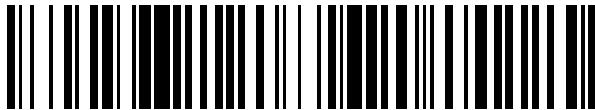




OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 040 682**

⑫ Número de solicitud: 202430350

⑮ Int. Cl.:

F24F 1/0003	(2009.01)	F25D 7/00	(2006.01)
F24F 1/0059	(2009.01)	F28D 5/00	(2006.01)
F24F 1/039	(2009.01)	F28F 13/00	(2006.01)
F24F 1/42	(2011.01)	B06B 1/06	(2006.01)
F24F 5/00	(2006.01)	F01P 9/02	(2006.01)
F24F 6/02	(2006.01)	H10N 30/00	(2013.01)
F24F 6/12	(2006.01)		
F25B 41/34	(2011.01)		

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación:

03.05.2024

⑬ Fecha de publicación de la solicitud:

03.11.2025

⑯ Solicitantes:

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
(100.00%)
AVDA. DE LA UNIVERSIDAD S/N
03202 ELCHE (Alicante) ES

⑯ Inventor/es:

MARTINEZ MARTINEZ, Pedro;
LUCAS MIRALLES, Manuel;
RUIZ RAMIREZ, Javier y
MARTIN MELERO, Iñigo

⑭ Título: **Dispositivo de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada a una máquina de aire acondicionado y método de operación de dicho dispositivo**

⑮ Resumen:

La invención describe un dispositivo (1) de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada al condensador de una máquina de aire acondicionado, donde la unidad exterior (22) de dicha máquina de aire acondicionado comprende una carcasa (221) que tiene una entrada de aire (222) hacia dicho condensador. Este dispositivo comprende una pluralidad de atomizadores ultrasónicos (2) y un sistema de alimentación de agua a dichos atomizadores (2). Este dispositivo (1) está configurado para su fijación a dicha unidad exterior (22) de manera que los atomizadores (2) quedan frente a la entrada de aire (22) para pulverizar agua en el seno de la corriente de aire que entra a través de dicha entrada de aire (222). La invención describe también método que comprende pulverizar agua a través de los atomizadores (2) únicamente en aquellos momentos en que se consiga una mejora sensible de la eficiencia de la máquina de aire acondicionado.

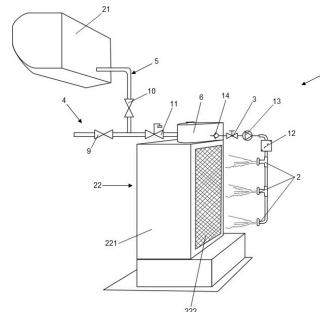


FIG. 2

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada a una máquina de aire acondicionado y método de operación de dicho dispositivo

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se enmarca dentro del sector del acondicionamiento de aire.

- 10 Un primer objeto de la presente invención es un dispositivo de preenfriamiento evaporativo del aire que entra al intercambiador de una máquina de aire acondicionado que, cuando funciona en modo refrigeración, funciona como condensador, con el propósito de mejorar la eficiencia de la máquina.
- 15 Un segundo objeto de la invención es un método de operación del dispositivo mencionado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En la actualidad, la climatización de edificios es responsable de una parte significativa de la demanda final de energía de nuestra sociedad. Se prevé que esta cifra aumente en los próximos años debido a diversos factores, como el calentamiento global, la necesidad de un mayor confort térmico, la evidencia de que la climatización mejora la productividad y el incremento de la carga interna de los edificios por el uso de equipos electrónicos. Este aumento en el consumo de energía de los sistemas de climatización conllevará mayores emisiones de CO₂ a menos que se implementen soluciones alternativas más sostenibles que las actuales.

Una posibilidad es la mejora de la eficiencia de los equipos de climatización, entre las cuales las técnicas de preenfriamiento evaporativo aplicadas al condensador de la unidad exterior de las máquinas de aire acondicionado destacan como una de las soluciones más eficaces y de aplicación inmediata para mejorar la eficiencia de los sistemas de aire acondicionado domésticos y comerciales en todo el mundo. Con estas técnicas es posible reducir significativamente, el consumo de energía eléctrica y los picos de potencia demandada, principalmente en países con climas cálidos y secos.

35

Las técnicas de preenfriamiento evaporativo consisten fundamentalmente en poner en

contacto el flujo de aire de entrada al condensador de la unidad exterior de la máquina de aire acondicionado con agua en estado líquido, con el propósito de que el calor absorbido por el agua al cambiar de fase provoque un enfriamiento del flujo de aire. Se consigue así una reducción de la temperatura del aire que entra en el condensador de la máquina, mejorando

5 así sensiblemente su eficiencia.

Una técnica de preenfriamiento evaporativo en particular está basada en la pulverización del agua cerca de la toma de aire de la unidad exterior de la máquina de aire acondicionado. El aire, al pasar a través del volumen del espacio en que se encuentran las gotas pulverizadas,

10 provoca su evaporación y, en consecuencia, se enfriá.

El documento US4028906A constituye un ejemplo de este tipo de sistemas. Esta técnica, sin embargo, presenta el inconveniente de que puede producirse corrosión e incrustaciones por precipitación de sales minerales presentes en el agua sobre diferentes elementos de la unidad

15 exterior de la máquina de aire acondicionado si la corriente de aire de entrada a la misma contiene gotas no evaporadas.

En definitiva, existe aún en este campo la necesidad de sistemas de preenfriamiento evaporativo que permitan asegurar una completa evaporación de todas las gotas para evitar

20 daños en los componentes de la unidad exterior de la máquina de aire acondicionado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención resuelve los problemas anteriores mediante un dispositivo de

25 preenfriamiento evaporativo basado en atomizadores ultrasónicos. Los atomizadores ultrasónicos, por ejemplo, los basados en transductores piezoelectrinos, permiten obtener tamaños de gota mucho menores que los que se pueden obtener utilizando boquillas convencionales de pulverización a presión.

30 La principal ventaja de este nuevo dispositivo es que facilita la completa evaporación de todas las gotas, reduciendo así los problemas causados por la corrosión. Aunque el factor principal que promueve la evaporación completa de las gotas es su tamaño reducido, también contribuye la baja velocidad de las gotas emitidas por los atomizadores ultrasónicos, ya que ello incrementa el tiempo de contacto de las gotas con el aire.

35

Una segunda ventaja tiene que ver con el método de operación del dispositivo mencionado,

que permite realizar un control completo y optimizado del proceso de preenfriamiento, realizando la puesta en marcha o desconexión del sistema de preenfriamiento en función de las condiciones ambientales y siendo capaz de regular la cantidad de agua evaporada mediante la activación/desactivación de cada uno de los atomizadores ultrasónicos de forma individual.

A continuación, se describen los dos aspectos de la invención mencionados anteriormente, concretamente el dispositivo de preenfriamiento evaporativo y el método de operación de dicho dispositivo.

10

Primer aspecto: dispositivo de preenfriamiento evaporativo

El dispositivo de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada al condensador de una máquina de aire acondicionado se utiliza en combinación con una máquina de aire acondicionado preexistente. Como es convencional, la máquina de aire acondicionado comprende una unidad interior y una unidad exterior, siendo ésta última la que aloja el intercambiador de calor que funciona como condensador cuando la máquina trabaja en modo de refrigeración. Como también es bien conocido, la unidad exterior comprende una carcasa que está dotada de una entrada de aire hacia dicho condensador. La entrada de aire suele tener una forma cuadrada o rectangular protegida por una rejilla o similar, aunque la presente invención no está limitada a esas formas.

En este contexto, el dispositivo de la invención comprende fundamentalmente los siguientes elementos: una pluralidad de atomizadores ultrasónicos y un sistema de alimentación de agua a dichos atomizadores ultrasónicos. A continuación, se describe cada uno de estos elementos con mayor detalle.

a. Atomizadores ultrasónicos

30 Los atomizadores ultrasónicos pueden ser de cualquier tipo siempre que sean capaces de pulverizar el agua con un tamaño de gota suficientemente pequeño, concretamente más pequeño que las boquillas convencionales basadas en la inyección de agua a presión.

35 Los atomizadores pueden ser atomizadores piezoeléctricos constituidos por un anillo piezoeléctrico acoplado a una placa metálica delgada con micro aperturas. La cara

exterior de la placa micro-perforada, es decir, aquella a través de la cual se emiten las microgotas, está en contacto con la atmósfera, mientras que la cara interior está conectada a un conducto hidráulico y, por tanto, en contacto con el líquido. Cuando el dispositivo está en funcionamiento, se alimenta eléctricamente el anillo piezoelectrico, el cual convierte la energía eléctrica en energía mecánica mediante una vibración por resonancia de alta frecuencia de la placa perforada, que presenta pequeñas y periódicas deformaciones. Este movimiento periódico libera energía en el líquido alimentado a través del conducto hidráulico, lo que rompe su tensión superficial y produce gotitas que son expulsadas, produciendo así la atomización. Este efecto de bombeo generado al salir el líquido por las micro-aperturas permite producir un tamaño homogéneo de gotas y hace que el proceso de atomización sea más controlable.

Como se describirá más adelante, preferentemente los atomizadores ultrasónicos estarán acoplados a unos conductos de agua provenientes de un sistema de alimentación, que puede o no incluir una bomba. Este acoplamiento se puede llevar a cabo mediante un tapón de material poroso a través del cual el agua entra a dichos atomizadores ultrasónicos por capilaridad.

b. Sistema de alimentación de agua

Se trata de un sistema de alimentación de agua a dichos atomizadores ultrasónicos. Este sistema puede implementarse de muy diferentes maneras tal y como se describirá con detalle a lo largo de este documento.

Este dispositivo está así configurado para su fijación a dicha unidad exterior de manera que los atomizadores ultrasónicos quedan frente a la entrada de aire. Ello permite que dichos atomizadores pulvericen agua en el seno de la corriente de aire que entra a través de la entrada de aire de la unidad exterior. Las gotas de agua pulverizadas tienen baja velocidad y muy pequeño tamaño, por ejemplo, tamaño micrométrico, de manera que se evaporan completamente antes de entrar en la unidad exterior de la máquina de aire acondicionado.

En principio, la disposición específica de los atomizadores puede adoptar diversas formas siempre que el agua pulverizada abarque sustancialmente toda la superficie situada frente a la entrada de aire. Por ejemplo, de acuerdo con una realización particularmente preferida de la invención, los atomizadores ultrasónicos pueden estar alineados horizontal y verticalmente para formar una matriz. Así, cuando el dispositivo está fijado a la carcasa de la unidad exterior,

la matriz de atomizadores queda situada perpendicularmente frente a la entrada de aire y abarca toda la superficie de dicha entrada de aire. Los atomizadores ultrasónicos estarán preferentemente orientados hacia la entrada de aire en perpendicular a su superficie, de manera que conformen una configuración en isocorriente. Sin embargo, también sería posible

5 que estén orientados en sentido opuesto a la entrada de aire, en cuyo caso la configuración sería de tipo equicorriente.

En cuanto al sistema de alimentación de agua, también puede configurarse de diversos modos siempre que sea capaz de proporcionar una corriente de agua a los atomizadores en aquellos

10 momentos en que éstos van a funcionar. Para ello, preferentemente el sistema de alimentación de agua comprende una bomba que impulsa el agua hacia los atomizadores ultrasónicos.

El agua que alimenta el dispositivo de la invención puede tomarse de la red y/o de la bandeja

15 de alimentación que habitualmente tiene la unidad interior de la máquina de aire acondicionado. Por ello, el sistema de alimentación de agua preferentemente comprende un primer conducto de alimentación conectado a la red de agua. Alternativamente, o en combinación, el sistema de alimentación de agua puede comprender un segundo conducto de alimentación conectado a la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la

20 unidad interior de la máquina de aire acondicionado.

En una realización particularmente preferida de la invención, el sistema de alimentación de agua comprende ambos conductos, y por lo tanto puede tomar agua tanto de la red como de la bandeja de agua de condensación de la unidad interior. En este caso, el sistema de

25 alimentación de agua comprende además un depósito de agua, normalmente cerrado para evitar la aparición de legionela, al cual están conectados ambos conductos, y la bomba está conectada a dicho depósito de agua.

Además de los elementos mencionados, el dispositivo de la invención naturalmente tendrá un

30 sistema de control configurado para controlar su funcionamiento. Así, en una realización preferida más de la invención, el dispositivo comprende una placa electrónica de control conectada eléctricamente a la bomba y los atomizadores ultrasónicos para controlar su funcionamiento de manera automática. Si es necesario, esta placa electrónica de control podrá estar también conectada eléctricamente a las diferentes válvulas ubicadas en el circuito

35 de alimentación de agua a los atomizadores, abriéndolas y cerrándolas en aquellos momentos que sea necesario.

La placa electrónica de control puede ser de cualquier tipo e incluir cualesquiera componentes que sean necesarios para su correcto funcionamiento. Por ejemplo, la placa puede tener un medio de procesamiento, como por ejemplo un microprocesador, microcontrolador, DSP (Digital Signal Processor), ASIC (Application Specific Integrated Circuit), FPGA (Field Programmable Gate Array), u otros. La placa electrónica también puede sustituirse por un componente de control tal como un autómata programable o similar. Si es necesario, la placa electrónica puede incluir también, o estar conectada a, medios de almacenamiento tales como una memoria ROM, RAM, EPROM, EEPROM u otros, a medios de alimentación tales como baterías, o a medios de comunicación tales como un módulo Bluetooth, Wifi, o similares.

En una primera realización preferida de la invención, la placa electrónica de control está configurada para activar la alimentación eléctrica a la bomba y los atomizadores ultrasónicos de acuerdo con una secuencia de programación predeterminada. Esta secuencia puede grabarse en una memoria de la placa electrónica. Por ejemplo, la secuencia puede estar formada por unas franjas horarias de funcionamiento más convenientes en función de temperaturas y humedades ambientales promedio en el lugar de la instalación.

Alternativamente, el dispositivo de la invención puede comprender sensores configurados para obtener las condiciones ambientales en tiempo real conectados eléctricamente a la placa electrónica de control. Estos sensores pueden incluir, por ejemplo, un sensor de temperatura y un sensor de humedad, entre otros. De ese modo, la placa electrónica de control está en este caso configurada para activar la alimentación eléctrica a la bomba y los atomizadores ultrasónicos en función de las condiciones ambientales en tiempo real obtenidas por los sensores.

Según otra realización preferida de la invención, el dispositivo comprende además una primera válvula de corte ubicada en el primer conducto de alimentación y una segunda válvula de corte ubicada en el segundo conducto de alimentación. En este caso, la placa electrónica de control está configurada para:

- Cerrar la primera válvula y abrir la segunda válvula cuando hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior. Es decir, cuando la bandeja de agua de condensación tiene agua, se cierra la válvula que conecta la red de abastecimiento de agua con el depósito para alimentar el dispositivo solo con agua procedente de la unidad interior de la propia máquina de aire acondicionado.

5 - Cerrar la segunda válvula y abrir la primera válvula cuando no hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior. Es decir, cuando el agua de la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad

interior se agota, se abre la válvula que permite la entrada de agua de la red en dirección al depósito. La segunda válvula se cierra para evitar que el agua de la red pueda inundar y desbordar la bandeja de recogida de agua de condensación.

10 Además, preferentemente el dispositivo tiene unos medios anti-desbordamiento configurados para evitar el desbordamiento del depósito de agua. Los medios anti-desbordamiento pueden implementarse de diferentes maneras, aunque preferentemente comprenden una válvula configurada para cerrarse automáticamente cuando el nivel en el depósito de agua llega a un umbral superior predeterminado.

15 En una realización preferida más de la invención, el dispositivo comprende además un filtro ubicado aguas abajo de la bomba para filtrar el agua que llega a los atomizadores ultrasónicos.

El dispositivo puede comprender también una tercera válvula ubicada adyacente a la bomba para cerrar selectivamente la alimentación de agua a los atomizadores ultrasónicos.

20 Por último, este primer aspecto de la invención también está dirigido a una máquina de aire acondicionado que comprende una unidad interior y una unidad exterior, y que además comprende un dispositivo fijado a la unidad exterior.

25 **Segundo aspecto: método de operación del dispositivo**

Un segundo aspecto de la invención está dirigido a un método de operación del dispositivo descrito en los párrafos anteriores. Este método comprende fundamentalmente pulverizar agua a través de los atomizadores ultrasónicos únicamente en aquellos momentos en que se 30 consiga una mejora sensible de la eficiencia de la máquina de aire acondicionado. Esto se puede conseguir pulverizando agua de acuerdo con una secuencia de programación predeterminada, o alternativamente pulverizando el agua en función de las condiciones ambientales en tiempo real obtenidas por los sensores.

35 En otra realización preferida de la invención, el paso de pulverizar agua comprende:

- Cerrar la primera válvula y abrir la segunda válvula cuando hay agua en la bandeja de

almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior.

- Cerrar la segunda válvula y abrir la primera válvula cuando no hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior.

5

En una realización aún más preferida, el método comprende controlar de manera individual la activación de los atomizadores ultrasónicos en función de las condiciones de operación. Es decir, si fuera necesario debido a las condiciones ambientales, o bien de acuerdo con la secuencia de programación, sería posible activar solo una parte de los atomizadores, por ejemplo la mitad.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un ejemplo de dispositivo de acuerdo con la presente invención.

15

La Fig. 2 es una vista en perspectiva esquemática del ejemplo de dispositivo según la invención de la Fig. 1.

20 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Se describen a continuación ejemplos de dispositivos según la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

25 Las Figs. 1 y 2 muestran un ejemplo de dispositivo (1) de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada al condensador de una máquina de aire acondicionado. En este contexto, se supone que la máquina de aire acondicionado comprende, como es bien conocido, una unidad interior (21) y una unidad exterior (22), como se puede observar en la Fig. 2. La unidad interior (21), entre otros elementos, dispone de una bandeja de acumulación de agua condensada.

30 Por otra parte, la unidad exterior (22) tiene una carcasa (221) dotada de una entrada de aire (222) hacia un condensador ubicado en su interior.

35 El dispositivo mostrado en la Fig. 1 comprende una red de atomizadores ultrasónicos (2) en forma de matriz 5x5, donde los atomizadores ultrasónicos (2) de cada fila están dispuestos en serie en conductos de alimentación paralelos unidos por sus extremos. Una bomba (3) conectada al extremo inferior de los conductos de alimentación impulsa agua hacia los

mismos desde un depósito (6) de agua.

El depósito (6), a su vez, es alimentado por dos vías independientes entre sí. Por un lado, un primer conducto (4) conecta el depósito (6) con una red de agua que puede suministrar agua

5 a voluntad en todo momento. Por otra parte, un segundo conducto (5) conecta el depósito (6) con la bandeja de recogida de agua de condensación de la unidad interior (21) de la máquina de aire acondicionado. Ambos conductos (4, 5) tienen una correspondiente válvula de corte (9, 10) y convergen en un tercer conducto que tiene una válvula (11) anti-desbordamiento.

10 Así, la alimentación de agua al depósito (6) se llevará a cabo a través del segundo conducto (5) siempre que sea posible, asegurando así el vaciado de la bandeja de acumulación de agua de condensación de la unidad interior (21) de la máquina de aire acondicionado. Solo cuando esta bandeja esté vacía, se alimentará el depósito (6) a través del primer conducto (4) conectado a la red de agua. Este funcionamiento se consigue accionando adecuadamente las
15 respectivas válvulas de corte (9, 10), como se describe con mayor detalle más adelante en este documento. La válvula anti-desbordamiento (11) sirve para cerrar toda alimentación de agua cuando el depósito (6) está próximo a desbordarse en función de la información obtenida de uno o varios sensores de nivel instalados en dicho depósito.

20 La alimentación al depósito (6) a través de los conductos descritos en el párrafo anterior se hace por la parte superior del mismo. La salida de suministro de agua del depósito (6), por su parte, está ubicada en el fondo del mismo y se dirige a la bomba (3) que, como se ha mencionado anteriormente, impulsa el agua hacia los atomizadores ultrasónicos (2). En el conducto que conecta el depósito (6) con la bomba (3) hay una válvula anti-retorno (14) y una
25 válvula (13) de corte para cortar la alimentación a los atomizadores (2). Aguas abajo de la bomba (3) se dispone un filtro (12).

30 Durante su funcionamiento, los atomizadores (2) introducen pequeñas burbujas de aire en la instalación hidráulica que ascienden a través de los conductos verticales y que se acumulan en la parte superior del circuito hidráulico. El dispositivo (1) de la invención incluye una línea (15) conectada a los extremos superiores de las líneas en las que se encuentran los atomizadores (2) para facilitar la purga de ese aire.

35 El dispositivo (1) de la invención comprende además un sistema de control formado fundamentalmente por una placa electrónica de control (7) conectada eléctricamente a un conjunto de sensores (8) y a los diferentes elementos del dispositivo (1), tales como los

atomizadores (2), la bomba (3), y las diferentes válvulas (9, 10, 11, 13).

Los sensores (8) adquieren información acerca de las condiciones atmosféricas actuales, por ejemplo, al menos humedad relativa y temperatura, y la envían a la placa electrónica de control (7). En función de esa información, la placa electrónica de control (7) determina cuáles son los momentos en que es conveniente pre-enfriar el aire que entra en el condensador, y en función de eso acciona la bomba (3) y los atomizadores ultrasónicos (2). Nótese que, como se ha comentado anteriormente, los atomizadores (2) pueden ser activados/desactivados de manera individual por la placa de control (7) en función de las necesidades de operación en cada momento.

Aunque no se muestran en el esquema de la Fig. 1, los sensores (8) pueden incluir también un sensor de nivel de la bandeja de acumulación de agua de condensación de la unidad interior (21). Así, cuando hay agua en la bandeja de acumulación de agua de condensación, la placa electrónica de control (7) mantiene cerrada la primera válvula (9) y abre la segunda válvula (10), de manera que el depósito (6) es alimentado por el agua de dicha bandeja. En caso contrario, la placa electrónica de control (7) cierra la segunda válvula (10) y abre la primera válvula (9), y el depósito (6) es alimentado por la red de agua. La válvula (11) se cierra cuando el nivel en el depósito (6) está cerca de su límite superior. Para ello, puede disponerse un sensor de nivel en el depósito (6) conectado a la placa electrónica de control (7), de manera que cuando éste es excesivo ordene el cierre de la válvula (11). Alternativamente, la válvula (11) puede estar mecánicamente conectada con el sensor de nivel, por ejemplo, implementando un sensor de nivel con flotador conectado a la válvula (11) de manera que ésta se cierre de manera automática cuando se alcanza un cierto nivel. En este caso, el control de desbordamiento se llevaría a cabo de manera autónoma sin necesidad de actuación de la placa electrónica de control (7). En cualquier caso, aunque la válvula anti-desbordamiento (11) funcione de forma automática, debe estar conectada al sistema de control para proporcionar información de su estado (abierto/cerrado) que servirá para ejecutar la secuencia de actuación programada.

30

La Fig. 2 muestra de manera esquemática el dispositivo (1) de la invención ya instalado en una máquina de aire acondicionado. Como se puede apreciar, el depósito (6) está fijado a una superficie superior de la carcasa (221) de la unidad exterior (22), y recibe agua a través de los conductos (4, 5) mencionados procedente respectivamente de la red de agua y de la bandeja de condensación de la unidad interior (21). Los atomizadores ultrasónicos (2) están dispuestos según una matriz que, aunque no se representa de manera explícita en esta figura, es de un

tamaño 5x5 para abarcar esencialmente la totalidad de la superficie de la entrada de aire (222) de la unidad exterior (22). Es decir, los atomizadores (2) están situados frente a dicha entrada de aire (222) y están orientados en dirección a la misma, de manera que las partículas de agua se desplazan en la dirección de la corriente de aire que entra en dicha unidad exterior 5 (22) según una configuración en isocorriente. En este contexto nótese que, como se ha mencionado anteriormente, también sería posible una configuración en contracorriente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de preenfriamiento evaporativo del aire de entrada a una máquina de aire acondicionado, donde la máquina de aire acondicionado comprende una unidad interior (21) y una unidad exterior (22) que aloja el intercambiador de calor que, cuando la máquina trabaja en modo de refrigeración, funciona como condensador, comprendiendo la unidad exterior (22) una carcasa (221) dotada de una entrada de aire (222) hacia dicho condensador, **caracterizado por que** comprende:
 - una pluralidad de atomizadores ultrasónicos (2); y
- 10 - un sistema de alimentación de agua a dichos atomizadores ultrasónicos (2), estando el dispositivo (1) configurado para su fijación a dicha unidad exterior (22) de manera que los atomizadores ultrasónicos (2) quedan frente a la entrada de aire (222) para pulverizar agua en el seno de la corriente de aire que entra a través de dicha entrada de aire (222).
- 15 2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde los atomizadores ultrasónicos (2) están alineados horizontal y verticalmente para formar una matriz que, cuando el dispositivo (1) está fijado a la carcasa (221) de la unidad exterior (22), está situada perpendicularmente frente a la entrada de aire (222) y abarca toda la superficie de dicha entrada de aire (222).
- 20 3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, donde los atomizadores ultrasónicos (2) están orientados hacia la entrada de aire (222) en perpendicular a su superficie.
- 25 4. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de alimentación de agua comprende una bomba (3) que impulsa el agua hacia los atomizadores ultrasónicos (2).
- 30 5. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los atomizadores ultrasónicos (2) están acoplados a unos conductos de agua provenientes de la bomba (3) mediante un tapón de material poroso a través del cual el agua entra a dichos atomizadores ultrasónicos (2) por capilaridad.
- 35 6. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de alimentación de agua además comprende un primer conducto de alimentación (4) conectado a la red de agua.
7. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el

sistema de alimentación de agua comprende un segundo conducto de alimentación (5) conectado a una bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior (21) de la máquina de aire acondicionado.

- 5 8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 7 cuando depende de la reivindicación 6, que además comprende un depósito de agua (6) al que están conectados el primer y segundo conductos de alimentación (4, 5), estando la bomba (3) conectada a dicho depósito de agua (6).
- 10 9. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una placa electrónica de control (7) conectada eléctricamente a la bomba (3) y los atomizadores ultrasónicos (2) para controlar su funcionamiento de manera automática.
- 15 10. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 9, donde la placa electrónica de control (7) está configurada para accionar la bomba (3) y los atomizadores ultrasónicos (2) de acuerdo con una secuencia de programación predeterminada.
- 20 11. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 9, que además comprende sensores (8) configurados para obtener las condiciones ambientales en tiempo real conectados eléctricamente a la placa electrónica de control (7), estando la placa electrónica de control (7) configurada para accionar la bomba (3) y los atomizadores ultrasónicos (2) en función de las condiciones ambientales en tiempo real obtenidas por los sensores (8).
- 25 12. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, que además comprende una primera válvula (9) de corte ubicada en el primer conducto de alimentación (4) y una segunda válvula (10) de corte ubicada en el segundo conducto de alimentación (5), donde la placa electrónica de control (7) está configurada para:
- 30 - cerrar la primera válvula (9) y abrir la segunda válvula (10) cuando hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior (21); y
- abrir la primera válvula (9) cuando no hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior (21).
- 35 13. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que además comprende unos medios anti-desbordamiento configurados para evitar el desbordamiento del depósito de agua (6).
14. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 13, donde los medios anti-

desbordamiento comprenden una válvula (11) configurada para cerrarse automáticamente cuando el nivel en el depósito de agua (6) llega a un umbral superior predeterminado.

15. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que
5 además comprende un filtro (12) ubicado aguas abajo de la bomba (3) para filtrar el agua que llega a los atomizadores ultrasónicos (2).

16. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que
10 además comprende una tercera válvula (13) ubicada adyacente a la bomba (3) para cerrar selectivamente la alimentación de agua a los atomizadores ultrasónicos (2).

17. Máquina de aire acondicionado que comprende una unidad interior (21) y una unidad exterior (22), **caracterizada por que** comprende el dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores fijado a la unidad exterior (21).

15 18. Método de operación de un dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende pulverizar agua a través de los atomizadores ultrasónicos (2) únicamente en aquellos momentos en que se consiga una mejora sensible de la eficiencia de la máquina de aire acondicionado.

20 19. Método de acuerdo con la reivindicación 18, que comprende pulverizar agua de acuerdo con una secuencia de programación predeterminada.

25 20. Método de acuerdo con la reivindicación 18, que comprende pulverizar agua en función de las condiciones ambientales en tiempo real obtenidas por los sensores (8).

21. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18-20, que comprende controlar de manera individual la activación de los atomizadores ultrasónicos (2) en función de las condiciones de operación.

30 22. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18-21, donde el paso de pulverizar agua comprende:

35 - cerrar la primera válvula (9) y abrir la segunda válvula (10) cuando hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior (21); y

- cerrar la segunda válvula (10) y abrir la primera válvula (9) cuando no hay agua en la bandeja de almacenamiento de agua de condensación de la unidad interior (21).

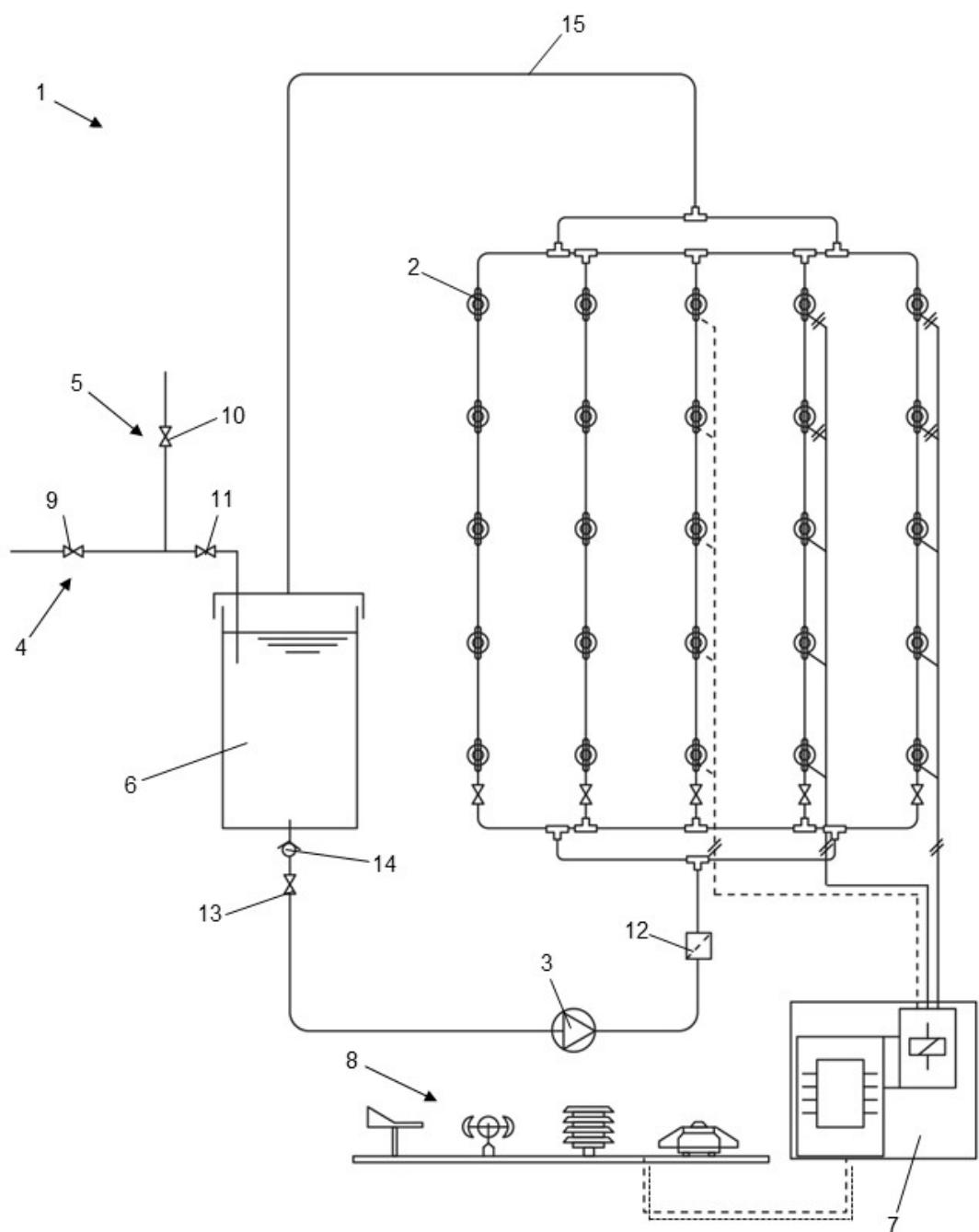


FIG. 1

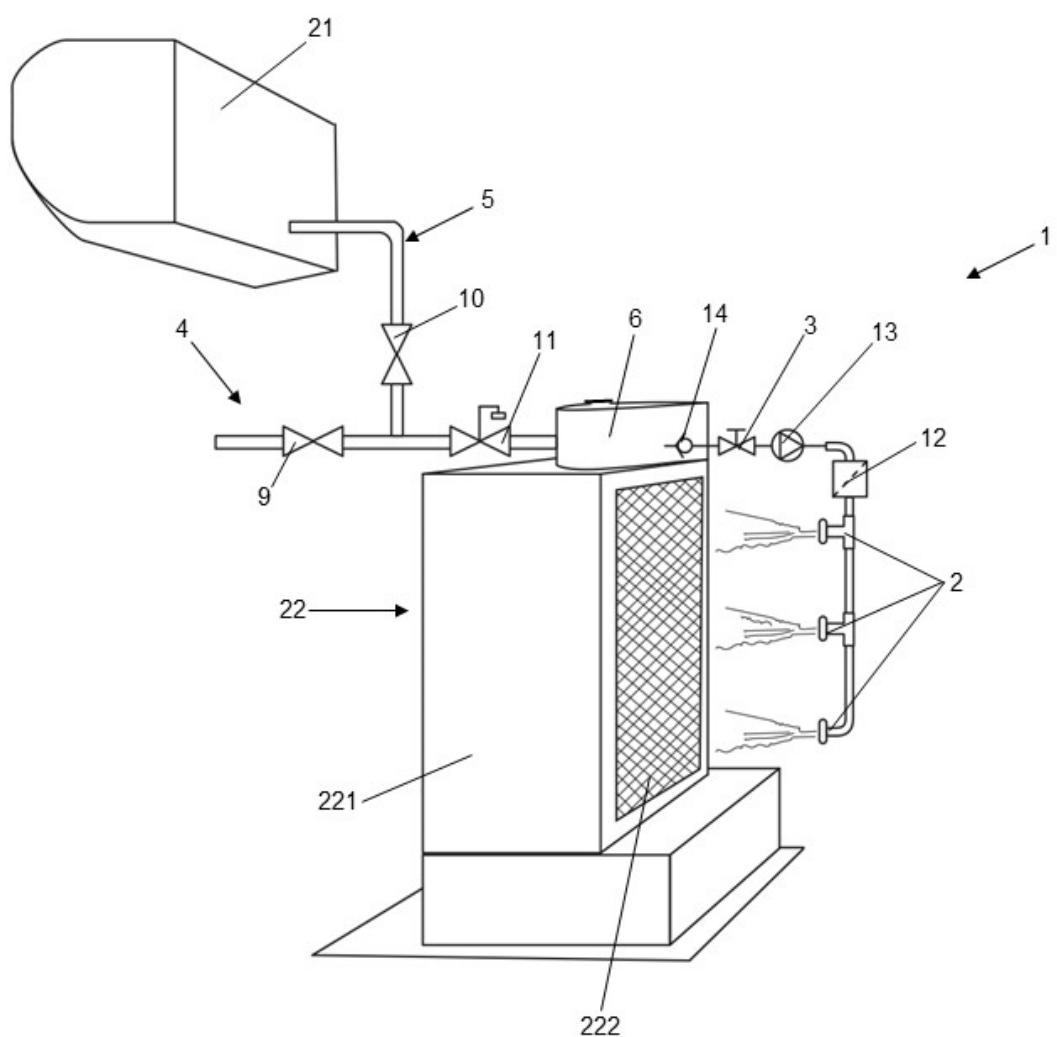


FIG. 2



②1 N.º solicitud: 202430350

②2 Fecha de presentación de la solicitud: 03.05.2024

③2 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤1 Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥6 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	RS 20191692 A1 (FOOD GROUP MSP DOO) 30/06/2021, Descripción; páginas 8, 13 y 19; figuras 1-2 y 4.	1-22
X	JP H0355489 A (II I GROUP HOLDINGS LTD) 11/03/1991, Descripción; figura 2.	1-22
X	WO 2011074005 A2 (DHALIWAL SUKHDARSHAN SINGH) 23/06/2011, Descripción; página 2; figura 1.	1-22
A	US 4028906 A (UPCHURCH CHARLES E) 14/06/1977, Todo el documento.	1-22
A	US 2576140 A (ROBERT H HENLEY & ROGER SHERMAN HOAR) 27/11/1951, Todo el documento.	1-22
A	CN 1372047 A (XU RUFENG) 02/10/2002, Descripción; figura 1.	1-22

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 09.10.2024	Examinador I. Arribas Delgado	Página 1/2
--	----------------------------------	---------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24F1/003 (2019.01)

F24F1/0059 (2019.01)

F24F1/039 (2019.01)

F24F1/42 (2011.01)

F24F5/00 (2006.01)

F24F6/02 (2006.01)

F24F6/12 (2006.01)

F25B41/34 (2021.01)

F25D7/00 (2006.01)

F28D5/00 (2006.01)

F28F13/00 (2006.01)

B06B1/06 (2006.01)

F01P9/02 (2006.01)

H10N30/00 (2023.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24F, F25B, F25D, F28D, F28F, B06B, F01P, H10N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, SEARCH, INTERNET.