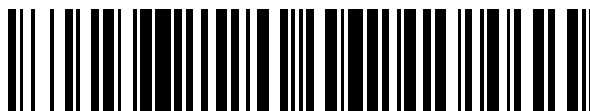


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 433**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20** (2006.01)

**F24F 1/00** (2009.01)

**F24F 12/00** (2006.01)

**F24F 11/77** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2015 E 15194029 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3021054**

54 Título: **Sistema de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre para ambientes y procedimiento de funcionamiento de dicho sistema de acondicionamiento**

30 Prioridad:

**11.11.2014 IT PD20140302**

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

**11.05.2020**

73 Titular/es:

**VERTIV S.R.L. (100.0%)  
Via Leonardo da Vinci, 16-18  
35028 Piove di Sacco (PD), IT**

72 Inventor/es:

**BARBATO, PIERPAOLO**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 759 433 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**

Sistema de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre para ambientes y procedimiento de funcionamiento de dicho sistema de acondicionamiento.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre para ambientes y, particularmente, para centros de computación.

La invención también se refiere a un aparato para llevar a cabo dicho procedimiento.

10

Actualmente, se conocen y están muy extendidos los sistemas de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre directa o indirecta para centros de computación con acondicionamiento de aire.

El término "refrigeración libre" se refiere a la función distintiva de un sistema de acondicionamiento de utilizar el aire externo si las condiciones lo permiten.

15

Dichos sistemas utilizan máquinas de evaporación de agua como sistema principal para enfriar el aire, siendo dicho aire tomado del exterior, enfriado e introducido directamente en el centro de computación, un sistema conocido en el argot como "refrigeración libre directa"; o máquinas de evaporación que comprenden un intercambiador de aire/aire que utiliza aire exterior para enfriar el aire cálido que regresa del centro de computación, que entonces se reintroduce en el mismo centro de computación, un sistema conocido en el argot como "refrigeración libre indirecta".

20

Para esos sistemas de acondicionamiento, la disponibilidad de agua es esencial a fin de poder garantizar la refrigeración.

25

Por esta razón, el usuario final tiene una o más cisternas instaladas para acumular agua de reserva en el caso de una interrupción del suministro de agua al que está conectado el sistema.

Normalmente, se instala una unidad evaporativa indirecta o directa para optimizar el consumo de electricidad y de agua en función de los respectivos costes de electricidad y agua; normalmente, estas unidades se instalan en la fábrica, de modo que se utiliza primero la refrigeración evaporativa -es decir, el uso de agua para enfriar el aire que entra del exterior-, seguida únicamente después del accionamiento de los ventiladores externos a máxima velocidad en modo seco -es decir, con aire enfriado sin utilizar agua- a fin de proporcionar la potencia de refrigeración necesaria.

30

35

Así, por ejemplo, para suministrar aire a 24 °C a un centro de computación, un sistema de acondicionamiento convencional puede empezar a funcionar con agua a una temperatura comprendida entre 5 °C y 19 °C y en un día de verano puede exigirse a dicho sistema que funcione durante veinticuatro horas, utilizando agua durante todo ese tiempo.

40

Cuando un centro de computación está diseñado para funcionar con un sistema evaporativo directo o indirecto, uno de los requisitos es identificar el consumo máximo de agua durante un período de tiempo de veinticuatro o treinta y seis horas, seleccionando el peor día del año por lo que respecta a las necesidades de refrigeración máximas. Esto permite al usuario disponer de una reserva de agua tal que garantice la capacidad de refrigeración plena incluso en el caso de interrupción del suministro de agua.

45

Dicha reserva, normalmente, adopta la forma de uno o más depósitos, cada uno de los cuales es capaz de contener numerosos metros cúbicos de agua.

50

Normalmente, dichos depósitos están situados próximos a las unidades de acondicionamiento evaporativo.

Dichos depósitos deben mantenerse a una temperatura inferior a 21 °C, a fin de evitar la proliferación de bacterias o, subsidiariamente, deben añadirse desinfectantes adecuados al agua de los depósitos.

55

Por lo tanto, cada depósito de acumulación presenta un costo de funcionamiento/mantenimiento nada despreciable, que comprende los costes de suministro e instalación del depósito en sí, los costes de los desinfectantes y aditivos químicos, los costes de limpieza del depósito y los costes de enfriamiento de dicho depósito.

60

En el documento EP 2 436 998 A2, se divulga un aparato ventilador que comprende: una unidad ventiladora que presenta un intercambiador de calor para el intercambio de calor del aire (aire de una estancia) que sale de una estancia con el aire aspirado del exterior (aire exterior); una unidad humidificadora que presenta un depósito de suministro de agua para almacenar agua, configurada para humidificar el aire aspirado (el aire exterior) aspirado por la unidad ventiladora y un elemento humidificador para humidificar el aire objeto del intercambio de calor en el intercambiador de calor de la unidad ventiladora, mientras se hace pasar el aire a su través; y una unidad colectora que comprende un depósito colector de agua para recoger el agua que no se absorbe en el elemento humidificador

65

del agua suministrada desde el depósito de suministro de agua y un conducto colector para guiar el agua recogida en el depósito colector de agua hacia el depósito de suministro de agua. El depósito de suministro de agua está previsto más allá del elemento humidificador y el depósito colector de agua está previsto por debajo del elemento humidificador.

5

En el documento US 2005/056042 A1, se divulga una unidad refrigeradora de azotea que presenta una sección refrigeradora evaporativa que incluye por lo menos un módulo evaporativo que enfría previamente el aire de ventilación y el agua; un condensador; un depósito de agua y una bomba que recoge y vuelve a hacer circular el agua en el interior de los módulos evaporativos; un ventilador que extrae aire del edificio y los módulos y sistemas evaporativos que rellenan y drenan el depósito de agua. La unidad refrigeradora también presenta una sección refrigeradora que incluye un compresor, un dispositivo de expansión, unos intercambiadores de calor de evaporador y de condensador y la tubería refrigeradora de conexión. Los componentes suministradores de aire incluyen un extractor, un filtro de aire, una bobina refrigeradora y/o calefactora para acondicionar el aire que se va a suministrar al edificio y unos amortiguadores opcionales que, en diseños que suministran menos del 100% de aire exterior al edificio, controlan la mezcla de aire de retorno y ventilación.

10

15

En el documento US 2011/256822, se divulga un sistema de refrigeración de un centro de datos que incluye un sistema de refrigeración evaporativa. El sistema de refrigeración evaporativa incluye unos ventiladores configurados para hacer circular el aire exterior en condiciones ambientales por una zona de entrada de un centro de datos y unos atomizadores ubicados aguas arriba de la zona de entrada configurados para rociar agua atomizada en el aire exterior circulante. El agua atomizada se evapora en una zona de evaporación y enfría el aire exterior para producir aire refrigerado, que se dirige a través de unos bastidores de ordenadores ubicados aguas abajo de la zona de evaporación.

20

25

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre indirecta o directa, que sea capaz de superar las limitaciones mencionadas anteriormente de unos procedimientos de funcionamiento de sistema de acondicionamiento convencionales similares.

30

Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proporcionar un aparato para llevar a cabo dicho procedimiento.

35

Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de funcionamiento de un sistema gracias al cual se reducen los costes de suministro, funcionamiento y mantenimiento de la reserva de agua.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de funcionamiento de un sistema que permita optimizar el consumo de dicho sistema.

40

Según la invención, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento como se define en la reivindicación anexa 1 y un aparato configurado para llevar a cabo dicho procedimiento como se define en la reivindicación anexa 2.

45

Otras características y ventajas de la invención se pondrán mejor de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, del procedimiento y del aparato según la invención, que se ilustra con fines de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista esquemática de un sistema que funciona con un procedimiento según la invención.
- La figura 2 es una vista lateral esquemática de un detalle del sistema que funciona con un procedimiento según la invención.
- La figura 3 es un diagrama de bloques de un procedimiento de funcionamiento de un sistema según la invención.

50

55

Haciendo referencia a las figuras, un sistema de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre para ambientes y, en particular, para centros de computación que funciona con un procedimiento según la invención, está indicado generalmente con la referencia numérica 10.

60

Dicho sistema 10 comprende:

- una unidad de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre 11 provista de unos medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua 12, mejor descritos a continuación, para enfriar el aire en la unidad de acondicionamiento 11,
- unos primeros ventiladores 13 para la salida al ambiente exterior de un flujo de aire cálido, que se calienta al pasar por la unidad de acondicionamiento 11,

65

- unos segundos ventiladores 14 para introducir aire frío acondicionado procedente de la unidad de acondicionamiento 11 en un ambiente 17 que se va a acondicionar, por ejemplo, un centro de computación,
- 5 - unos medios 15 para acumular agua de reserva que están interconectados con la unidad de acondicionamiento 11,
- unos medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, que están interconectados con una unidad electrónica 16 para el control y la gestión del sistema de  
10 acondicionamiento 10.

Dichos medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15 comprenden un interruptor de caudal 18 que está dispuesto en la entrada de los medios acumuladores 15 y está adaptado para detectar el paso de agua desde una red hídrica 30, a la que están conectados los medios  
15 acumuladores 15.

Los medios acumuladores 15 pueden estar constituidos por uno o más depósitos para contener agua.

El interruptor de caudal 18 detecta directamente si el caudal de agua de la red hídrica 30 es regular o no.

Alternativamente, los medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15 pueden estar constituidos por un interruptor de nivel 19 que está dispuesto en el interior de los medios acumuladores 15 y está adaptado para detectar el nivel del agua de reserva en el interior de los medios  
25 acumuladores 15.

El interruptor de nivel 19 detecta indirectamente el caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, al detectar el descenso del nivel del agua en los medios acumuladores 15; dicha disminución se produce cuando los medios acumuladores 15 no reciben agua de la red hídrica 30.

En una variación de la forma de realización, la unidad de acondicionamiento 11 también comprende un dispositivo de refrigeración auxiliar 20, que está constituido, por ejemplo, por un circuito refrigerador de expansión directa o está constituido por un sistema de agua refrigerada; está instalado en el interior de la unidad de acondicionamiento 11 a fin de proporcionar una potencia de refrigeración auxiliar de reserva o para complementar la potencia de refrigeración suministrada por los medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua 12.

La unidad de acondicionamiento 11 es, por ejemplo, del tipo de refrigeración libre indirecta, con un intercambiador de aire/aire 21.

Los medios de refrigeración evaporativa 12 comprenden:

- unas boquillas 22 para distribuir agua refrigeradora en el interior del intercambiador de aire/aire 21,
- un depósito 23 para recoger el agua que no se ha evaporado,
- 45 - una o más bombas de recirculación 24 para llevar el agua del depósito recolector 23 hacia las boquillas 22.

En una forma de realización diferente, no mostrada en aras de la simplicidad, la unidad de acondicionamiento de aire 11 es del tipo de refrigeración libre directa; en este caso, los primeros ventiladores están dispuestos en la salida de un ambiente que se va a acondicionar y el aire cálido sale al exterior directamente del ambiente que se va a acondicionar.

La unidad de acondicionamiento de aire 11 comprende unos medios de refrigeración de agua 25 para el flujo de aire de entrada a la unidad de acondicionamiento 11.

Los medios de refrigeración de agua 25 adoptan la forma, por ejemplo, de una serie de boquillas atomizadoras 26 que están adaptadas para atomizar agua en el flujo de aire 27 en la entrada a la unidad de acondicionamiento 11.

Las boquillas atomizadoras 26 son suministradas, opcionalmente, por una bomba de presurización 28, que, a su vez, está precedida de un filtro de agua 29.

Las boquillas atomizadoras 26 pueden sustituirse por una esterilla adiabática, de tipo convencional, que realiza la misma función.

El flujo de aire en la entrada 27 está adaptado para ser enfriado al pasar por el intercambiador de aire/aire 21 y con la intervención, si es necesaria, de los medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua 12.

- 5 La unidad de control electrónica 16 procesa las señales procedentes de los medios detectores, es decir, del interruptor de caudal 18 o del interruptor de nivel 19, y acciona los dispositivos que rigen el funcionamiento de la unidad de acondicionamiento 11, incluida una bomba de reciclaje 31 adaptada para proporcionar la adición de agua, con una presión mínima útil, a los medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua 12, estando los medios acumuladores 15 a una presión próxima a la presión atmosférica y, por lo tanto, sustancialmente insuficiente para el correcto funcionamiento de los medios de refrigeración evaporativa 12.
- 10 La referencia numérica 32 indica el flujo de aire cálido que sale del ambiente acondicionado 17 y que se dirige a la unidad de acondicionamiento 11 a fin de ser enfriado al pasar por el intercambiador de aire/aire 21, en el caso de una refrigeración libre indirecta.
- 15 La referencia numérica 33 indica el flujo de aire frío emitido por la unidad de acondicionamiento 11 e introducido en el ambiente que se va a acondicionar 17, en el caso de una refrigeración libre indirecta.
- 20 La referencia numérica 34 indica el flujo de aire cálido que sale del ambiente que se va a acondicionar 17 al ambiente exterior, y es sustituido por el flujo de aire frío de entrada 33, en el caso de una refrigeración libre directa.
- 25 La referencia numérica 35 indica el flujo de aire cálido expulsado por la unidad de acondicionamiento 11, después de haberse utilizado para enfriar el aire del ambiente que se va a acondicionar 17; si los medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua 12 entran en funcionamiento, entonces este flujo de aire presentará un alto grado de humedad.
- La invención también se refiere a un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento 10 descrito anteriormente.
- Dicho procedimiento se muestra esquemáticamente en la figura 3.
- Dicho procedimiento comprende las siguientes operaciones:
- 30 - detectar la temperatura del flujo de aire frío 33, en el punto de suministro de la unidad de acondicionamiento 11, al ambiente que se va a acondicionar 17 y comparar dicha temperatura detectada con una temperatura de consigna establecida; este paso está indicado en la figura 3 con el bloque 40;
  - 35 - si la detección no justifica la necesidad de refrigerar el ambiente 17, entonces la unidad de acondicionamiento 11 permanece en espera (bloque 41);
  - 40 - si la detección justifica la necesidad de refrigerar el ambiente 17, entonces sobre la base de la temperatura exterior detectada (bloque 42), de la humedad exterior detectada (bloque 42), de la temperatura de consigna del aire en el punto de suministro al ambiente que se va a acondicionar (bloque 43), del coste de electricidad (bloque 44) y del coste de agua (bloque 45) utilizados por la unidad de acondicionamiento 11, determinar, mediante la unidad electrónica 16, el modo de funcionamiento óptimo para el sistema 10 a partir de varios modos de funcionamiento, operación mostrada esquemáticamente con el bloque 46.
- 45 Los modos de funcionamiento son, por ejemplo, con el funcionamiento de los medios de refrigeración evaporativa 12 o sin el funcionamiento de los medios de refrigeración evaporativa 12 o con el funcionamiento del dispositivo de refrigeración auxiliar 20, si está presente, en combinación o no con los medios de refrigeración evaporativa 12.
- 50 Sobre la base del modo de funcionamiento óptimo calculado, se realiza una comprobación para ver si se requiere el uso de agua, y dicha comprobación se muestra esquemáticamente con el bloque 47.
- Si el modo de funcionamiento óptimo del sistema de acondicionamiento 10 no requiere el consumo de agua, entonces (bloque 48) la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de los primeros ventiladores 13, funcionando la unidad de acondicionamiento 11 sin la adición de agua.
- 55 Si el modo óptimo (bloque 49) requiere el consumo de agua, entonces se detecta la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, ya sea mediante el interruptor de caudal 18 o el interruptor de nivel 19.
- 60 Mediante la unidad de control 13, se realiza una comprobación (bloque 50) para ver si hay caudal de agua desde la red hídrica 30 o no hay caudal de agua desde la red hídrica 30.
- Si se detecta la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, entonces el modo de funcionamiento se optimiza respecto del coste de agua y el coste de electricidad (bloque 51).
- 65 Si no se detecta la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, es decir, si se detecta la falta de suministro de agua desde la red hídrica 30 a los medios acumuladores 15, entonces se

comprueba (bloque 53) si la demanda de refrigeración respecto de una temperatura de consigna de emergencia establecida (bloque 52) se satisface sin agua.

5 Si se constata que la demanda de refrigeración respecto de una temperatura de consigna de emergencia establecida no se satisface sin agua (bloque 54), entonces la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de los primeros ventiladores 13, con la ayuda de los medios de refrigeración evaporativa 12 de la unidad de acondicionamiento 11, es decir, con la adición de agua.

10 Si se constata que la demanda de refrigeración respecto de una temperatura de consigna de emergencia establecida se satisface sin agua (bloque 55), entonces la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de los primeros ventiladores 13 con la unidad de acondicionamiento 11 que funciona sin la adición de agua.

15 La invención también se refiere a un aparato para llevar a cabo un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento 10 descrito anteriormente.

20 Dicho aparato comprende unos medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, como se describe anteriormente, que están interconectados con una unidad electrónica 16 para el control y la gestión del sistema de acondicionamiento 10.

El funcionamiento de la invención es el siguiente.

25 Cuando se utiliza el procedimiento descrito anteriormente, mediante la unidad de control electrónica 16, utilizando los medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a los medios acumuladores 15, la unidad de control 16 es capaz de detectar una condición de interrupción del suministro de agua de la red 30; cuando esto ocurre, el procedimiento procura minimizar el consumo de agua, dando prioridad al uso de los primeros ventiladores 13 y después a la integración con el dispositivo auxiliar 20, si está presente; el procedimiento recurre al uso de agua de los medios acumuladores 15 solo cuando la unidad de acondicionamiento 11 ya no es capaz de proporcionar, de otro modo, la capacidad para refrigerar a la temperatura de suministro deseada.

30 Con dicho procedimiento según la invención, el usuario puede seleccionar una temperatura de consigna, para emergencias, para el suministro del flujo de aire 33 en la entrada al ambiente que se va a acondicionar 17, que es más elevada que la habitual y que se utiliza en el caso de una interrupción del suministro de agua, lo que reduce aún más la necesidad de agua a fin de producir la refrigeración requerida.

35 En la práctica, se ha constatado que la invención logra completamente la finalidad y los objetivos previstos.

40 De hecho, con la invención, se proporcionan un sistema de acondicionamiento y un procedimiento de funcionamiento de este que, gracias a la reducción del uso de agua para la refrigeración, posibilita que el usuario incurra en un coste inicial para el suministro de los medios acumuladores, es decir, de uno o más depósitos para acumular agua de reserva, que es inferior al de los sistemas convencionales similares, ya que gracias a dicho procedimiento son suficientes unos medios acumuladores entre un 30% y un 80% menores con respecto a los de la técnica conocida.

45 Por lo tanto, gracias a la invención, los costes de funcionamiento y mantenimiento de los medios acumuladores son considerablemente inferiores, ya que están vinculados al volumen de los depósitos que, dado que presentan un volumen menor, proporcionan las siguientes ventajas:

- 50 - reducción de desinfectantes y aditivos químicos, ya que se acumula menos agua,
- limpieza más rápida del depósito, ya que los depósitos son más pequeños,
- 55 - costes inferiores para enfriar el depósito (que contiene la proliferación de bacterias), ya que los depósitos son más pequeños y la cantidad de agua en su interior es menor que en sistemas convencionales similares.

La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales se encuentran comprendidas en el alcance de las reivindicaciones anexas. Asimismo, todos los detalles pueden ser sustituidos por otros elementos técnicamente equivalentes.

60 En la práctica, los componentes y materiales empleados, siempre que sean compatibles con el uso específico y las dimensiones y formas contingentes, pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

65 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación van seguidas de referencias, estas referencias se han incluido con el único propósito de mejorar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, en consecuencia, dichas referencias no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo por dichas referencias.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento (10), comprendiendo tal sistema de acondicionamiento (10), del tipo de refrigeración libre para ambientes y, particularmente, para centros de computación:

5

- una unidad de acondicionamiento del tipo de refrigeración libre (11) provista de unos medios de refrigeración evaporativa que utilizan agua (12),

10

- unos primeros ventiladores (13) para la salida al ambiente exterior de un flujo de aire cálido, que se calienta al pasar a través de dicha unidad de acondicionamiento (11) o en la salida de un ambiente que se va a acondicionar,

15

- unos segundos ventiladores (14) para introducir aire frío y acondicionado que se origina en dicha unidad de acondicionamiento (11),

20

- unos medios (15) para acumular agua de reserva que están interconectados con dicha unidad de acondicionamiento (11),

25

- unos medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a dichos medios acumuladores (15), que están interconectados con una unidad electrónica (16) para el control y la gestión del sistema de acondicionamiento (10),

30

- unos medios para detectar la temperatura en el punto de suministro, a un ambiente que se va a acondicionar, de dicha unidad de acondicionamiento (11), y para comparar dicha temperatura detectada con una temperatura de consigna establecida,

estando dicho procedimiento caracterizado por que comprende las operaciones siguientes:

35

- sobre la base de la temperatura exterior detectada, de la humedad exterior detectada, de la temperatura de consigna del aire en el punto de suministro al ambiente que se va a acondicionar, del coste de electricidad y del coste de agua utilizados por dicha unidad de acondicionamiento (11), determinar el modo de funcionamiento óptimo para dicho sistema (10) a partir de una pluralidad de modos de funcionamiento,

40

- si el modo de funcionamiento óptimo del sistema de acondicionamiento (10) no requiere el consumo de agua, entonces la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de dichos primeros ventiladores (13), funcionando dicha unidad de acondicionamiento (11) sin la adición de agua,

45

- si el modo óptimo requiere el consumo de agua, entonces detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a dichos medios acumuladores (15),

50

- si se detecta la presencia de un caudal de agua en la entrada a dichos medios acumuladores (15), entonces el modo de funcionamiento se optimiza con respecto al coste de agua y el coste de la electricidad,

55

- si no se detecta la presencia de un caudal de agua en la entrada a dichos medios acumuladores (15), entonces se comprueba si la demanda de refrigeración con respecto a una temperatura de consigna de emergencia establecida se satisface sin agua.

60

- si se constata que la demanda de refrigeración con respecto a una temperatura de consigna de emergencia establecida no se satisface sin agua, entonces la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de dichos primeros ventiladores (13), con la ayuda de los medios de refrigeración evaporativa (12) de la unidad de acondicionamiento (11), es decir, con la adición de agua,

65

- si se constata que la demanda de refrigeración con respecto a una temperatura de consigna de emergencia establecida se satisface sin agua, entonces la potencia de refrigeración se regula ajustando la velocidad de dichos primeros ventiladores (13) con dicha unidad de acondicionamiento (11) funcionando sin la adición de agua.

70

2. Aparato configurado para llevar a cabo un procedimiento de funcionamiento de un sistema de acondicionamiento (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende unos medios para detectar la presencia de un caudal de agua en la entrada a dichos medios acumuladores (15), que están interconectados con una unidad electrónica (16) para el control y la gestión del sistema de acondicionamiento (10).

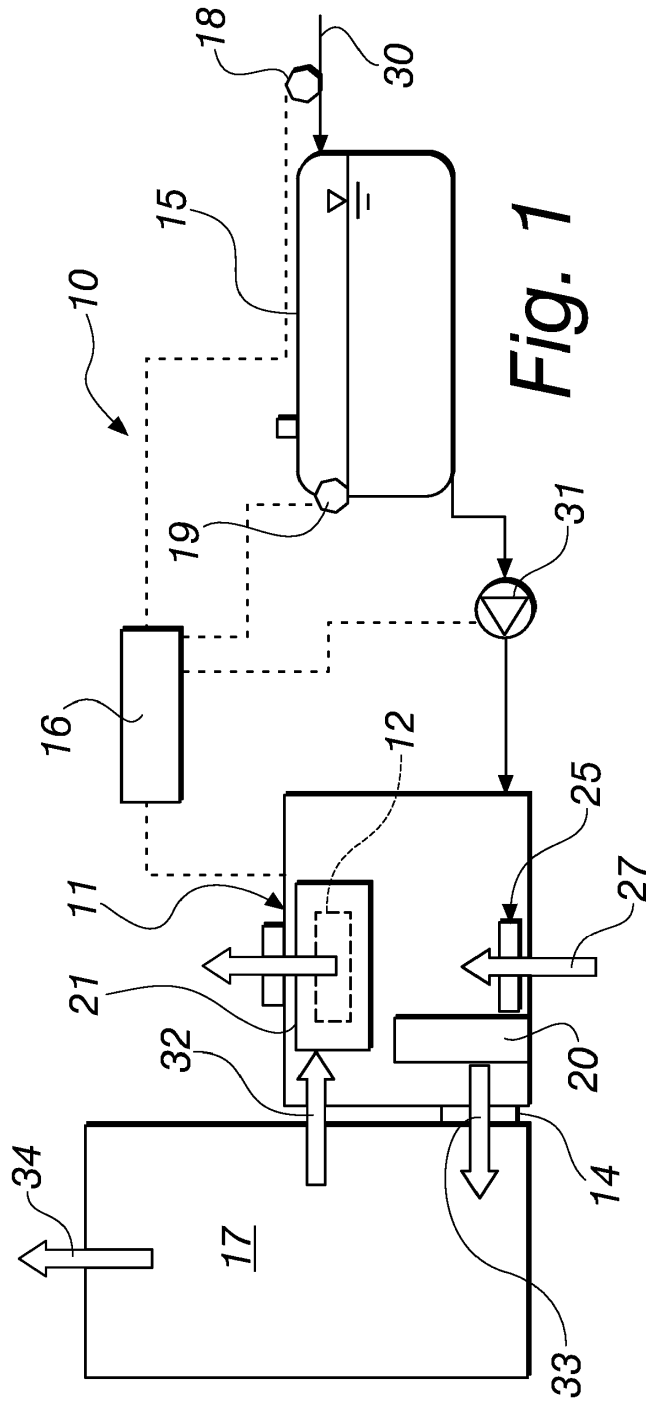


Fig. 1



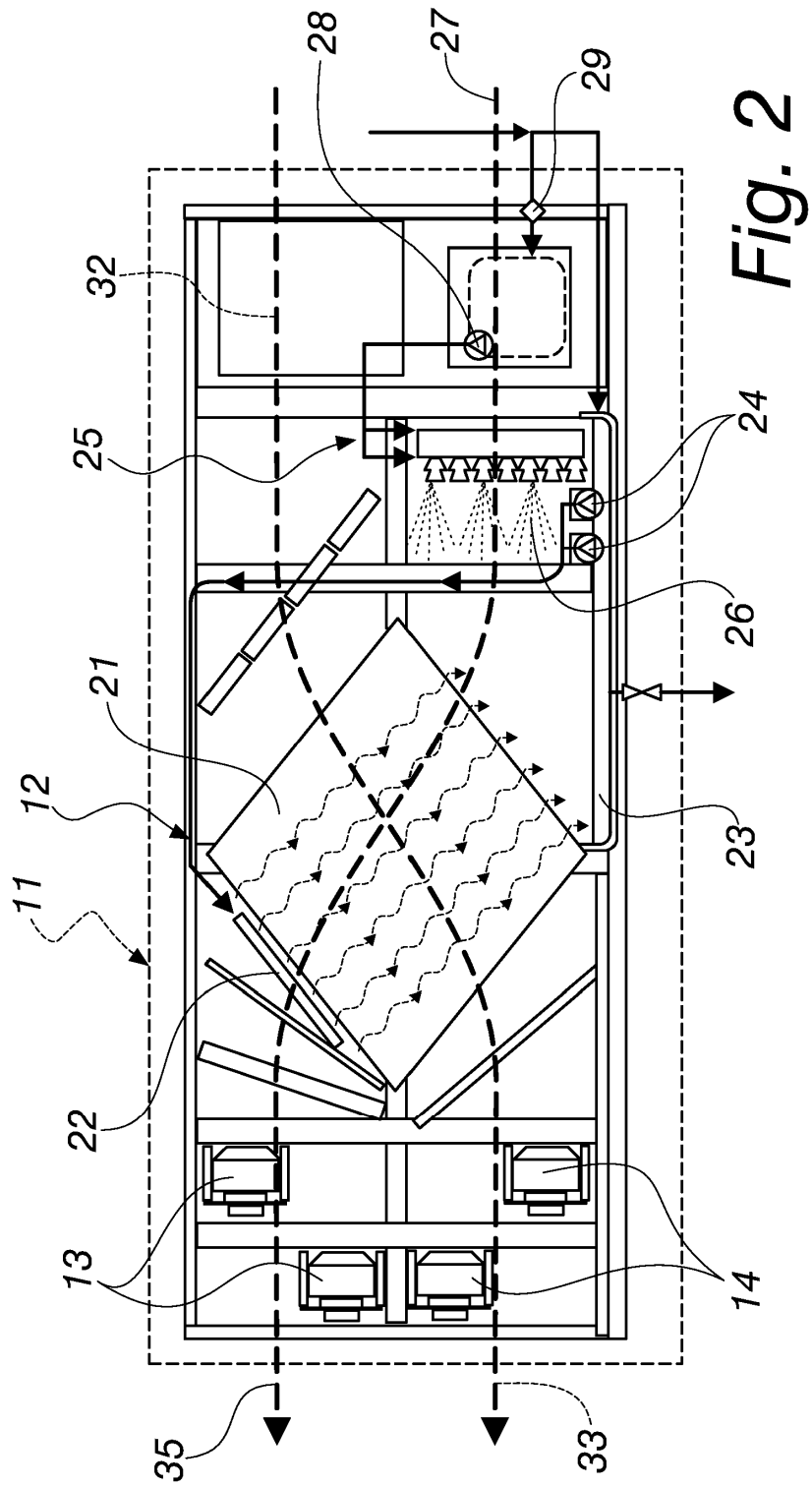
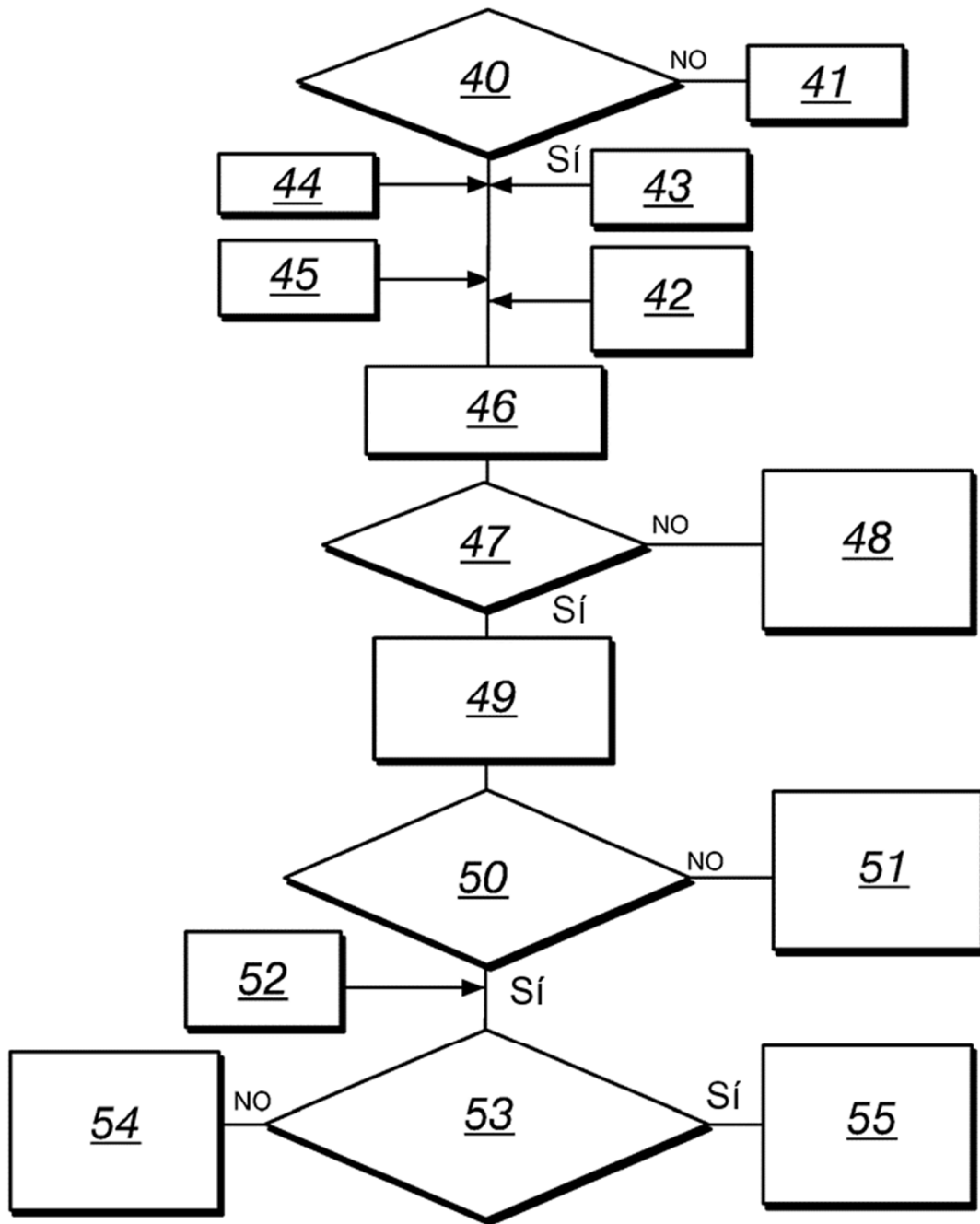


Fig. 2



*Fig. 3*