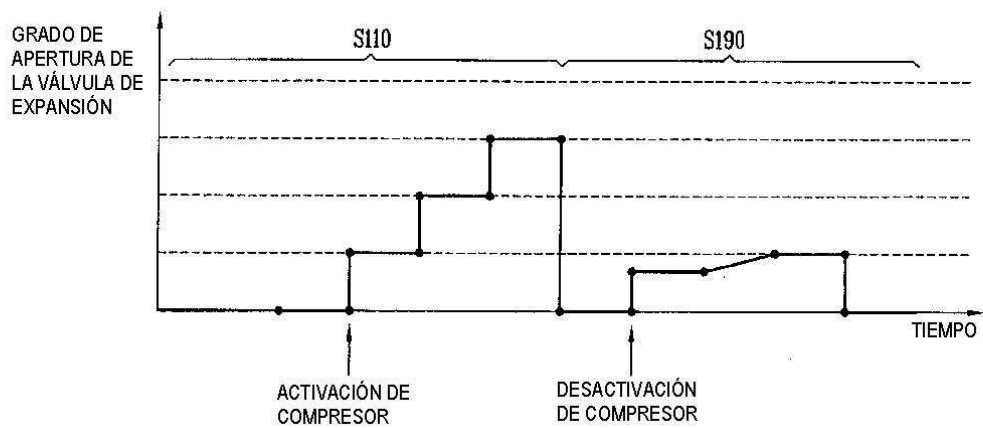


FIG. 22

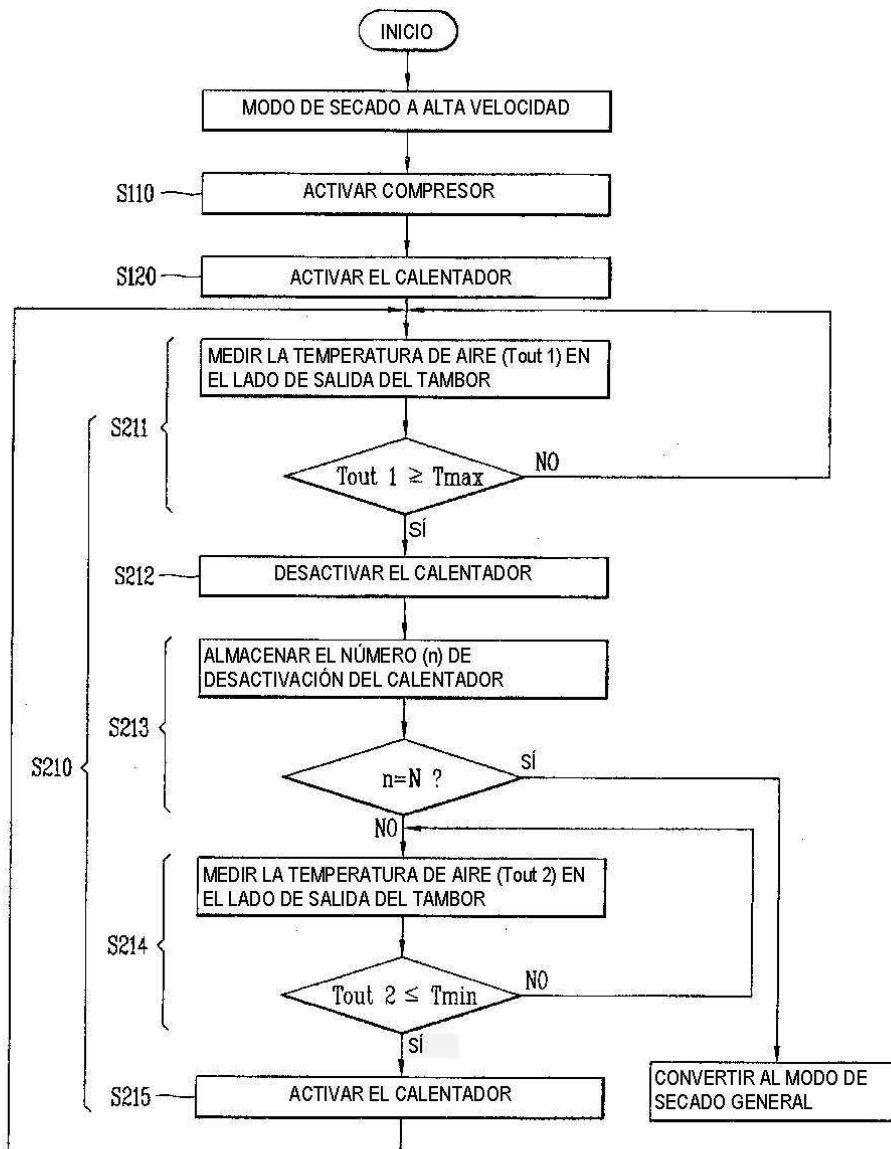


FIG. 23

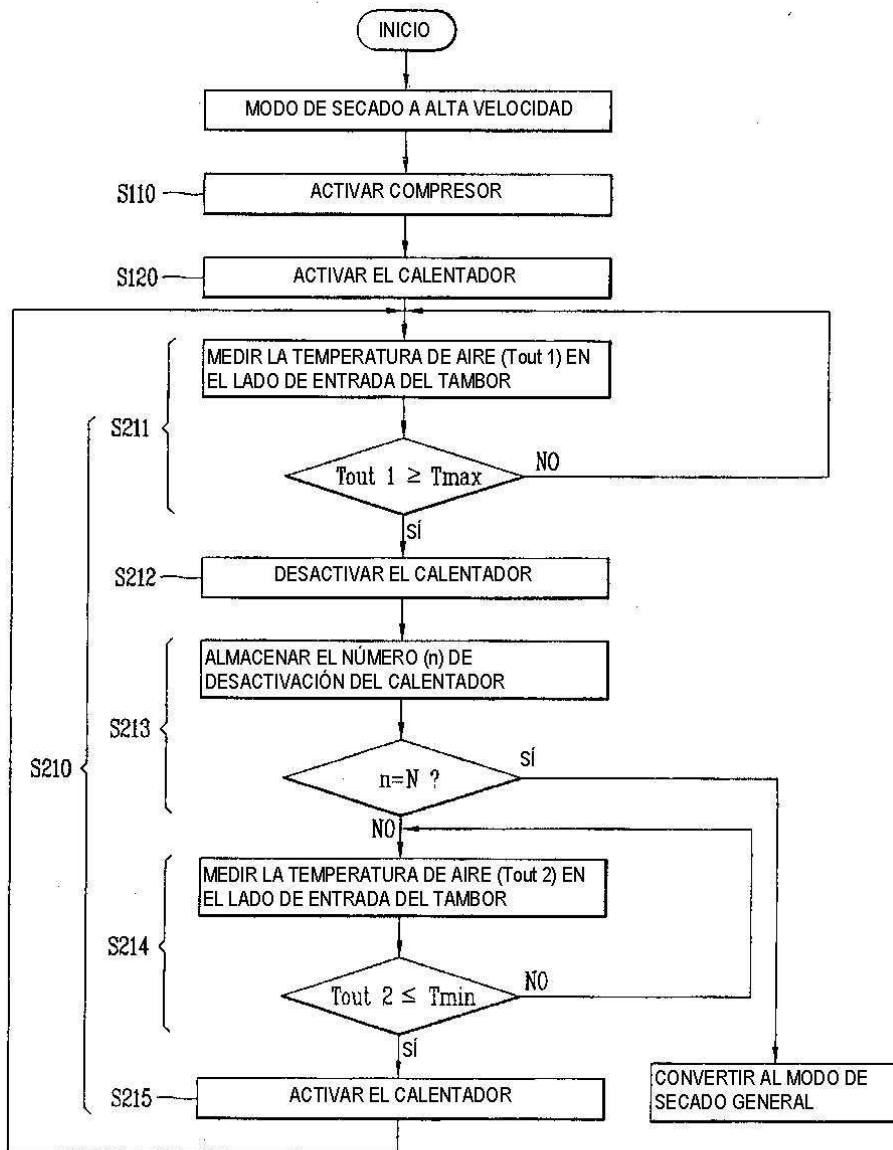


FIG. 24

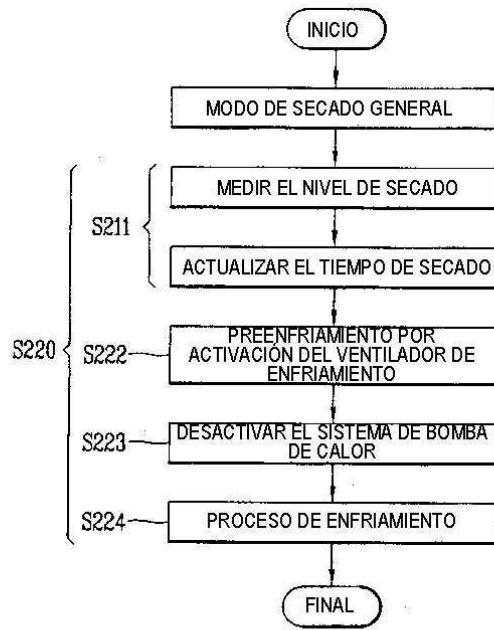


FIG. 25

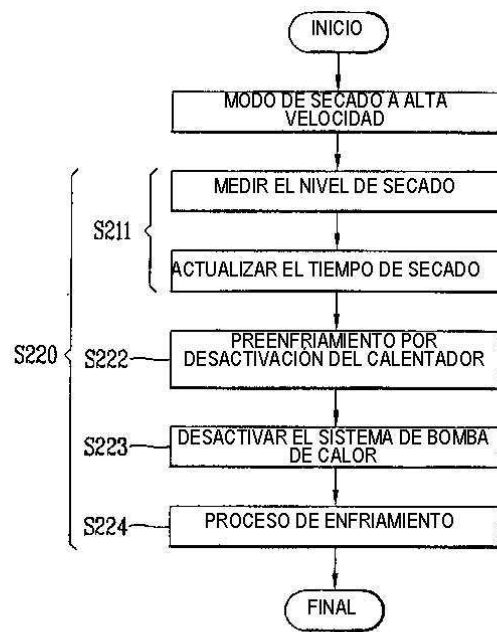


FIG. 26

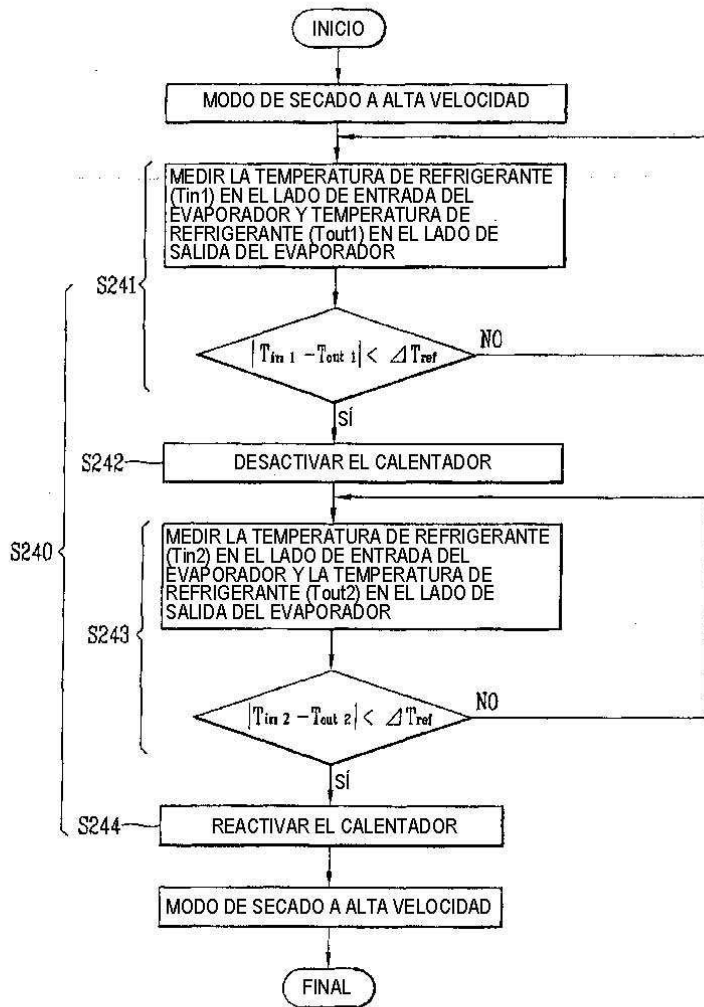


FIG. 27

