

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 929**

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: **18.07.2006 PCT/EP2006/007062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2007 WO07009752**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2006 E 06776290 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 1907761**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para refrigerar y deshumedecer el aire ambiental**

30 Prioridad:

**19.07.2005 DE 102005034141**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2017**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (100.0%)  
Hansastraße 27c  
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**KÜNZEL, HARTWIG y  
SEDLBAUER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 613 929 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 procedimiento para refrigerar y deshumedecer el aire ambiental

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para refrigerar y deshumedecer el aire ambiental.

Se conocen a partir del estado de la técnica aparatos de climatización sobre todo de circulación de aire para el calentamiento y refrigeración del aire ambiental de edificios. Sin embargo, el funcionamiento de estos aparatos está unido con frecuencia con el desarrollo de ruido y fenómenos de tiro. Por lo tanto, como alternativa, se han establecido en el mercado también elementos de refrigeración de circulación de agua, como por ejemplo techos de refrigeración. En tales elementos de refrigeración se consigue la refrigeración del aire de un local porque los elementos de refrigeración son recorridos por una corriente de líquido de refrigeración y de esta manera son refrigerados. A través de radiación de calor y conducción de calor desde los elementos de refrigeración hasta el aire ambiental se extrae calor del aire de un local y se transfiere al elemento de refrigeración. Desde el aparato de refrigeración se transporta el calor hacia fuera a través del líquido de refrigeración. Tales elementos de refrigeración tienen, sin embargo, una potencia de refrigeración limitada. Las temperaturas de los elementos de refrigeración no se pueden mantener demasiado bajas, para evitar una separación de humedad presente en el aire, que conduciría a la formación de hongos. Tales elementos de refrigeración tampoco son adecuados para deshumedecer el aire ambiental, puesto que, en efecto, debe evitarse la separación de la humedad presente en el aire, debido al peligro ya descrito de la formación de hongos en el elemento de refrigeración.

Se conoce a partir del documento WO06058959 A1 una refrigeración de aire para un invernadero. En este caso, se bombea aire caliente por delante del agua, que se pulveriza. El calor del aire es cedido al agua de refrigeración. Para la refrigeración de un local sigue siendo necesaria una circulación de aire.

Se conoce a partir del documento WO 95/22724 un dispositivo para la refrigeración de aire para envases de productos alimenticios. En este caso, el aire en circulación circula a través de una estructura, en la que el aire circula por delante de agua refrigerada. Además, están previstas medidas para pulverizar líquido en el aire para humedecerlo.

Se conoce a partir del documento JP H05 322 230 A una instalación de atemperación para un local, con la que se puede preparar una película de líquido. El líquido se puede llevar a una temperatura deseada, antes de que sea introducido por medio de toberas en la película de líquido. A través de la película de líquido se realiza una atemperación del local y una limpieza del aire.

El cometido de la presente invención es solucionar ahora los inconvenientes del estado de la técnica e indicar un procedimiento para refrigerar y deshumedecer el aire, que evita tanto el desarrollo de ruido y el fenómeno de tiro de aparatos de circulación de aire como también la limitación de la potencia y la formación de moho en elementos de refrigeración. Este cometido se soluciona por medio de las características de las reivindicaciones independientes. Las formas de realización ventajosas se encuentran en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, se ha reconocido que debe crearse un dispositivo para refrigerar y deshumedecer el aire de un local, de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente.

Es especialmente interesante refrigerar y deshumedecer al mismo tiempo el aire. En efecto, se conoce a partir del estado de la técnica, en general, refrigerar el aire de un local por medio de líquido de refrigeración, que circula en contacto directo por delante del aire. Así, por ejemplo, en cafeterías están instaladas con frecuencia fuentes con las que se consigue una refrigeración. En este caso, se hace circular el agua la mayoría de las veces y se calienta a través del funcionamiento prolongado de la fuente. En efecto, se consigue también una acción de refrigeración a través de la evaporación. Pero especialmente en condiciones atmosféricas sofocantes, de esta manera no se consigue una elevación de la comodidad, puesto que, en efecto, se pueden reducir un poco las altas temperaturas poco confortables. Pero, en cambio, se eleva la humedad del aire a través de la evaporación. Por ejemplo, sería concebible una refrigeración que va más allá del frío de la evaporación a través de la utilización constante de agua fresca más refrigerada, pero sería poco rentable, puesto que, por una parte, conduciría a una necesidad intolerable alta de agua fresca. Sólo la colaboración de la unidad de procesamiento, de la unidad de distribución y de la unidad colectora previstas de acuerdo con la invención posibilita un dispositivo, con el que se puede refrigerar el aire del local sin humidificación y al mismo tiempo se puede formar un circuito de refrigerante, en el que en todo caso deben rellenarse cantidades pequeñas de refrigerante. En este caso, se pueden agrupar la unidad de distribución, la unidad de procesamiento y la unidad colectora en cuanto a la construcción. También es posible que la unidad colectora no alimente el refrigerante directamente a la unidad de procesamiento, sino en primer lugar a otra unidad de distribución. Con el dispositivo de acuerdo con la invención para la refrigeración sin humidificación se puede realizar, según el tipo de funcionamiento, también una refrigeración conocida a partir del estado de la técnica, exclusivamente a través de frío de evaporación. Pero el dispositivo se diferencia porque es posible una refrigeración que se extiende más allá del frío de evaporación. La refrigeración que se extiende más allá del frío de evaporación se consigue porque se transmite calor desde el aire hasta el refrigerante, es decir, que el calor es absorbido a través de la

elevación de la temperatura. Aunque una parte de la refrigeración se realiza a través de frío de evaporación y sólo se reduce y no se evita la humidificación del aire durante la refrigeración, se puede mejorar la comodidad. Aunque son concebibles diferentes medios de refrigeración, son adecuadas sobre todo agua y mezclas que contienen agua como refrigerante.

De la misma manera se conocen aparatos de climatización, en los que el aire del local es perlado a través de agua refrigerada o es pulverizado de esta manera (el llamado purificador del aire); pero allí se extrae el aire desde el local con la ayuda de soplantes y a continuación se conduce de nuevo. De esta manera, se plantean aquí los mismos problemas (por ejemplo, desarrollo de ruido, fenómenos de tiro), como en las instalaciones de climatización convencionales. Éste no es precisamente el caso de acuerdo con la invención. Además, en tales aparatos de refrigeración no se aprovecha la refrigeración a través de radiación, puesto que el refrigerante frío no puede absorber radiación desde el espacio a refrigerar. Con la presente invención es posible aprovechar adicionalmente el frío de radiación del refrigerante.

En este lugar, se menciona que por el concepto "local" se entienden en primer término locales de edificios. Pero el concepto "local" debe entenderse en sentido amplio. Debe entenderse cualquier zona, en la que se pueden encontrar personas, para aumentar su sensación de comodidad. Por lo tanto, se incluyen también espacios de ocupantes de vehículos y aviones. Es decisivo que el aire sea procesado en la zona, es decir, que la unidad de procesamiento se encuentra allí donde se encuentran personas, cuya comodidad debe incrementarse. Por lo tanto, el aire no es procesado en una unidad separada y luego es bombeado a esta zona. Evidentemente, el concepto de "aire" no debe entenderse en sentido estricto, sino que también están comprendidas por este concepto mezclas especiales de gases para la ventilación de locales.

Una unidad de procesamiento adecuada para el líquido de refrigeración es una fuente instalada en el local. Ésta se puede configurar atractiva ópticamente. En este caso se pueden utilizar también componentes que se pueden adquirir en el comercio, puesto que se conocen fuentes en locales, en general.

De la misma manera es concebible que la unidad de distribución sea un elemento de pared o elemento de local, por delante del cual puede circular o circula una película de líquido fina. Con una película de líquido fina es posible crear una superficie grande de líquido de refrigeración en circulación de una configuración y deshumidificación eficientes.

Una posibilidad de realizar la unidad de distribución consiste en disponer canales de líquido de refrigeración sobre o debajo del suelo o del techo (con orificios de aire correspondientes) del local. De esta manera se crea un dispositivo que ahorra espacio y poco visible.

Con ventaja, en la unidad de procesamiento se trata de un refrigerador para el líquido de refrigeración. A través de una refrigeración suficiente se consigue, en efecto, que el líquido de refrigeración refrigere el aire cuando circula por delante del mismo sin humedecerlo. Tales refrigeradores son suficientemente conocidos en el estado de la técnica y se pueden adquirir económicamente. También existen refrigeradores que trabajan con eficiencia energética, cuyos costes circulantes se mantienen en un marco estrecho. Durante la circulación del líquido de refrigeración por delante del aire a refrigerar se extrae, dado el caso, la humedad del aire. Esta agua que llega adicionalmente al circuito de refrigeración no representa ningún problema, puesto que el líquido de refrigeración está constituido, en general, de todos modos predominantemente de agua. En caso necesario se pueden prever depósitos de rebosamiento o salidas adecuadas en el sistema.

Otra posibilidad adicional para realizar la unidad de procesamiento consiste en añadir una mezcla de sustancias aditivas, que reducen la presión del vapor del líquido de refrigeración. Si se utiliza como líquido de refrigeración, por ejemplo, agua, se puede reducir la presión, por ejemplo a través de la adición de sustancias activas higroscópicamente (por ejemplo, sales). Algo parecido se puede conseguir también a través de la adición a la mezcla de un líquido al agua. En este caso, se pueden añadir sustancias miscibles con agua, con lo que resulta una solución, cuya presión del vapor es menor que la del agua pura. De la misma manera, se pueden añadir sustancias no miscibles con el agua. Aquí la reducción de la superficie puede conducir a una disminución de la presión del vapor. De este modo se puede reducir la evaporación del agua también a temperaturas más elevadas del refrigerante, hasta el punto de que la condensación de la humedad del aire ambiental predomina en la superficie del líquido de refrigeración y no tiene lugar ninguna cesión de humedad al aire ambiental. En su lugar, se extrae humedad del aire ambiental. En este caso, se reduce la concentración de las sustancias añadidas a la mezcla (por ejemplo, sales higroscópicas), que reducen la presión del vapor, de manera que debe realizarse una regeneración del líquido de refrigeración. En la unidad de procesamiento se pueden añadir de nuevo estas sustancias. Pero para un funcionamiento continuo es especialmente conveniente expulsar el agua absorbida en la unidad de procesamiento desde el líquido de refrigeración, por ejemplo, a través de evaporación o formación de cristales de hielo y de esta manera ajustar de nuevo la concentración de salida de las mezclas. Esto está unido, sin embargo, con un cierto gasto de energía. Para la evaporación o bien debe calentarse el líquido o debe exponerse a una presión ambiental más baja. Para la regeneración del líquido de refrigeración a través de la formación de cristal de hielo debe enfriarse todavía más y debe retirarse el hielo. Sin embargo, estas medidas se pueden realizar también en una corriente secundaria, que se mezcla de nuevo a continuación con la corriente principal.

Se consigue una circulación estable y silenciosa cuando se añaden aditivos al líquido de refrigeración, que evitan turbulencias durante la circulación. Si se utiliza agua como refrigerante, son adecuados polímeros de cadena larga para la laminación de la circulación. Tales aditivos impiden la formación de micro torbellinos y de esta manera provocan, también con números de Reynold altos, una circulación laminar libre de fricción y silenciosa.

Independientemente de aditivos, que evitan turbulencias durante la circulación, son concebibles también aditivos, que tienen acción biocida. De esta manera, se pueden evitar problemas higiénicos. Para elevar la aceptación del dispositivo de acuerdo con la invención se pueden añadir también sustancias aromáticas adecuadas al líquido de refrigeración. También es concebible la adición de otras sustancias para la elevación de la capacidad de absorción del líquido de refrigeración de sustancias nocivas en el aire ambiental.

Con la ayuda del esbozo de acuerdo con la figura 1 se explica un ejemplo de realización. Con la bomba 1 se conduce agua a través del conducto de alimentación 2 a un tubo horizontal 3, que presenta en su lado inferior una ranura de abertura. A través de esta ranura de abertura fluye el agua como película de agua 4. En la parte inferior está colocada una piscina colectora 5, desde la que se bombea el agua a través del conducto de salida 6 de nuevo hacia la bomba 1. Desde la bomba 1 se bombea el agua de nuevo hacia el conducto de alimentación 2, de manera que se refrigera en el refrigerador 7 dispuesto después de la bomba 2.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para refrigerar y deshumedecer el aire de un local, en el que se pueden encontrar personas, que comprende una unidad de procesamiento (7) para el procesamiento del líquido de refrigeración,  
5 una unidad de distribución (3), que es adecuada para hacer circular el líquido de refrigeración por delante del aire que se encuentra en contacto directo en el local,  
una unidad colectora (5), que es adecuada para conducir el líquido de refrigeración, que circula por delante del aire, de nuevo hacia la unidad de procesamiento,  
10 **caracterizado** porque la unidad de procesamiento (7) está configurada para procesar el líquido de refrigeración, de tal manera que es adecuada, durante el contacto con el aire, para deshumedecerlo y refrigerarlo, pudiendo alcanzarse una refrigeración que va más allá del frío de evaporación.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de distribución (3) es un dispositivo instalado en el local a modo de una fuente o contiene este dispositivo.  
15
- 3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la unidad de distribución (3) es un elemento de pared o elemento de local, delante del cual puede circular o circula una película de líquido fina (4).
- 20 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la unidad de distribución (3) está configurada en forma de canales de líquido de refrigeración por encima o por debajo del suelo y/o del techo del local o contiene tales canales de refrigeración.
- 25 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la unidad de distribución (3) es un aparato de refrigeración instalado en el local con al menos un orificio para el aire a procesar, en el que puede circular o circula una película de líquido (4).
- 30 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la unidad de procesamiento (7) es un refrigerador para el líquido de refrigeración.
- 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la unidad de procesamiento (7) está configurada de tal forma que se puede elevar la concentración de sustancias aditivas, que reducen la presión del vapor del líquido de refrigeración.
- 35 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el líquido de refrigeración contiene aditivos, que evitan las turbulencias durante la circulación.
- 9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el líquido de refrigeración contiene aditivos, que pueden adherir sustancias nocivas u olores en el aire del local.  
40
- 10.- Procedimiento para refrigerar y deshumedecer el aire en un local, que contiene las siguientes etapas:
  - procesamiento del aire de refrigeración
  - distribución del líquido de refrigeración en un local, en el que se pueden encontrar personas, de manera que el líquido de refrigeración circula por delante del aire con contacto directo,
  - 45 • acumulación del líquido de refrigeración que circula por delante del aire para procesamiento de nuevo, de tal manera que resulta un circuito de refrigeración, **caracterizado** porque el líquido de refrigeración es procesado de tal manera que es adecuado para deshumedecer y refrigerar el aire en contacto con éste, siendo realizada una refrigeración más allá del frío de evaporación.  
50

