

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 327**

51 Int. Cl.:

F24F 3/14 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2013 PCT/IB2013/058322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14041467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013 E 13792455 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2941595**

54 Título: **Dispositivo y método para el aire acondicionado**

30 Prioridad:

11.09.2012 IT CT20120013

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

19.04.2018

73 Titular/es:

**FINOCCHIARO, PIETRO (100.0%)
Vía dell' Autonomia 88
95030 S.Agata Li Battiati (CT), IT**

72 Inventor/es:

BECCALI, MARCO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 664 327 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

Dispositivo y método para el aire acondicionado

5 Campo técnico

La presente invención es generalmente adecuada para el campo técnico de los sistemas para el tratamiento del aire, y se refiere a un dispositivo de aire acondicionado alimentado por energía solar, adaptados para utilizarse en la refrigeración, calefacción y/o deshumidificación de locales.

10 La invención también se refiere a un método para el aire acondicionado, adaptado para llevarse a cabo con dicho dispositivo.

15 Estado de la técnica

Los dispositivos más comunes para el aire acondicionado, adaptados para utilizarse dentro de locales de tamaños relativamente pequeños, tales como habitaciones de edificios, comúnmente denominadas "split", comprenden una primera unidad adaptada para instalarse en el interior del local que se va a aclimatar y se va a conectar a una segunda unidad colocada en el exterior del local, generalmente en un entorno abierto, para permitir el intercambio de calor con el aire exterior.

20 Generalmente, este tipo de acondicionadores de aire se alimentan, exclusivamente con energía eléctrica y funcionan según un ciclo de refrigeración con compresión de vapor para suministrar aire deshumidificado y refrigerado dentro del local que se va a aclimatar, posiblemente llevando a cabo una filtración del aire entrante que, sin embargo, es algo limitado.

25 En el contexto de los sistemas de aire acondicionado de secado, conocidos comúnmente como "enfriamiento o refrigeración evaporativa con desecante (DEC)", existen dispositivos más complejos que implican el uso de intercambiadores de calor rotativos adsorbentes mediante los cuales es posible activar un ciclo de refrigeración de tipo abierto, obteniendo como resultado la deshumidificación y refrigeración del aire del proceso.

30 A tal efecto, se requiere la disponibilidad simultánea de calor para la regeneración del material adsorbente. En la unidad de tratamiento DEC alimentada por energía solar, esta energía se almacena parcialmente en sistemas de almacenamiento adecuados, normalmente a base de agua, que permiten extender durante un cierto tiempo el funcionamiento del dispositivo incluso en momentos de baja radiación solar.

35 Como se sabe, los inconvenientes de los dispositivos de refrigeración DEC alimentados por energía solar se deben a las dimensiones generales, a la mayor complicación de la planta y al alto costo en comparación con los sistemas de compresión de vapor tradicionales. Estas razones impiden su uso en contextos tales como los de los edificios civiles.

El documento de patente US-A-5860284 divulga un ejemplo de un acondicionador de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Ámbito de la invención

La presente invención proporcionaría un dispositivo de aire acondicionado que tiene altos rendimientos, compacidad, autonomía de funcionamiento y consumo de potencia muy limitado según la reivindicación 1 y un método correspondiente según la reivindicación 9.

50 En particular, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de aire acondicionado alimentado por energía solar que permita cambiar, refrigerar y deshumidificar el aire en el interior del local para el que va a servir. Otro objetivo del dispositivo consiste en filtrar el aire tomado desde el exterior.

55 Todavía otro objetivo consiste en proporcionar un dispositivo de aire acondicionado que tenga una alta capacidad de deshumidificación en comparación con los acondicionadores de aire del tipo conocido para usos civiles.

60 Todavía otro objetivo consiste en proporcionar un dispositivo de aire acondicionado que pueda instalarse de una manera simple, rápida y posiblemente modular.

Un objetivo adicional consiste en proporcionar un método de aire acondicionado adaptado para llevarse a cabo con el dispositivo anterior.

65 Los objetivos anteriores se obtienen mediante un dispositivo de aire acondicionado según la reivindicación 1 y mediante un método para el aire acondicionado según la reivindicación 9.

Esta combinación de características permitirá disponer de medios adsorbentes con mayor capacidad de deshumidificación y permite producir un dispositivo que tenga una mayor autonomía de funcionamiento.

Breve descripción de los dibujos

5 La presente invención y las ventajas adicionales de la misma serán más evidentes en vista de una descripción detallada de algunas realizaciones preferentes pero no limitativas de un dispositivo de aire acondicionado según la presente invención, mostrado en los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 - la figura 1 es una vista en perspectiva del dispositivo de la invención según una primera realización aplicada a un techo sustancialmente plano de un edificio;
- la figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de la invención según una segunda realización aplicada a un techo sustancialmente inclinado de un edificio;
- 15 - la figura 3 es una vista lateral esquemática del interior de un dispositivo de la invención en una primera realización preferente;
- la figura 4 es una vista en alzado del interior de un dispositivo de la invención en una primera realización preferente;
- la figura 5 es un diagrama de humedad/temperatura del dispositivo de la figura 3 en modo refrigeración/deshumidificación;
- 20 - la figura 6 es un diagrama que muestra la trayectoria de la eficiencia de intercambio de calor como función del caudal durante el funcionamiento en condiciones secas y en condiciones húmedas.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

25 En las figuras 1 y 2 se muestran dos realizaciones particulares del dispositivo según la invención, designadas generalmente por el número 1 y en las que el dispositivo está instalado en el techo T de un edificio E, simplemente esquematizado.

30 En ambas realizaciones, el dispositivo está provisto de una carcasa en forma de caja 2 compacta que tiene una superficie 3 superior adecuadamente inclinada asociada a medios de captación de energía solar 4 y, como ejemplo no limitante, a un panel 5 fotovoltaico.

35 Las dos realizaciones se diferencian entre ellas, esencialmente, en la inclinación de la superficie 3 superior para permitir su posicionamiento óptimo en un techo T inclinado.

40 En particular, el dispositivo puede colocarse tanto en un techo T sustancialmente horizontal, como en las figuras, o en techos inclinados. En el último caso, la superficie 3 superior provista de los medios de captación 4, tal como un panel solar o similar, puede disponerse por encima de la superficie exterior del techo o integrada en el mismo, sustancialmente coplanaria a la superficie exterior del techo.

45 La carcasa 2 con todos los componentes relacionados que se describen a continuación, puede colocarse cerca del techo T, por encima o por debajo de su superficie.

50 En una realización no mostrada, los componentes también pueden estar dispuestos de modo que toda la carcasa 2 pueda instalarse en una pared vertical. En este caso, la superficie 3 superior provista de los medios de captación será más pequeña para hacer que el dispositivo sea menos voluminoso y fácil de instalar, incluso en paredes verticales orientadas hacia patios o balcones.

55 Como se muestra esquemáticamente en la figura 3, la carcasa 2, en ambas realizaciones ilustradas, alojará en su interior un primer conducto 6 para obtener un primer caudal de aire desde el exterior y un segundo conducto 7 para obtener un segundo caudal de aire del local que se va a aclimatar.

60 El segundo conducto 7 puede colocarse adecuadamente en comunicación con el interior del local que se va a aclimatar a través de tubos apropiados, para así conectarse al edificio E, no mostrado.

65 Tanto el primer conducto 6 como el segundo conducto 7, que obtienen los respectivos caudales, serán del tipo conocido.

Además, el primer y el segundo conductos 6, 7 estarán en comunicación de fluido entre sí y, en particular, tendrán una sección terminal de suministro 9 común para mezclar los respectivos flujos de aire.

La sección de suministro 9 tendrá una salida 10 adaptada para colocarse en comunicación con el local que se va a aclimatar.

65 En el interior de la carcasa 2 también se dispondrán medios 11 adsorbentes que estarán conectados operativamente con el primer conducto 6 corriente arriba del segundo conducto 7 para la deshumidificación de al menos parte del

primer caudal, de modo que la mezcla entre el primer y el segundo caudal produzca un tercer caudal de aire, adaptado para definir un flujo de aire de proceso que tiene una humedad inferior a la del segundo caudal.

De una manera preferente, el primer caudal de aire puede estar entre el 15 % y el 35 % del segundo caudal.

5 La etapa de deshumidificación se puede llevar a cabo según dos maneras preferentes.

Según un primer modo de operación, puede realizarse una deshumidificación isoentálpica a través de medios 11 adsorbentes constituidos por un recipiente 12 que aloja un material adsorbente granular, tal como gel de sílice, que tiene una geometría diseñada apropiadamente.

Por lo tanto, el primer caudal de aire se deshumidificará pero se calentará, simultáneamente, debido al calor de condensación latente asociado al vapor de agua eliminado.

15 El material adsorbente se dispondrá para formar un lecho, caracterizado por una relación entre el caudal y la sección transversal del paso para conseguir una gran capacidad de almacenamiento de energía solar debido a su alto contenido de gel de sílice en forma de capacidad de adsorción, ciclos de adsorción/desorción muy largos (del orden de 2-5 horas), baja pérdida de fricción al cruzar el material (máximo 150 Pa).

20 Estas características permiten eliminar los inconvenientes conocidos tradicionalmente para lechos adsorbentes fijos.

En un segundo modo de operación, se puede proporcionar la refrigeración simultánea del primer flujo de aire. En este caso, los medios 11 adsorbentes pueden comprender un circuito 13 para el paso de un fluido refrigerante en comunicación térmica con al menos parte del material adsorbente para la refrigeración simultánea del primer flujo de aire.

25 Por ejemplo, el circuito de refrigeración 13 puede comprender una batería de intercambio de calor 14 aleteada, empaquetada con el material adsorbente y en el interior de la que fluirá el agua suministrada desde una torre de refrigeración 15, aumentando la capacidad de adsorción del material y finalmente aumentando el grado de deshumidificación del aire tratado.

30 Al final del ciclo de adsorción, el agua contenida dentro de la batería 14 volverá a la bandeja de goteo 16 de la torre de refrigeración 15, eliminando de este modo el inconveniente relacionado con la presencia de agua en la fase de desorción.

35 De hecho, si se calentase, privaría de calor útil a la regeneración del material adsorbente y, al comienzo de la siguiente etapa de adsorción, provocaría una liberación de calor en el circuito de la torre de refrigeración 15, dando como resultado la pérdida de energía.

40 Sin embargo, el uso de la torre de refrigeración 15 no está destinado a ser necesario para el funcionamiento, y en una versión simplificada del dispositivo 1 no mostrada, no podría proporcionarse para disponer a su vez de dos lechos adsorbentes no refrigerados, compuestos esencialmente por dos recipientes llenos con el material adsorbente.

45 Además del flujo de aire de proceso en el interior de la carcasa 2, también se proporcionará el paso de un flujo de aire adicional para la regeneración del material adsorbente.

50 En particular, se proporcionarán medios de calentamiento 17 que son adecuados para enviar al medio 11 adsorbente un cuarto caudal de aire calentado a una temperatura mayor que la temperatura ambiente, para así promover la desorción del material adsorbente y la regeneración posterior de los medios 11 adsorbentes.

El cuarto caudal de aire, que puede estar entre el 20 % y el 50 % del segundo caudal de aire, se tomará desde el exterior o desde cualquier otro entorno a través de los respectivos medios de circulación 8.

55 Ventajosamente, los medios 11 adsorbentes comprenden al menos una primera y una segunda parte 11', 11'' adaptadas para invertirse de manera selectiva y alterna del primer y el cuarto caudal de aire.

60 Por ejemplo, el recipiente 12 anterior puede alojar dos lechos separados de material adsorbente, adaptados para cruzarse alternadamente mediante el primer y el cuarto caudal de aire.

Esto asegurará la continuidad en el servicio de deshumidificación de los medios 11 adsorbentes, ya que las dos partes 11', 11'' distintas se ven afectadas, alternativamente, por un proceso de adsorción y desorción.

65 A tal efecto, los medios de válvula 23, mostrados en la figura 4, se proporcionarán adecuadamente, adaptándose dichos medios de válvula 23 para desviar selectiva y automáticamente el flujo del primer y el cuarto caudal de aire entre los dos lechos de material adsorbente.

ES 2 664 327 T3

Por ejemplo, los medios de válvula 23 pueden comprender un dispositivo de control automático adaptado para accionar una válvula de desviación de cuatro vías en función de las condiciones del aire de regeneración y del grado de saturación del lecho adsorbente.

- 5 La presencia de los medios 11 adsorbentes también asegurará una filtración eficaz del aire de proceso suministrado en el local. De hecho, cualquier sustancia nociva en el aire exterior puede ser adsorbida en el material durante la etapa de adsorción, y liberarse a la atmósfera durante la etapa de desorción.

- 10 El cuarto caudal de aire fluirá en un conducto 18 alojado en la carcasa 2 y asociado a los medios de captación 4, asociados a la pared 3 exterior de la carcasa 2 y provistos, opcionalmente, del panel 5 fotovoltaico mencionado anteriormente.

- 15 Adecuadamente, se proporcionarán medios de intercambio de calor 19 en la sección de suministro 9 y se adaptarán para realizar la refrigeración del tercer caudal de aire.

Preferentemente, los medios de intercambio de calor 19 comprenderán un primer y un segundo intercambiador de calor por evaporación del tipo paquete estático, denominados 20 y 21 respectivamente, para la refrigeración progresiva del tercer caudal de aire.

- 20 Los intercambiadores de calor 20, 21 tendrán circuitos primarios respectivos y circuitos secundarios respectivos, estando el último en comunicación fluida y en serie entre los mismos.

- 25 La sección de suministro 9 se conectará al circuito secundario del segundo intercambiador de calor 21 para desviar en la misma una parte del tercer caudal, sustancialmente, cerca del primer caudal, de modo que el flujo de aire acondicionado suministrado a los locales que se van a aclimatar pueda tener un caudal sustancialmente igual al segundo caudal, es decir, al flujo de aire obtenido del mismo local. Este ajuste puede implementarse mediante un medio de válvula 24 adecuado.

- 30 El segundo intercambiador de calor 21 estará asociado, preferentemente, a un dispositivo nebulizador 22 adaptado para introducir agua en su circuito secundario y saturar el fluido en circulación y promover la refrigeración del fluido que se produce en los circuitos primarios de los intercambiadores de calor 20, 21.

- 35 El flujo de aire secundario pasará a través del paquete aleteado del circuito secundario del segundo intercambiador de calor 21 para ser llevado, sustancialmente, en condiciones de saturación, y a la salida de este circuito volverá dentro del paquete aleteado del circuito secundario del primer intercambiador de calor por evaporación 20.

A continuación hay una tabla de ejemplo de valores habituales para los caudales de aire anteriores en puntos sensibles del dispositivo 1, descritos anteriormente en un ciclo de refrigeración habitual.

- 40 En esta tabla, las letras de la última columna a la derecha se refieren a los puntos indicados en el diagrama de la figura 5.

x	T	h	Descripción	
g/kg	°C	kJ/kg	-	
16	36,0	77,2	Aire exterior	a
6,0	34,0	49,5	Adsorción y refrigeración	b
9,7	28,8	53,7	Mezcla	c
9,7	25,0	49,8	HX evap 1	d
9,7	19	43,7	HX evap 2	e
11,0	27,0	55,2	Volver del edificio	m
9,7	19,0	43,7	Vertido	e
10,8	16,5	43,9	Humidificación	f
17	23,7	67,1	HX evap 2	g
21,8	28	83,8	HX evap 1	i
25,5	30,0	95,3	Humidificación	h
16	36,0	77,2	Aire exterior	a
19,8	26,2	76,8	Torre	h
25,5	30,0	95,3	Salida de la torre	l
16,0	36,0	77,2	Aire exterior	a
16,0	55,0	96,9	Solar	o
24,0	35,0	96,7	Desorción	p

Para la estimación del rendimiento de energía del dispositivo en modo de refrigeración, se hizo referencia a las siguientes condiciones de diseño:

- 5 $T_{\text{exterior}} = 36 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $x_{\text{exterior}} = 16 \text{ g/kg}$
 $T_{\text{interior}} = 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $x_{\text{interior}} = 11 \text{ g/kg}$

La radiación solar total en el plano del colector 4 es igual a 900 W/m^2 .

- 10 El caudal de aire total considerado en este ejemplo es de $500 \text{ m}^3/\text{h}$. La potencia de refrigeración del dispositivo 1 proporcionada en el entorno en estas condiciones es de aproximadamente 2 kW , debiéndose aproximadamente el 30% del mismo al tratamiento de la carga latente. La potencia de refrigeración total proporcionada por el dispositivo, considerando también el tratamiento del aire externo, es de aproximadamente 6 kW y el COP eléctrico asistido de todo el dispositivo es mayor que 15 . El consumo de agua es de aproximadamente 6 l/h a la potencia máxima.

- 15 Todo el ciclo de acondicionamiento se basa en el hecho de que será posible refrigerar eficazmente el flujo de aire primario incluso utilizando un caudal bajo en el secundario. Esto permite limitar el caudal de aire exterior tratado por el lecho adsorbente con las ventajas descritas anteriormente y maximizar la potencia de refrigeración del ciclo.

- 20 Como se muestra en el diagrama de la figura 6, durante el funcionamiento en mojado, el intercambiador de calor del paquete tiene una eficacia de intercambio de calor del orden del $60\text{-}65 \%$ con caudales del circuito secundario iguales al $25\text{-}30 \%$ de los del circuito primario.

- 25 Las dos etapas de refrigeración consecutivas permiten alcanzar la temperatura de salida del circuito primario junto a la temperatura del bulbo húmedo del punto e.

- El dispositivo 1 también puede usarse en funcionamiento en invierno, es decir, para el calentamiento y/o la deshumidificación del aire suministrado.

- 30 En este caso, se obtiene un primer caudal de aire del exterior y se suministra en el local que va a aclimatarse después de haber hecho funcionar el calentamiento por los medios de captación 4 y, posiblemente, después de su deshumidificación incluso parcial mediante el paso a través de los medios 11 adsorbentes. Esto se puede conseguir posicionando adecuadamente los medios de válvula 23.

- 35 Simultáneamente, se puede obtener un caudal de aire igual del local y expulsarlo en el exterior para garantizar el cambio de aire necesario.

- 40 El dispositivo 1 anterior puede estar provisto de accesorios adicionales, no mostrados, tales como una bomba de calor convencional integrada en el ciclo, que se utilizará si es necesario como sistema auxiliar en días con baja radiación solar y/o una carga de refrigeración particularmente alta, interfaces para conexión modular con dispositivos adicionales, paneles fotovoltaicos, accesorios para la modularidad (posición de conexiones, ventilador, canales, control).

- 45 A partir de la descripción anterior, está claro que el dispositivo permite obtener varias ventajas. En particular, además de una compacidad particular, el dispositivo tendrá un consumo eléctrico reducido, relacionado únicamente con el accionamiento de tres ventiladores, dos bombas de recirculación de agua y otros accionadores eléctricos pequeños de potencia reducida.

- 50 El dispositivo también se puede instalar fácilmente en un modo *plug-n-play* (enchufar y usar) mediante dos canales de aire con diámetro reducido (alrededor de $10\text{-}12 \text{ cm}$), la conexión a la red de agua y a la red eléctrica de baja potencia. El dispositivo puede estar equipado con los accesorios necesarios para su uso incluso en áreas que no cuentan con red eléctrica.

- 55 El dispositivo también puede utilizarse solo como un deshumidificador de aire y/o para realizar un simple intercambio de aire en las temporadas intermedias. El lecho adsorbente que tiene una gran cantidad de material permitirá acumular la capacidad de deshumidificación cuando esté disponible la alta radiación solar y utilizarla en un momento posterior. Esto permite garantizar la continuidad del servicio incluso en ausencia de radiación durante un período de tiempo del orden de varias horas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el aire acondicionado de un local, comprendiendo dicho dispositivo una carcasa en forma de caja (2), adaptada para instalarse en el exterior de un local que se va a aclimatar y que aloja en el interior del mismo:
- 5
- un primer conducto (6) para obtener un primer caudal de aire desde el exterior;
 - un segundo conducto (7) para obtener un segundo caudal de aire del local que se va a aclimatar, estando el segundo conducto (7) en comunicación de fluido con dicho primer conducto (6) para mezclar los respectivos caudales;
- 10
- unos medios de adsorción (11) conectados operativamente con dicho primer conducto (6) corriente arriba de dicho segundo conducto (7) para al menos la deshumidificación parcial de dicho primer caudal de aire, teniendo dicho primer conducto (6) y segundo conducto (7) una sección de suministro (9) común, adaptada para suministrar un tercer caudal de aire al local que se va a aclimatar;
 - unos medios de calentamiento (17) adaptados para suministrar un cuarto caudal de aire a dichos medios de adsorción (11) a una temperatura superior a la temperatura exterior para la regeneración de los mismos; estando el dispositivo caracterizado por que
- 15
- dichos medios de adsorción (11) comprenden al menos una primera (11') y una segunda parte (11''), adaptadas para ser atravesadas selectiva y alternativamente por dichos primeros y dichos cuartos caudales de aire.
- 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios de calentamiento (17) comprenden un tercer conducto (18) alojado en dicha carcasa en forma de caja (2) para obtener dicho cuarto caudal de aire y unos medios de captación de energía solar (4) asociados a una pared (3) exterior de dicha carcasa (2) y provistos opcionalmente de un panel (5) fotovoltaico para calentar dicho cuarto caudal de aire a dicha temperatura de regeneración.
- 25
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dichos medios de adsorción (11) comprenden un recipiente (12) que aloja una cantidad predeterminada de un material de adsorción granular, dividiéndose dicho recipiente (12) en dicha primera parte (11') y dicha segunda una parte (11'') y adaptándose para ser atravesadas por dichos primeros y dichos cuartos caudales de aire.
- 30
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que dichos medios de adsorción (11) comprenden un circuito de refrigeración (13) en comunicación térmica con dichos medios de adsorción (11) para el paso de un fluido de refrigeración, adaptado para refrigerar, simultáneamente, dicho primer caudal de aire.
- 35
5. Dispositivo según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que comprende medios de válvula (23), adaptados para desviar selectiva y automáticamente el flujo de dichos primeros y dichos cuartos caudales de aire hacia dicha primera parte (11') o hacia dicha segunda parte (11'') de dichos medios de adsorción (11).
- 40
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende medios de intercambio de calor (19) asociados a dicha sección de suministro (9) común para refrigerar dicho tercer caudal de aire.
- 45
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que dichos medios de intercambio de calor (19) comprenden un primer (20) y un segundo intercambiador de calor (21) húmedo estacionario empaquetado que tienen respectivos circuitos secundarios para la refrigeración progresiva de dicho tercer caudal de aire, teniendo dichos intercambiadores de calor (20, 21) respectivos circuitos primarios y respectivos circuitos secundarios, estando estos últimos en conexión fluida entre sí.
- 50
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha sección de suministro (9) está conectada con el circuito secundario de dicho segundo intercambiador de calor (21) para desviar en el mismo una parte de dicho tercer caudal de aire sustancialmente igual a dicho primer caudal de aire, proporcionándose adicionalmente un dispositivo de nebulización (22) que está adaptado para suministrar agua en el circuito secundario de dicho segundo intercambiador de calor (21) para saturar el fluido que fluye en el mismo y promover la refrigeración del fluido que funciona en los circuitos primarios de dichos intercambiadores de calor (20, 21).
- 55
9. Método para el aire acondicionado en el interior de un local que comprende las siguientes etapas:
- a) obtener un primer caudal de aire desde el exterior y hacer que dicho primer caudal de aire pase a través de un material de adsorción para al menos la deshumidificación parcial de dicho primer caudal de aire;
 - b) obtener un segundo caudal de aire del local que se va a aclimatar,
- 60
- c) mezclar dicho primer y segundo caudales de aire para suministrar un tercer flujo de aire acondicionado al local que se va a aclimatar;
 - d) regenerar, al menos parcialmente, dicho material de adsorción mediante el paso de un cuarto caudal de aire calentado a una temperatura superior a la temperatura exterior;
- 65
- en el que dichas etapas de deshumidificación y regeneración se llevan a cabo alternando el paso de dicho primer y cuarto caudales de aire a través de una primera y una segunda parte de dicho material de adsorción.

10. Método según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende una etapa de refrigeración de dicho tercer caudal de aire mediante su paso a través de un intercambiador de calor húmedo.

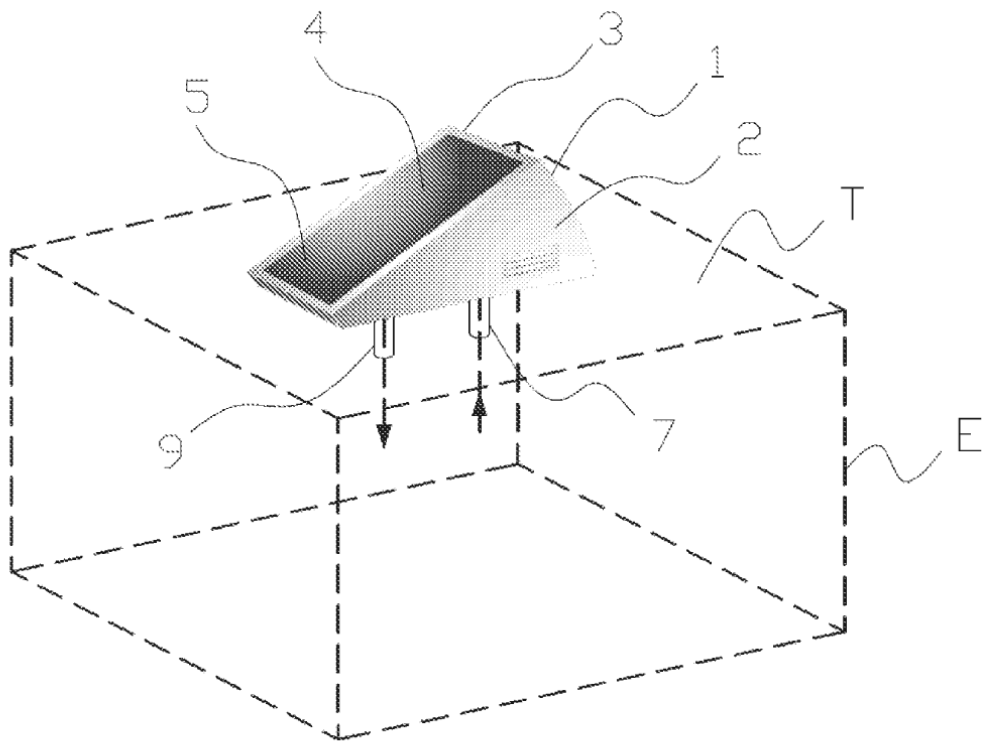


FIG. 1

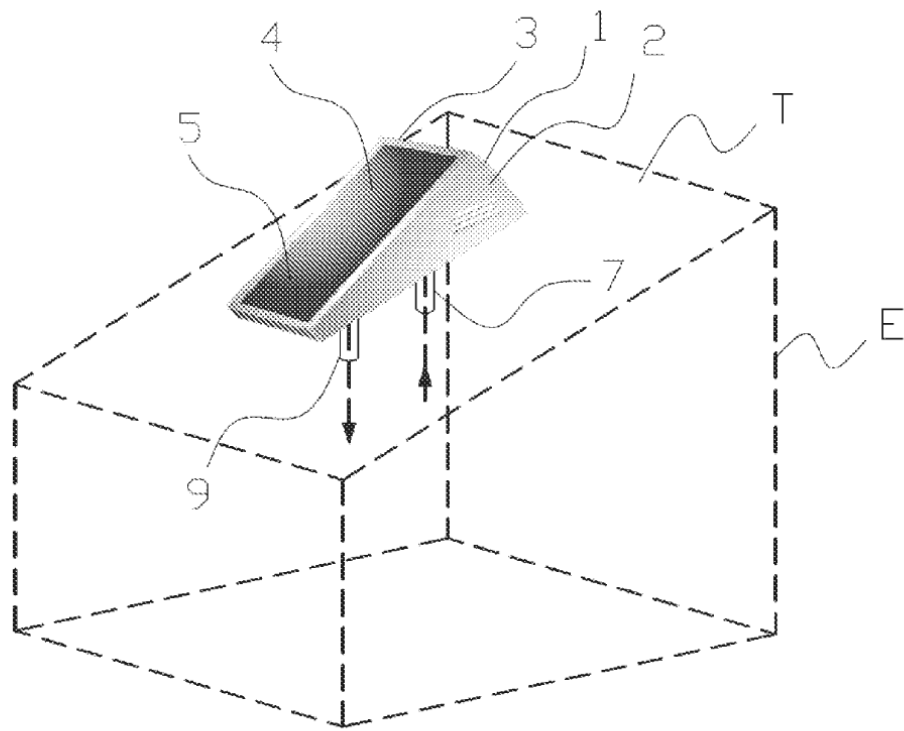


FIG. 2

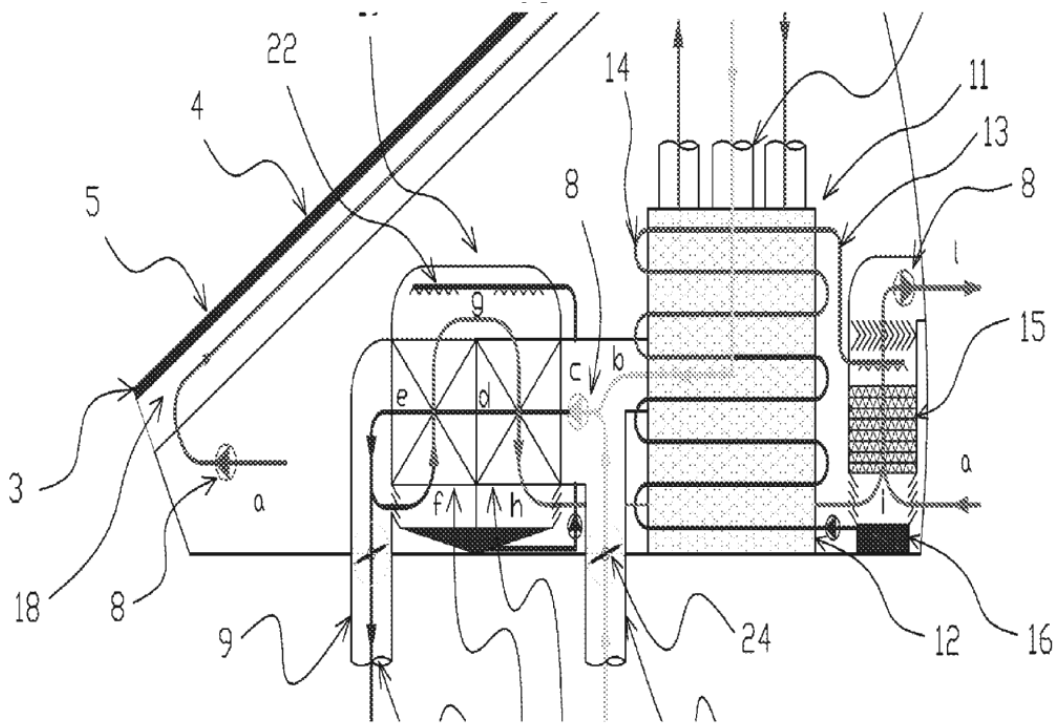


FIG. 3

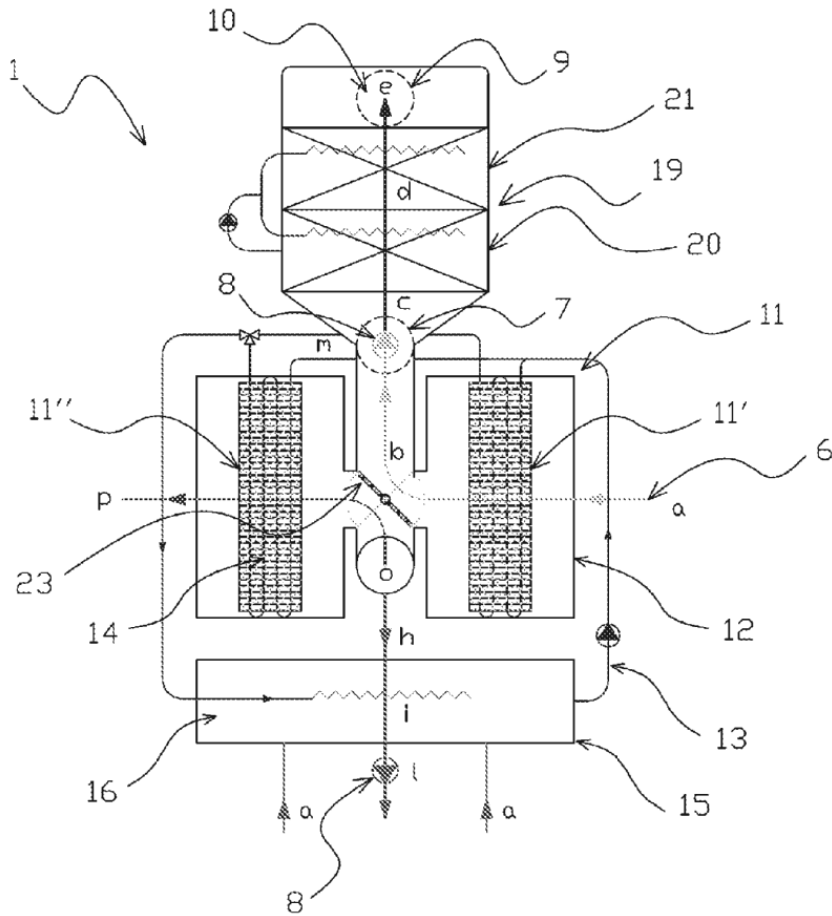


FIG. 4

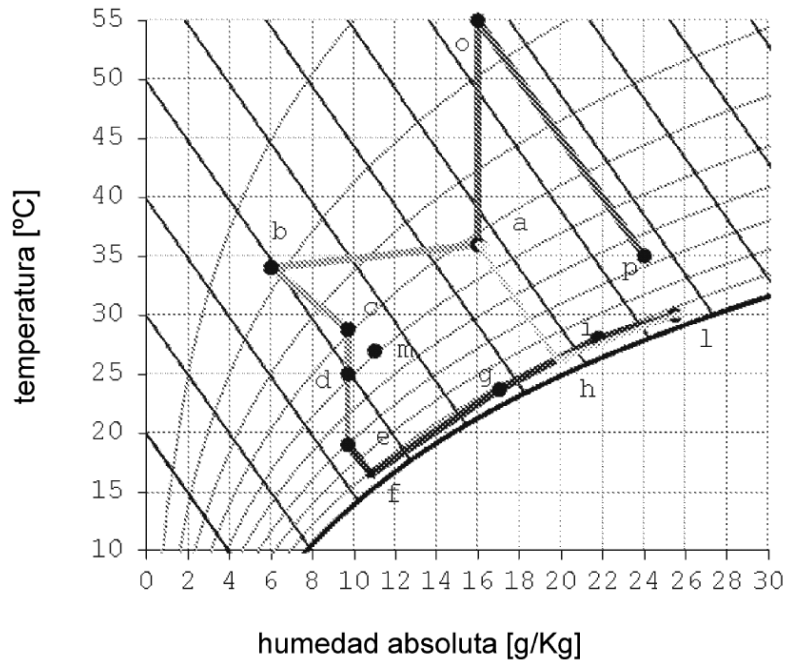


FIG. 5

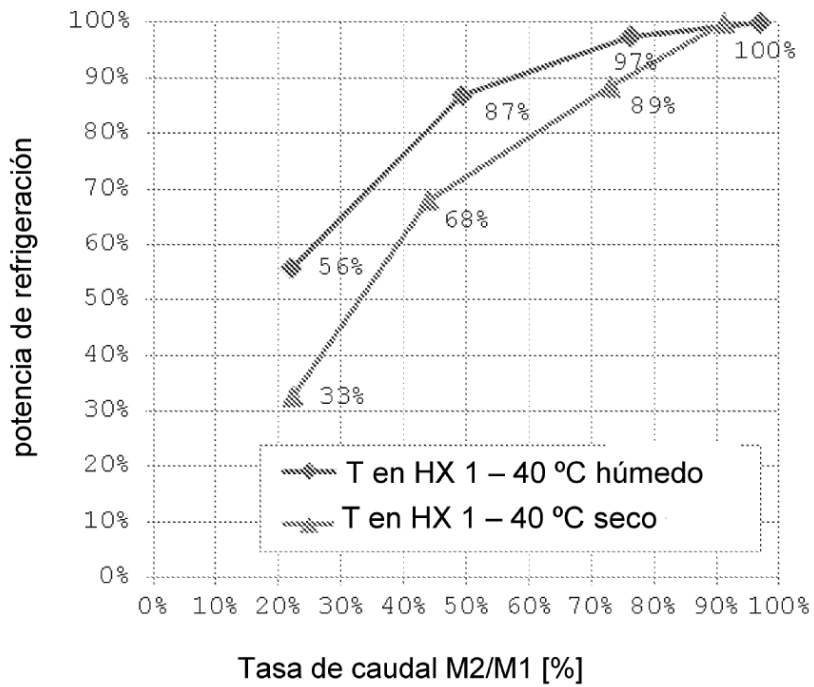


FIG. 6