

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 817**

51 Int. Cl.:

**F25D 21/06** (2006.01)

**F24F 1/02** (2009.01)

**F24F 3/06** (2006.01)

**F25B 47/02** (2006.01)

**F25D 21/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2019** **PCT/NO2019/050104**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2019** **WO19221606**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2019** **E 19802914 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3794293**

54 Título: **Procedimiento de control de una bomba de calor de ventilación**

30 Prioridad:

**15.05.2018 NO 20180682**

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

**16.11.2023**

73 Titular/es:

**ROMY CLIMA AS (100.0%)**

**Prestmovegen 7**

**7514 Stjørdal, NO**

72 Inventor/es:

**MYHRE, ROAR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 953 817 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de control de una bomba de calor de ventilación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para el control de una bomba de calor de ventilación, dicha bomba de calor de ventilación comprende varias compuertas, ventiladores, un evaporador/condensador, reguladores de masa de aire, sensores de temperatura, filtros de aire, transmisores de presión y también al menos un compresor, tubos de refrigeración, una válvula de derivación y una válvula de estrangulación asociada con el compresor.

Antecedentes de la invención

15 En relación con la descongelación, las bombas de calor de ventilación tradicionales, en general, tienen dos alternativas, a saber, cambiar el circuito de refrigeración deteniendo el ventilador y extrayendo la energía del aire de escape (aire recirculado) en el condensador. Pero entonces la temperatura en el aire suministrado bajará muchos grados o detendrá el compresor y los ventiladores/corriente de aire y utilizará el elemento de calentamiento eléctrico que está instalado en el evaporador y se descongelará aumentando la temperatura en el evaporador.

20 Descripción de la técnica anterior

El documento WO2014002357 A1 describe una función de descongelación que consiste en detener el compresor y cerrar la compuerta.

25 El documento US 2018/119981 A1 se refiere a una unidad de ventilación integrada configurada para proporcionar ventilación y aire acondicionado a un espacio interior.

El documento EP2757327 A1 describe una función de descongelación en la que se detiene el compresor y se cierra un canal de ventilación con la ayuda de una compuerta.

30 El documento WO2017203680 A1 describe un sistema de aire acondicionado donde una compuerta para el aire de salida se cierra en relación con la descongelación.

35 El documento US2014260368 A1 se refiere a un sistema de bomba de calor donde las partes del sistema se cierran con la ayuda de una compuerta a efectos de la descongelación.

El documento JP2009250464 A describe la descongelación de una instalación de ventilación mediante el cierre de una compuerta.

40 El documento EP3086060 A1 muestra el uso de un sensor de presión para medir la presión diferencial sobre un evaporador.

El documento US2005262853 A1 describe la detección de la formación de hielo en un evaporador mediante la medición de la caída de presión en la corriente de aire.

45 El documento US2007006600 A1 se refiere a la estimación de la velocidad de flujo a partir de mediciones de presión y el uso de esta para iniciar la descongelación.

El documento US2975611 A muestra el uso de un interruptor sensible a la presión para el control de la descongelación.

50 También se hace referencia a los documentos US 2016252290 A1 y NO 20130573 A1 como ejemplos de la técnica anterior.

Objetos de la presente invención

55 La invención se refiere a un procedimiento y función de descongelación de una bomba de calor de ventilación. En la descongelación, el compresor de la bomba de calor se detiene, el ventilador de extracción y el ventilador de aire de suministro se reducen, por ejemplo, en un 50 %, y también que la compuerta de aire externo al evaporador y el aire fresco al condensador, respectivamente, están cerradas. La necesidad de descongelación se detecta con la ayuda de uno o más sensores de presión que miden la caída de presión sobre el evaporador de la bomba de calor.

60 El control de la compuerta se utiliza para controlar/mover/cerrar el aire en el agregado, esto se debe a que se utiliza la temperatura de, por ejemplo, el 50 % de la masa de aire de la habitación calentada a medida que un ventilador (por ejemplo, al 50 % de potencia) extrae de una habitación calentada para descongelar el evaporador con la energía del aire de escape de vuelta a la habitación y, además, el aire suministrado (por ejemplo, al 50 % de potencia) extraerá

aproximadamente el 50 % del aire de escape hacia la habitación. Esto es para evitar la detención de la corriente de aire de la instalación y para reducir la experiencia de descongelación, y la corriente de aire (aire recirculado) a la habitación se reduce en aproximadamente un 50 %, pero no se detiene. También se pueden usar otro porcentaje de ventajas.

También es posible insertar una batería eléctrica que está controlada por la temperatura del aire de suministro en la automática después del condensador para mantener la temperatura del aire de suministro durante la descongelación.

Con la invención se proporciona una bomba de calor de ventilación que utiliza la energía del aire de escape en lugar de cambiar el circuito de refrigeración durante la descongelación y que mantiene un volumen "fijo" de aire durante la descongelación.

#### Resumen de la invención

Los objetos mencionados anteriormente se logran con un procedimiento para el control de una bomba de calor de ventilación, dicha bomba de calor de ventilación comprende varias compuertas, un ventilador de aire de suministro, un ventilador de extracción, un condensador, un evaporador, reguladores de volumen de aire, sensores de temperatura, filtros de aire, transmisores de presión y, también al menos un compresor, tubos de refrigeración, una válvula de derivación y una válvula de estrangulación conectada con el compresor, donde el procedimiento comprende las etapas:

medir la caída de presión sobre el evaporador mediante el uso de un transmisor de presión durante el funcionamiento de la bomba de calor de ventilación para determinar la necesidad de descongelación, con el registro de una mayor caída de presión por parte del transmisor de presión sobre un valor umbral predeterminado, se inicia la secuencia de descongelación que comprende las etapas:

el compresor de la bomba de calor de ventilación está parado,  
el nivel de potencia para el ventilador de aire de escape y el ventilador de aire suministrado se reduce a un nivel inferior al de funcionamiento normal,  
la compuerta de aire externo al evaporador está cerrada,  
la compuerta de aire fresco al condensador está cerrada, y  
la compuerta de aire de retorno al evaporador está configurada para conducir el aire de retorno al evaporador, en el que la energía del aire de retorno, durante la secuencia de descongelación, se utiliza para la descongelación del evaporador, y también se mantiene la circulación de un volumen dado de aire recirculado.

La secuencia de descongelación se puede accionar hasta que se registre que la caída de presión es menor que el valor umbral predeterminado. Alternativamente, la secuencia de descongelación se puede accionar de forma independiente mediante un interruptor de tiempo.

El nivel de potencia del ventilador de extracción y del ventilador de aire de suministro puede reducirse, durante la secuencia de descongelación, a un punto de ajuste para el volumen de aire recirculado del 50 % del funcionamiento normal. El ventilador de extracción y el ventilador de aire de suministro también pueden, durante la secuencia de descongelación, reducir el volumen de aire recirculado a aproximadamente el 50 % del funcionamiento normal.

El ventilador de aire de suministro puede funcionar como un ventilador de recirculación durante la secuencia de descongelación.

Después de que se haya completado la secuencia de descongelación, la bomba de calor de ventilación se puede poner en marcha para el funcionamiento normal en cuanto a que se abre la compuerta de aire externo al evaporador, se arranca el compresor, se abre la compuerta de aire fresco al condensador, la compuerta de aire de retorno al evaporador se configura para conducir el aire de retorno al evaporador, el nivel de potencia del ventilador de extracción aumenta al punto de ajuste para el volumen de aire utilizado normalmente, y el nivel de potencia del ventilador de suministro de aire aumenta al punto de ajuste para el volumen de aire para el funcionamiento normal.

El transmisor de presión se puede instalar en el lado de entrada y en el lado de salida del evaporador para medir la caída de presión sobre el evaporador.

Para evitar una parada de la corriente de aire de la bomba de calor de ventilación durante la descongelación, la circulación de aire se puede reducir en un 50 % ya que el control de la compuerta se usa para controlar el aire en la bomba de calor de ventilación, donde la energía en el 50 % del volumen de aire de la habitación calentada se usa para ventilar al 50 % del nivel de potencia que sale de la habitación calentada para descongelar el evaporador.

El ventilador de suministro de aire se puede accionar al 50 % de potencia y devolver el 50 % del aire de retorno a la habitación que se calentará.

Además, se puede usar una batería eléctrica que está controlada por la temperatura del aire de suministro en la automática después del condensador para mantener la temperatura del aire de suministro durante la descongelación.

Aproximadamente el 50 % del aire caliente de la habitación se puede enviar de vuelta a la habitación como aire recirculado a través del condensador, la batería eléctrica y el ventilador de aire de suministro.

En relación con la secuencia de descongelación, el drenaje se puede llevar a cabo mediante un drenaje de humedad del aire en el condensador en modo de calentamiento y del evaporador en modo de enfriamiento, donde el drenaje del condensador y el evaporador se acoplan entre sí a un cierre de agua común con salidas hacia el lado de pérdidas/lado de entrada de aire.

### Descripción de las figuras

Las realizaciones preferidas de la invención se describirán con más detalle a continuación con referencia a la figura adjunta, en la que:  
la Figura 1 muestra un diagrama de principios de una bomba de calor de ventilación para su uso en la invención.

### Descripción de realizaciones preferidas de la invención

La bomba de calor de ventilación 10, que se utiliza en la invención, es una bomba de calor de ventilación que puede ventilar y proporcionar una ventilación equilibrada o recirculación de aire con calefacción y refrigeración de las habitaciones a las que está conectada mediante canales de ventilación.

Las habitaciones y los canales de ventilación no se muestran, ya que no son esenciales para la invención y, además, un experto en la materia sabe que el diseño puede variar de un edificio a otro.

#### Componentes principales en la bomba de calor de ventilación 10:

12 - compresor  
14 - válvula de estrangulación  
16 - tubería de refrigeración  
18 - válvula de derivación, por ejemplo, una válvula de cuatro vías  
20 - drenaje  
22 - interruptor de tiempo  
24 - batería  
F1-F2 - filtros de aire  
T1-T4 - termistores, sensores de temperatura  
L1-L4 - reguladores de volumen de aire (CAV)  
S1-S3 - compuerta con motores  
V1-V2 - ventilador con motores  
KF1-KF2 - condensador/evaporador  
PV1-PV3 - transmisores de presión

La bomba de calor de ventilación 10 comprende varias compuertas

S1-S3, ventiladores V1-V2, condensador/evaporador KF1-KF2, reguladores de volumen de aire L1-L4, sensores de temperatura T1-T4, filtros de aire F1-F2, transmisores de presión PV1- PV3 y también al menos un compresor 12, varios tubos de refrigeración 16, una válvula de derivación 18 y una válvula de estrangulación 14 conectada con el compresor 12.

Los transmisores de presión PV2-PV3 se utilizan, en su mayoría, como protectores de filtro para los filtros de aire F1-F2 para el suministro de aire y el aire de retorno, respectivamente, y que dan una señal cuando la caída de presión sobre los filtros es demasiado alta (sucio) y debe cambiarse.

La invención se refiere, en general, a la función de descongelación de la bomba de calor de ventilación 10. En la descongelación, el compresor de la bomba de calor 12 se detiene, el ventilador de extracción y los ventiladores de aire de suministro V1, V2 se reducen a aproximadamente el 50 % de potencia, y también que al menos las compuertas S3, S1 de aire externo al evaporador KF2 y de aire fresco al condensador KF1, respectivamente, están cerradas. La necesidad de descongelación se detecta con la ayuda de un sensor de presión PV1 que mide la caída de presión sobre el evaporador KF2.

La bomba de calor de ventilación 10 se puede operar con una función de arranque/parada y/o con control de tiempo en forma de un temporizador o interruptor de tiempo 22. Con una función de compuerta, la bomba de calor de ventilación 10 funciona como una bomba de calor de ventilación con intercambio de aire en las habitaciones a las que está conectada, y/o funciona como una bomba de calor pura sin intercambio de aire (aire recirculado). El modo de

funcionamiento se puede elegir y controlar con un control de temporizador, un sensor de movimiento o una unidad de medición de CO<sub>2</sub>.

5 Esta solución conduce a un funcionamiento óptimo y al ahorro de energía, ya que las habitaciones se pueden controlar según las necesidades con intercambio de aire cuando se materializa la carga de las habitaciones.

El funcionamiento de la bomba de calor de ventilación y la secuencia de descongelación comprende, en su mayoría, tres etapas.

10 En una primera etapa, el transmisor de presión PV1 advertirá cuando la caída de presión sobre el evaporador sea demasiado grande, es decir, al registrar una mayor caída de presión por parte del transmisor de presión PV1 sobre un valor umbral predeterminado, se inicia la secuencia de descongelación. La secuencia de descongelación se puede operar hasta que se registre que la caída de presión ha caído por debajo del valor umbral predeterminado, o la secuencia de descongelación se puede operar dependiendo de un interruptor de tiempo 22, donde el interruptor de tiempo 22 se puede integrar en la automática en o al evaporador KF2.

20 En una segunda etapa, se reducen el volumen de aire y las revoluciones del ventilador de extracción V2 y del ventilador de suministro de aire V1. El nivel de potencia del ventilador de extracción V2 y el ventilador de aire de suministro V1 puede, durante la secuencia de descongelación, reducirse a aproximadamente la mitad del funcionamiento normal, es decir, por ejemplo, a un punto de ajuste para el volumen de aire del 50 % del funcionamiento normal. El ventilador de suministro de aire V1 puede funcionar entonces como un ventilador de aire de recirculación.

25 Además, el compresor de la bomba de calor de ventilación 12 se detiene. La compuerta S3 de aire externo al evaporador KF2 está cerrada, la compuerta S1 de aire fresco al condensador KF1 está cerrada y la compuerta S2 de aire de retorno al evaporador KF2 está configurada para conducir el aire de retorno al evaporador KF2.

30 El drenaje del evaporador KF2 y el condensador KF1 se puede lograr con el drenaje de la humedad del aire en el condensador KF1 en modo de calentamiento y del evaporador KF2 en modo de enfriamiento, donde el drenaje del condensador KF1 y el evaporador KF2 se acoplan entre sí a un cierre de agua común y con una salida 20 hacia el lado de escape/lado de admisión de aire.

35 Durante la secuencia de descongelación, la energía del aire de retorno se utiliza preferentemente para la descongelación del evaporador KF2, y también para que se mantenga la circulación de un volumen dado de aire recirculado.

40 Se puede usar una batería eléctrica 24 que está controlada por la temperatura del aire de suministro en la automática después del condensador KF1 para mantener la temperatura del aire de suministro durante la descongelación, donde aproximadamente el 50 % del aire de la habitación calentado se puede enviar de vuelta a la habitación como aire recirculado a través del condensador KF1, la batería eléctrica 24 y el ventilador de aire de suministro V1.

En una tercera etapa se termina la secuencia de descongelación. Esta se activa cuando el interruptor de tiempo 22 se ha quedado sin tiempo o se registra una caída de presión más baja y el evaporador KF2 se descongela y el agua drenada se ha eliminado.

45 La bomba de calor de ventilación 10 se pone en marcha entonces para el funcionamiento normal en cuanto a que se abre la compuerta S3 de aire externo al evaporador KF2, se abre la compuerta S1 de aire fresco al condensador KF1 y se arranca el compresor 12. Además, la compuerta S2 está configurada para que el aire de retorno al evaporador KF2 conduzca el aire de retorno al evaporador KF2 de tal manera que la instalación se coloque en modo de ventilación. Los ventiladores V2 y V1 se ajustan al funcionamiento normal y las revoluciones en cuanto a que el nivel de potencia del ventilador de extracción V2 aumenta hasta el punto de ajuste para el volumen de aire para el funcionamiento normal y el nivel de potencia del ventilador de suministro de aire V1 aumenta hasta el punto de ajuste para el volumen de aire para el funcionamiento normal.

55 La bomba de calor de ventilación 10 se puede operar con intercambio de aire, donde la compuerta S1 está abierta, la compuerta S2 está abierta con la dirección del aire hacia el evaporador KF2 y la compuerta S3 está abierta. Los ventiladores V1 y V2 están en funcionamiento normal.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de una bomba de calor de ventilación (10), dicha bomba de calor de ventilación (10) comprende varias compuertas (S1-S3), un ventilador de aire de suministro (V1), un ventilador de extracción (V2), un condensador (KF1), un evaporador (KF2), reguladores de volumen de aire (L1-L4), sensores de temperatura (T1-T4), filtros de aire (F1-F2), transmisores de presión (PV1-PV3) y también al menos un compresor (12), tubos de refrigeración (16), una válvula de derivación (18) y una válvula de estrangulación (14) conectada con el compresor (12), donde el método comprende la siguientes etapas:
  - 5 -
  - 10 - medir la caída de presión sobre el evaporador (KF2) mediante el uso de un transmisor de presión (PV1) durante el funcionamiento de la bomba de calor de ventilación (10) para determinar la necesidad de descongelación,
  - mediante el registro de una mayor caída de presión por parte del transmisor de presión (PV1) sobre un valor umbral predeterminado, se inicia una secuencia de descongelación que comprende las etapas:
    - 15 - detener el compresor (12),
    - reducir el nivel de potencia del ventilador de extracción (V2) y del ventilador de aire de suministro (V1) a un nivel inferior al del funcionamiento normal,
    - cerrar la compuerta (S3) de aire exterior al evaporador (KF2),
    - cerrar la compuerta (S1) de aire fresco al condensador (KF1), y
    - configurar la compuerta (S2) de aire de retorno al evaporador (KF2) para conducir el aire de retorno al evaporador (KF2), en el que
    - 20 - durante la secuencia de descongelación, la energía del aire de retorno se utiliza para descongelar el evaporador (KF2), y se mantiene la circulación de un volumen dado de aire recirculado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la secuencia de descongelación se ejecuta hasta que se registra que la caída de presión ha caído por debajo del nivel umbral predeterminado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la secuencia de descongelación se ejecuta dependiendo de un interruptor de tiempo (22).
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel de potencia del ventilador de extracción (V2) y el ventilador de suministro de aire (V1) se reduce durante la secuencia de descongelación al punto de ajuste para el volumen de aire del aire recirculado a aproximadamente el 50 % del funcionamiento normal.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel de potencia del ventilador de extracción (V2) y el ventilador de suministro de aire (V1) durante la secuencia de descongelación reduce el volumen de aire recirculado a aproximadamente la mitad del volumen durante el funcionamiento normal.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el ventilador de aire de suministro (V1) funciona durante la secuencia de descongelación como un ventilador de aire de recirculación.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la bomba de calor de ventilación (10) se pone en marcha para su funcionamiento normal después de que se complete la secuencia de descongelación mediante:
  - 45 - apertura de la compuerta (S3) de aire exterior al evaporador (KF2),
  - arranque del compresor (12),
  - apertura de la compuerta (S1) de aire fresco al condensador (KF1),
  - configuración de la compuerta (S2) de aire de retorno al evaporador (KF2) para conducir el aire de retorno al evaporador (KF2),
  - aumento del nivel de potencia del ventilador de extracción (V2) al punto de ajuste para el volumen de aire durante el funcionamiento normal, y
  - 50 - aumento del nivel de potencia del ventilador de aire de suministro (V1) al punto de ajuste para el volumen de aire en funcionamiento normal.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el transmisor de presión (PV1) está instalado en el lado de entrada y el lado de salida del evaporador (KF2) para medir la caída de presión sobre el evaporador (KF2).
9. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que para evitar la detención de la corriente de aire de la bomba de calor de ventilación (10) durante la descongelación, la circulación de aire se reduce al 50 % en cuanto a que el control de la compuerta se utiliza para conducir aire en la bomba de calor de ventilación donde la energía en el 50 % del volumen del aire de la habitación calentado se utiliza para ventilar (V2) al 50 % de la potencia que sale de la habitación calentada para descongelar el evaporador (KF2).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que el ventilador de aire de suministro (V1) funciona con un 50 % de potencia y extrae el 50 % del aire de retorno de vuelta a la habitación que se calentará.

11. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se utiliza una batería eléctrica (24) que está controlada por la temperatura de suministro de aire en la automática después del condensador (KF1) para mantener la temperatura de suministro de aire durante la descongelación.
- 5 12. Procedimiento según las reivindicaciones 10 y 11, en el que el 50 % del aire de la habitación calentado se envía de vuelta a la habitación como aire recirculado a través del condensador (KF1), la batería eléctrica (24) y el ventilador de aire de suministro (V1).
- 10 13. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el drenaje se lleva a cabo mediante la evacuación de la humedad del aire en el condensador (KF1) en modo de calentamiento y del evaporador (KF2) en modo de enfriamiento, donde el drenaje del condensador (KF1) y el evaporador (KF2) se acoplan entre sí a un cierre de agua común y con salidas (20) al lado de escape/lado de entrada de aire.

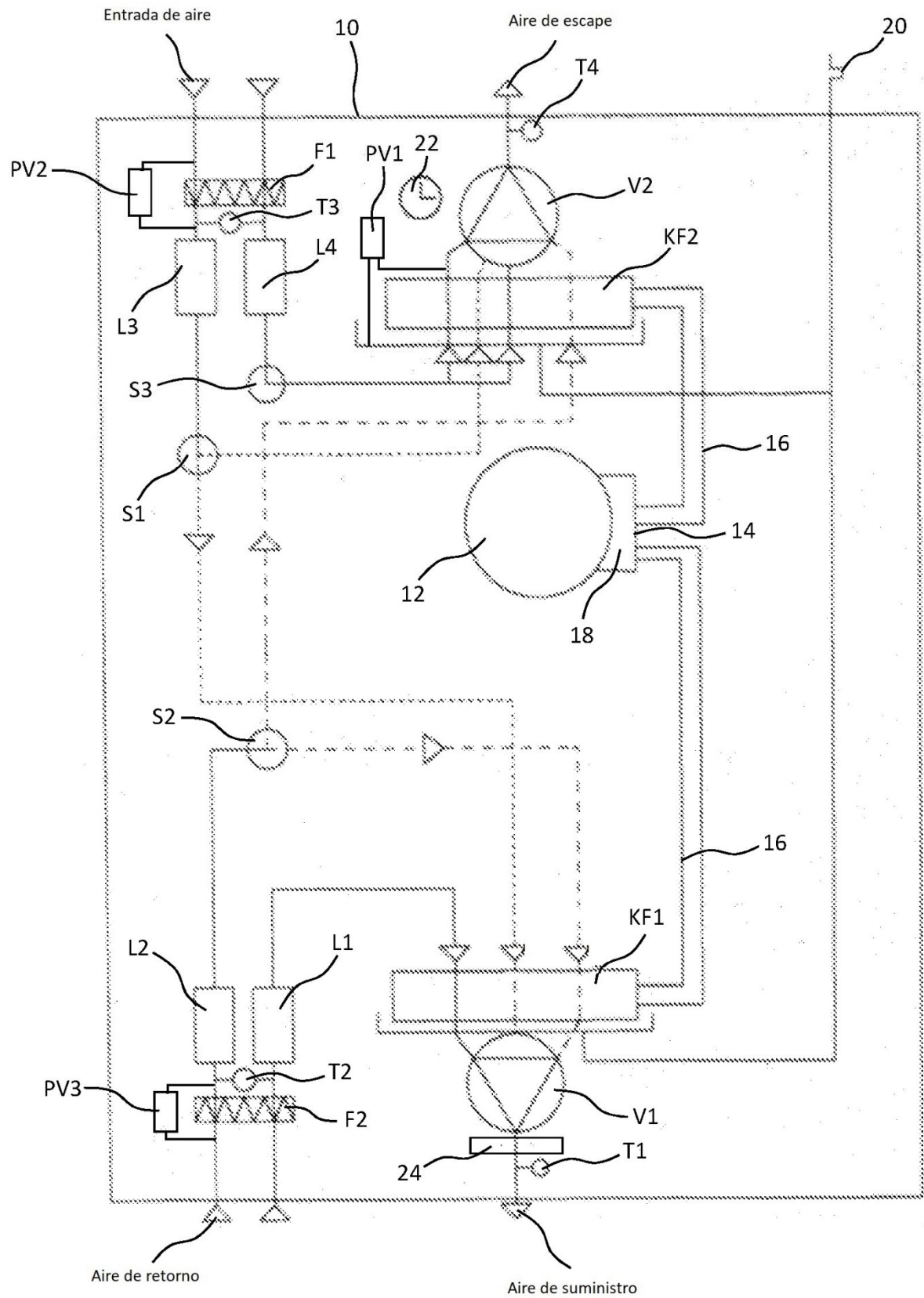


Fig. 1