

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 985**

51 Int. Cl.:

F28C 1/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F24J 2/04 (2006.01)

F24J 2/23 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2009** **E 09012333 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013** **EP 2306102**

54 Título: **Dispositivo y método para enfriar y/o calentar un fluido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2013

73 Titular/es:

**HEMERA ENERGÍAS RENOVABLES ESPAÑA,
S.L.U. (100.0%)
Llull 321-329 Edifici Cinc
08019 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

MARTINEZ GALÀN, JOSÉ

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 407 985 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 enfriar y/o calentar un fluido

La presente invención proporciona un dispositivo y un método para el intercambio controlado de energía térmica con el ambiente. Más concretamente, se refiere al enfriamiento y/o calentamiento de un fluido.

Estado de la técnica

Por la patente española n.º ES 2 002 921, se conoce una estructura sustitutiva de tejado que proporciona superficies reflectoras y absorbentes dispuestas en cavidades, en la que se puede irrigar con agua tales superficies y exponerlas a la irradiación solar. Dependiendo de la temperatura de la superficie respectiva, el agua que entra en contacto con ella se enfría o se calienta.

No obstante, en particular en verano y en ambientes calurosos, la capacidad de refrigeración de este sistema puede resultar insuficiente para proporcionar el suficiente enfriamiento. Asimismo, este sistema precisa de una gran cantidad de componentes y materiales, lo que lo convierte en muy pesado, caro y complejo de instalar. Por tanto, parece deseable otra forma de conseguir tanto la refrigeración como el calentamiento.

Para enfriar un fluido, es conocido el uso de torres de refrigeración que se basan en el principio de evaporación. La interacción entre un fluido (normalmente agua) y el aire se utiliza para restar calor de vaporización al fluido. En las torres de refrigeración de tiro natural, la flotabilidad del aire húmedo resultante produce una corriente de aire, la cual incrementa aún más la evaporación. En las torres de refrigeración de tiro mecánico, se emplean ventiladores con objeto de producir una ventilación que permita tanto incrementar el proceso de evaporación como emitir el aire calentado.

Sin embargo, las torres de refrigeración de tiro natural han de ser muy altas para que el efecto chimenea provocado tenga la fuerza necesaria. Asimismo, dependiendo de las condiciones meteorológicas, pueden producir emisiones de vapor voluminosas. Como consecuencia, este tipo de torres puede suponer un factor molesto para aeronaves y aves, así como resultar cuestionable tanto desde un punto de vista medioambiental como urbanístico.

Por otra parte, las torres de refrigeración de tiro mecánico consumen energía, ya que los ventiladores de los que se sirven han de ser alimentados con electricidad, e igualmente producen ruido. Además, este tipo de torres se enfrenta al inconveniente de la emisión de gotas de agua procedentes del dispositivo de refrigeración. La diseminación de tales gotas constituye un serio problema en lo referente a la contaminación bacteriana con legionela, ya que el agua caliente presente en las torres de refrigeración ofrece condiciones favorables para la proliferación de tales bacterias.

El documento WO 2007/112978 revela un método para convertir la energía de un sistema térmico de control de la temperatura de un edificio, y un aparato.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un dispositivo y un método adecuados para el enfriamiento de un fluido que eviten las mencionadas desventajas del estado de la técnica anterior. En concreto, la presente invención tiene por objeto un dispositivo destinado a la generación o intensificación de la convección, el cual permite tanto el enfriamiento como el calentamiento de un fluido por medio de fuentes de energía naturales.

Estos objetos se cumplen mediante el dispositivo de la reivindicación 1 y el método de la reivindicación 14. Las realizaciones preferidas se detallan en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de la reivindicación 1 es capaz tanto de enfriar como de calentar fluido. Proporciona al menos una (es decir, una o varias) abertura para la emisión de fluido con el propósito de enfriarlo (en adelante, «la abertura para el enfriamiento»), y al menos una (es decir, una o varias) abertura para la emisión de fluido con el propósito de calentarlo (en adelante, «la abertura para el calentamiento»). En el dispositivo, la primera abertura permite que el fluido emitido siga un recorrido que incluye una parte en la que el fluido cae o vuela por el aire. Mediante esta caída o vuelo se puede intensificar la interacción del

fluido con el aire (en concreto, la evaporación o el intercambio de calor). Como consecuencia, parte del fluido se evapora, mientras que el fluido restante (es decir, el no evaporado) pasa a estar más frío que antes de entrar en contacto con el aire. Esta reacción se ve especialmente potenciada en una realización preferida de la invención, en la que la abertura para el enfriamiento emite el fluido pulverizándolo, de tal forma que la superficie de contacto del fluido con el aire se ve aumentada por la producción de una gran cantidad de pequeñas gotas, las cuales, en su conjunto, proporcionan una superficie mayor para la evaporación. Para esta finalidad en concreto, se pueden proporcionar una o varias boquillas de pulverización. Además, la emisión del fluido correspondiente al enfriamiento se puede efectuar a través de distintas aberturas, de modo que los respectivos chorros o gotas de fluido emitido choquen entre sí y se produzcan pequeñas gotas. Gracias a la evaporación, tiene lugar un enfriamiento adiabático del fluido.

Posibles realizaciones de la invención

Se hace constar que el dispositivo de la reivindicación 1 constituye una realización preferida de la invención, ya que puede ser utilizado para ajustar la temperatura en épocas frías o cálidas. No obstante, la invención no está limitada a esta realización combinada. En concreto, los componentes encargados del enfriamiento del fluido, tal y como se detalla a continuación, pueden ser igualmente dispuestos sin ninguna abertura para el calentamiento de fluido y sin la capacidad de calentarlo.

Como fluido puede utilizarse un líquido, por ejemplo agua, al que se pueden agregar aditivos tales como un agente anticongelante, un agente suavizante o un desinfectante.

Para el enfriamiento y el calentamiento del fluido, puede proporcionarse un circuito de circulación mediante el cual el fluido emitido se pueda recoger y conducir de vuelta a la abertura para el enfriamiento o calentamiento, respectivamente, estando la(s) abertura(s) colocadas en una parte del circuito de circulación. En concreto, puede instalarse un colector que recoja el fluido, que constituiría el final del recorrido del fluido a través del aire, y/o un canalón que recibiría el fluido circulante. Asimismo, el fluido puede ser recogido mediante una superficie, tal como la de un tejado, en la que esté instalado el dispositivo. Si se proporciona la característica de calentamiento de fluido, el fluido total para el enfriamiento o el calentamiento puede ser compartido y canalizado tanto a la(s) abertura(s) para el enfriamiento como a la(s) abertura(s) para el calentamiento, y ser tratado conforme al propósito perseguido. Otra alternativa es emplear dos volúmenes de fluidos independientes, para el enfriamiento y el calentamiento, respectivamente. Tales fluidos independientes pueden tener una composición química diferente. Por ejemplo, pueden ser agua con aditivos diferentes.

El dispositivo puede contar con una estructura capaz de proteger un espacio del cielo. Tal estructura, en adelante también denominada «estructura protectora», puede incluir o consistir en, por ejemplo, un panel, o bien un tejido extendido, una membrana o una película plástica, cuya posición sea tal que ofrezca sombra en un espacio situado por debajo de la estructura mientras el sol irradia esta, y/o que proteja algún espacio situado por debajo de la estructura contra la entrada de la lluvia. En adelante, al espacio a la sombra o bajo la protección de tal estructura durante todo el día se lo denomina «espacio protegido por la estructura». El panel, la membrana o similar incluidos en la estructura protectora se pueden instalar de modo que se obtenga una superficie inclinada respecto del suelo; asimismo, se pueden combinar o ensamblar varios de estos paneles, membranas, etc. para formar la estructura protectora.

Grosso modo, el dispositivo cubierto por la estructura protectora del cielo puede tener el aspecto externo de un prisma colocado sobre una de sus caras laterales (no sobre la base). En concreto, puede parecer un prisma tumbado, con su base triangular como cara, en el que la estructura protectora se corresponde con dos de los tres paralelogramos que forman las caras del prisma.

Como ejemplo concreto, la estructura puede tener la apariencia de la cubierta de un tejado, en la que el espacio protegido del cielo se corresponde con un ático cubierto por el tejado. La altura de este tejado puede ser de 2 metros o menos, preferentemente 1 metro o menos, y su área de construcción puede tener una anchura de entre 0,5 y 5 metros y una longitud de entre 1 y 20 metros. Se hace constar, no obstante, que el dispositivo de la invención no está limitado a estas dimensiones.

Preferentemente, se coloca al menos una abertura para el enfriamiento de fluido dentro del espacio protegido por una estructura protectora. Como consecuencia, el fluido emitido puede ser protegido del calor del sol y así evitar que se mezcle con agua de lluvia externa (posiblemente más caliente). En una realización preferida de la invención, la estructura capaz de proteger un espacio del cielo se puede

5 instalar de modo que forme, o al menos recluya parcialmente, una cámara (incluido el espacio protegido) en la que se pueda emitir el fluido para su enfriamiento.

La estructura protectora puede contar con una o varias aberturas que sirvan como entrada o salida de aire con destino o procedente del espacio protegido. Preferentemente se proporcionan al menos dos

10 aberturas de este tipo, con objeto de que una de ellas introduzca aire en el espacio y la otra lo extraiga. Así puede conseguirse una ventilación a través del espacio protegido o la cámara, de modo que, cuando la emisión de fluido para el enfriamiento se produce dentro de este espacio, se puede intensificar un proceso de evaporación, lo que a su vez incrementa el enfriamiento.

La(s) abertura(s) que actúan como entrada de aire pueden envolverse con una toma alargada cuya anchura aumente conforme lo haga la distancia hasta el espacio, como un embudo. Esto puede mejorar el acceso del viento al espacio protegido y, por tanto, reforzar el flujo de aire que acelera la evaporación.

Preferentemente, la entrada y la(s) salida(s) de aire se disponen de modo que, una vez que el dispositivo está instalado, la toma de aire se encuentra en un nivel inferior con respecto al menos a una de las aberturas para el enfriamiento, y/o una salida de aire se encuentra en un nivel superior con respecto a tal

20 abertura. Es decir, en el dispositivo instalado, la(s) entrada(s) de aire y la(s) salida(s) de aire se proporcionan preferentemente en un nivel inferior o superior, respectivamente, que el de al menos una de las aberturas para el enfriamiento, al tiempo que posiblemente se encuentran desplazadas lateralmente con respecto a tal abertura, de tal forma que no están necesariamente justo encima o debajo de la abertura. Por ejemplo, si se proporciona un colector en una posición inferior a la de la

El dispositivo cuenta con al menos una cavidad que dispone de uno o varios canales de aire a través de los cuales el aire puede fluir o ser canalizado. Tal cavidad, a su vez, consta de aberturas por las que al menos uno de dichos canales puede introducir o expulsar aire. Se puede generar un flujo de aire dentro

40 y/o a través de los canales de aire, de modo que el aire sea extraído del canal respectivo en una posición más alta o casi más alta respecto de él. Como consecuencia, la cavidad puede producir un efecto chimenea, aunque sin sobresalir en altura como lo haría una chimenea.

A través de la(s) entrada(s) de aire de la estructura protectora, o bien a través de las aberturas que introducen aire en una cavidad, el aire del ambiente puede penetrar en el espacio protegido o en un canal de aire situado en la cavidad, según sea el caso. Además, o como alternativa, se puede dirigir el

45 aire desde otra ubicación hacia la(s) entrada(s) o las aberturas de aire. Por ejemplo, se puede extraer aire (el que salga de un edificio o un motor, sin ir más lejos) con más o menos entalpía (energía) que el ambiente desde una ubicación y dirigirlo e introducirlo en el dispositivo.

Si se dirige e introduce en el dispositivo aire cuya entalpía (energía) es inferior a la del aire del ambiente, y el fluido es emitido (por ejemplo, por goteo o pulverización) a través de este aire, se incrementa la eficiencia del enfriamiento. De esta forma, la posibilidad de utilizar aire que no sea ambiental, dirigiéndolo

50 hacia el dispositivo, permite optimizar el enfriamiento.

Asimismo, si se pretende calentar el fluido en lugar de enfriarlo y el aire que es dirigido e introducido en el dispositivo tiene una mayor entalpía (energía) que el aire del ambiente, el intercambio de energía entre el aire extraído dirigido e introducido en el dispositivo y el fluido contribuye a calentar este último, lo que puede aprovecharse para incrementar la eficiencia del proceso de calentamiento. Además, o como

alternativa, si se emite el fluido sobre una superficie irradiada por el sol, el aire caliente dirigido al dispositivo puede incrementar el calentamiento del fluido. Por ejemplo, el aire caliente puede calentar todo el dispositivo o algunas partes de él. Si tales partes resultan estar más calientes que el fluido, pueden calentar este por añadidura al sol. Si no es así, pueden al menos evitar o paliar que la baja temperatura del dispositivo enfríe el fluido, lo que reduciría el efecto de calentamiento del sol. En realizaciones donde se proporciona una superficie transparente al menos parcialmente por encima del fluido que se ha de calentar, como se detalla a continuación, el aire caliente también puede ser dirigido e introducido en el interespacio situado entre la superficie transparente y la superficie sobre la que discurre el fluido. De esta forma, el aire caliente puede incrementar la temperatura del interespacio por añadidura al sol, lo que mejora el calentamiento del fluido.

Una o varias de las cavidades pueden contar con una estructura laminada tal que varias capas alberguen uno o varios interespacios que creen al menos parte de uno o varios de los canales de aire. Es decir, cuando se produce un flujo de aire en un canal, el aire puede recorrer los espacios situados entre las distintas capas de la estructura.

Las capas pueden ser paralelas o estar inclinadas entre sí. Preferentemente, cuando el dispositivo está instalado, la primera de las capas puede exponerse a la irradiación solar. Como consecuencia de esta irradiación, se calienta preferentemente el aire situado dentro de un interespacio que se encuentra por debajo de la primera capa, siendo tal interespacio uno que crea o forma parte de al menos uno de los canales de aire. En una realización preferida concretamente, se incluye una segunda capa en la estructura laminada; esta segunda capa limita al menos parcialmente con otro interespacio que forma parte del mismo canal de aire, y este último interespacio está situado al menos parcialmente en un nivel inferior que el primero. Debido a la diferencia de temperatura del aire del canal, se induce preferentemente un efecto chimenea, que genera o intensifica un flujo de aire en el canal.

En otras palabras: cuando el dispositivo está instalado y una capa superior de la parte laminada incluida se expone a la luz del sol, la irradiación solar puede provocar calor en una parte superior del canal de aire, intensificando así el tiro natural en la estructura laminada de la cavidad. Este flujo de aire puede extenderse a una área situada fuera de la cavidad, por ejemplo a un espacio situado debajo de ella. Exponiendo el fluido al flujo de aire, se puede intensificar la evaporación del fluido (y, por consiguiente, su enfriamiento). A tal fin, las aberturas para el enfriamiento se pueden colocar dentro del flujo de aire, o bien fuera de este y emitir el fluido de forma que caiga, gotee o sea pulverizado en el flujo de aire. Cuando el dispositivo está instalado, la entrada al canal de aire se proporciona en el mismo nivel o en uno superior al de la(s) abertura(s) para el enfriamiento. El canal de aire se construye preferentemente de tal forma que una parte de él pueda dirigir el aire hacia abajo y/o preferentemente hacia una parte del canal en la que pueda tener lugar el calentamiento del aire debido a la irradiación solar; por ejemplo, hacia el interespacio situado debajo de la primera capa (esto es, la más externa) de la cavidad.

Así pues, la presente invención proporciona un dispositivo y una técnica eficientes en particular para enfriar fluido mediante la utilización de fuerzas naturales, del sol y/o del viento, y sin necesidad de recurrir a un aparato que consuma energía, sea ruidoso o vibre, como un ventilador. En cualquier caso, se puede incluir asimismo un ventilador con objeto de generar un flujo de aire, por ejemplo dentro del espacio protegido y/o del canal de aire.

Otra ventaja de una realización que incluya una estructura de capas tal como la descrita es que el calor albergado por la estructura de capas permite que continúe la evaporación dentro del canal de aire cuando en él penetran gotas de fluido, por ejemplo debido a la fuerza del flujo de aire. Como consecuencia, se reduce considerablemente la emisión de gotas de fluido en una salida del dispositivo en comparación con los dispositivos de enfriamiento convencionales, de modo que se minimiza el riesgo de diseminación de legionela sin necesidad de agregar grandes cantidades de desinfectantes tóxicos, que son cuestionables desde un punto de vista ecológico y sanitario, ni de emplear un elemento colector de las gotas.

Los efectos ventajosos de tal cavidad con capas se intensifican especialmente cuando la capa más externa del material laminado incluido (es decir, la capa que, cuando el dispositivo está instalado, se puede exponer a la irradiación solar) es de un material que absorbe o conduce el calor, tal como un metal. Esto puede crear un interespacio particularmente caliente por debajo de la capa más externa que forme parte del recorrido del aire. Asimismo, puede ser conveniente que la capa más externa tenga una superficie corrugada. En tal caso, se pueden reducir las variaciones del efecto de la irradiación solar

debidas al movimiento del sol durante el día. De hecho, en cualquier momento de la irradiación solar la superficie corrugada puede proporcionar un rango con diversos ángulos de incidencia de los rayos del sol, de modo que los rangos correspondientes a distintas horas pueden ser similares.

- 5 Por otra parte, para evitar que se caliente el espacio protegido que incluye la abertura para el enfriamiento, otra de las capas de la cavidad puede ser de un material aislante, tal como plástico, espuma, o incluso una película porosa.

- 10 En un modelo de realización, la cavidad constituye o forma parte de una estructura capaz de proteger un espacio del cielo, tal como se ha descrito. En este caso, es preferible que el canal o los canales de aire incluidos en esta cavidad conduzca(n) aire del espacio protegido por la estructura a través de la cavidad (por tanto, a través de la estructura) hacia la parte exterior de la estructura protectora. En este caso, es preferible que un flujo de aire presente en la cavidad se extienda dentro del espacio protegido, con lo que se genera o intensifica el flujo de aire también en este espacio. En este, preferentemente, el fluido puede ser emitido por al menos una de las aberturas para el enfriamiento. El flujo de aire del espacio protegido aumenta así la evaporación y, por consiguiente, intensifica el enfriamiento del fluido, tal y como se ha explicado anteriormente.

- 20 El dispositivo puede disponer de una o varias solapas de cierre que pueden ser manipuladas con objeto de impedir o reducir la entrada de viento en un espacio protegido del cielo mediante una estructura protectora que forme parte del dispositivo. Esto puede resultar de utilidad para evitar daños causados por el surgimiento repentino de vientos extremos, o bien cuando sea necesario llevar a cabo operaciones dentro del espacio. Tales solapas pueden, por ejemplo, ser accionables de manera que cierren las entradas de aire en el espacio protegido, o para alejar el aire que entre de las partes frágiles del dispositivo.

- 30 Además, o como alternativa, en la realización que incluye una o varias cavidades que se ha detallado anteriormente, se puede emplear una o varias solapas de cierre para impedir un (fuerte) flujo de aire dentro de la estructura de capas. Estas solapas pueden estar concebidas de modo tal que cierren o estrechen una parte del canal de aire de la cavidad, o bien de modo que, en caso de fuerte viento, la fuerza de este pueda accionarlas, para ofrecerle así una vía de escape al viento y evitar daños en el dispositivo. En este último caso, las solapas pueden ser ajustadas con una determinada resistencia, es decir, que abran una vía de escape solo si la fuerza del viento supera un umbral predeterminado.

- 35 También se pueden emplear solapas de cierre que faciliten las tareas de mantenimiento del dispositivo y/o que cierren una o varias aberturas de este, con objeto de impedir la entrada de lluvia. Además, o como alternativa, se puede disponer un elemento protector por encima de una o varias entradas o salidas de aire del dispositivo, o bien colocar tales aberturas en una área vertical del dispositivo con objeto de impedir la entrada de lluvia.

- 40 Por otra parte, en algunos casos la entrada de lluvia puede resultar beneficiosa o ser utilizada para compensar la pérdida de fluido debida a la evaporación.

- 45 En otra realización de la invención, se puede colocar al menos una de las aberturas para el enfriamiento dentro de la estructura de capas de al menos una de las cavidades incluidas en el dispositivo. Mediante la emisión de fluido dentro de un interespacio situado entre las capas, la estructura laminada puede proporcionar una cámara o un canal de evaporación. Preferentemente, en este caso, el fluido emitido también se recoge dentro de las capas del material. Tras realizar algún tratamiento en el fluido recogido, es posible conducir este de vuelta a la(s) abertura(s) para el enfriamiento. El dispositivo de esta realización puede estar diseñado de tal manera que, dentro del interespacio en que se emite el fluido, choquen entre sí una dirección del fluido que cae, gotea o es pulverizado y una dirección del flujo de aire mencionado. Una forma de lograr que estas direcciones coincidan puede ser proporcionar una o varias entradas de aire a la cavidad en una capa situada en un nivel superior al de una de las aberturas para el enfriamiento. Otra opción es que la cavidad con capas esté diseñada de modo que una dirección del flujo de aire cruce una dirección del fluido que cae, gotea o es pulverizado en ese interespacio, lo que se puede conseguir proporcionando una o varias entradas de aire en la cavidad por debajo de al menos una de las aberturas para el enfriamiento.

Un dispositivo que cuente con la característica de que el fluido se emita dentro de la cavidad puede

ofrecer la ventaja de una mayor flexibilidad a la hora de la instalación. Por ejemplo, este diseño podría simplificar la instalación del dispositivo en un tejado en pendiente, o bajo tierra, o facilitar que el dispositivo se pueda instalar de manera que se ajuste a la incidencia del sol, por ejemplo para que el ángulo de incidencia de los rayos del sol permanezca constante o como mínimo dentro de un rango establecido. Así, se pueden reducir las variaciones de eficiencia del dispositivo durante el día.

Cuando el dispositivo consta de al menos una cavidad, esta también puede incluir un tubo interno para el suministro de fluido, o el canal de aire incluido puede estar bordeado por dicho tubo. En tal realización, se puede utilizar el efecto de enfriamiento del flujo de aire sobre el fluido del tubo. Por ejemplo, se puede preenfriar el fluido conduciéndolo por el tubo y, tras ello, llevarlo a la(s) abertura(s) para el enfriamiento, y así lograr una mayor eficiencia del enfriamiento.

En una realización preferida de la invención, la abertura para el calentamiento del fluido emite este en una área expuesta a la irradiación solar cuando el dispositivo está instalado adecuadamente, de modo que el fluido emitido puede ser calentado por el sol o por la superficie del dispositivo, que a su vez puede ser calentada por el sol, al estar expuesta a la irradiación solar. En concreto, la(s) abertura(s) para el calentamiento pueden emitir el fluido sobre la cavidad del dispositivo o una estructura capaz de proteger un espacio del cielo.

La cavidad o la estructura protectora de un dispositivo que sea conforme a la presente invención puede disponer de una superficie corrugada y/u ópticamente transparente. Como se ha indicado anteriormente, una superficie corrugada puede proporcionar distintos ángulos de incidencia de los rayos del sol y así reducir las variaciones del efecto de la irradiación debidas al movimiento del sol durante el día. Además, tal superficie puede representar una ventaja cuando dos o más dispositivos de la presente invención se instalan uno junto a otro, de modo que al menos parte de los rayos del sol que inciden en la superficie corrugada de uno de los dispositivos sea reflejada por tal superficie en la superficie de otro dispositivo de la estructura de dispositivos. Esta ventaja puede resultar de especial importancia en verano, cuando los rayos del sol pueden ser fuertes incluso al ser reflejados, ya que en este caso parte de los canales de aire de más de un dispositivo pueden ser calentados por la estructura, lo que intensifica el flujo de aire en cada uno de los canales de aire respectivos y, por tanto, la evaporación y el enfriamiento del fluido expuesto a cada uno de los flujos de aire. Además, cuando el fluido se hace pasar sobre una superficie corrugada del dispositivo para ser calentado, esta superficie puede proporcionar un área ampliada que puede ser expuesta a la irradiación solar con objeto de intensificar el calentamiento.

La estructura protectora de la cavidad puede contar con una superficie ópticamente transparente. Por ejemplo, la capa más externa de la cavidad puede disponer de este componente transparente. Esto puede permitir la iluminación durante el día de un espacio protegido del cielo, o bien del interior de una cavidad, lo que puede ser deseable para controlar la manipulación y la estructura en, por ejemplo, la emisión del fluido para su enfriamiento y/o el montaje correspondiente.

Además, o como alternativa, se puede cubrir mediante una capa ópticamente transparente una estructura protectora o una cavidad que se haya incluido en el dispositivo. Tal capa transparente puede crear un efecto invernadero por debajo de sí misma, el cual puede incrementar la eficiencia del calentamiento del aire de un canal de aire del dispositivo o del fluido emitido. Es decir, una capa transparente puede resultar ventajosa si se utiliza el dispositivo para enfriar fluido, ya que se puede intensificar el flujo de aire de un canal de aire, o bien para calentarlo. Por ejemplo, la capa ópticamente transparente se puede disponer de tal modo que, cuando al menos una abertura para el calentamiento emita fluido el recorrido de este fluido transcurra al menos parcialmente por debajo de la capa ópticamente transparente, en un interespacio que se encuentre calentado debido al efecto invernadero. Como consecuencia, el calentamiento del fluido se ve mejorado. Al mismo tiempo, la capa transparente reduce el riesgo de que caiga algún objeto (una bolsa de plástico, por ejemplo) en el fluido emitido que afecte al flujo del fluido en su recorrido posterior, por ejemplo bloqueando un posible canalón que se haya instalado.

Además, o como alternativa, se puede cubrir mediante una capa conductora del calor, tal como una superficie metálica, una estructura protectora o una cavidad que se haya incluido en el dispositivo. Tal capa conducirá la energía térmica al fluido, lo que puede incrementar la eficiencia del calentamiento del fluido emitido. Por ejemplo, la capa conductora del calor se puede disponer de tal modo que, cuando al menos una abertura para el calentamiento emita fluido, el recorrido de este fluido transcurra si quiera parcialmente entre la estructura protectora y la capa conductora del calor, con un interespacio lo

bastante pequeño como para que el fluido emitido esté en contacto físico con ambas superficies. La capa conductora del calor aporta energía térmica al fluido y, como consecuencia, el calentamiento del fluido se ve mejorado. Al mismo tiempo, la capa conductora del calor reduce el riesgo de que caiga algún objeto (una bolsa de plástico, por ejemplo) en el fluido emitido que afecte al flujo del fluido en su recorrido posterior, por ejemplo bloqueando un posible canalón que se haya instalado.

A pesar de que la abertura para el calentamiento reciba este nombre, dependiendo de la temperatura ambiental puede ser utilizada también para enfriar fluido. En efecto, si el fluido es emitido por la(s) abertura(s) sobre una estructura protectora o una cavidad en un ambiente frío, se puede enfriar en lugar de calentarse. Esto puede resultar especialmente útil por la noche, ya que la irradiación térmica del dispositivo hacia el cielo durante la noche contribuye a reducir la temperatura de la superficie del dispositivo, lo que, por tanto, se puede aprovechar para enfriar el fluido.

El dispositivo puede contar con un material electrostático dentro de la cavidad o de la estructura de capas. Esto se puede utilizar para atraer y recoger gotas de fluido, y así reducir aún más la emisión de gotas de este en una salida del dispositivo.

Otro aspecto de la presente invención es que se pueden instalar varios dispositivos como los descritos anteriormente de modo que formen un grupo. Preferentemente, estos dispositivos se disponen de modo que una parte de la superficie de al menos uno de ellos pueda reflejar la irradiación solar en una parte de la superficie de otro dispositivo del grupo, lo que puede mejorar el aprovechamiento de los rayos del sol que inciden. Por ejemplo, tal y como se ha mencionado anteriormente, una superficie corrugada en al menos una parte de uno o varios de los dispositivos puede procurar este efecto.

De acuerdo con un método de la presente invención, se utiliza un dispositivo para enfriar y calentar fluido; uno de los pasos del método puede ser la emisión de fluido por una o varias aberturas incluidas en el dispositivo para el calentamiento, de modo que el fluido emitido sea expuesto a la irradiación solar o entre en contacto con una superficie expuesta a tal irradiación. Además, o como alternativa, el método puede incluir una etapa consistente en la emisión de fluido por una o varias aberturas incluidas en el dispositivo para el enfriamiento, de modo que el fluido caiga, gotee o sea pulverizado a través del aire y que la evaporación del fluido emitido se vea intensificada, con lo que se extrae calor del fluido y, por ende, este se enfría.

Preferentemente, el método incluye la etapa de la exposición a la irradiación solar del dispositivo empleado mientras se emite fluido, o antes de que ello ocurra, por la(s) abertura(s) para el enfriamiento del dispositivo, de modo que al menos una parte del dispositivo sea calentada o haya sido calentada por el sol, lo que genera o intensifica un flujo de aire que a su vez intensifica la evaporación del fluido emitido y, por consiguiente, el enfriamiento del fluido.

Se hace constar que las realizaciones preferidas de la presente invención se basan de manera significativa en la utilización de energías naturales o alternativas, y que únicamente el transporte y circulación del fluido puede precisar de cierto suministro de energía eléctrica externa. Además, se pueden instalar de manera que pasen inadvertidas, por ejemplo en el tejado de un edificio. Por tanto, la invención proporciona un dispositivo y un método para enfriar y/o calentar fluido que resultan altamente ventajosos en lo referente a ecología, arquitectura y diseño urbano.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos muestran realizaciones concretas de la presente invención, tal y como se detalla a continuación:

Figura 1: vista de una realización en la que se proporciona una perspectiva de un dispositivo para enfriar fluido.

Figura 2: vista de una realización de un dispositivo para enfriar y calentar fluido.

Figura 3: corte transversal de un modelo de realización de la invención.

Figura 4: posible vista interior de un espacio protegido.

Figura 5: vista de otro modelo de realización de un dispositivo para enfriar y calentar fluido.

5 Figura 6: otra realización de un dispositivo para calentar fluido.

Figura 7: corte transversal simplificado de un dispositivo para calentar fluido.

10 Figura 8: posible agrupación de tres dispositivos.

Descripción detallada de los dibujos

15 En la **Figura 1** se representa un dispositivo para enfriar fluido, conforme a la presente invención, que incluye un tubo con varias aberturas 1 desde las que se emite un líquido 3 de modo que cae a través del aire y es recogido en un colector 14. En lugar de mediante tal colector, la recogida del líquido se puede llevar a cabo mediante una superficie sobre la que esté instalado el dispositivo.

20 Se muestra una estructura protectora 4 que protege un espacio 5 del cielo; el tubo y el colector se encuentran dentro del espacio protegido. Desde el exterior, la estructura protectora tiene el aspecto de un tejado a dos aguas.

25 Con fines explicativos, la estructura protectora se muestra de modo que parece interrumpida, lo que permite disponer de una vista del interior del espacio protegido 5. Además, la figura muestra el dispositivo sin el cerramiento que correspondería al gablete de un tejado. Se hace constar que, en general, la cara del gablete del dispositivo puede estar cerrada.

30 Cada una de las áreas externas correspondientes a las áreas del tejado mostradas en la Figura 1 constituyen la superficie de la capa más externa de una cavidad laminada 9 que cuenta con tres capas paralelas que forman un canal de aire 10. Como indican las flechas finas, se puede generar un flujo de aire dentro del espacio protegido 5 y su estructura protectora 4. Siendo más precisos, el aire puede penetrar en el espacio 5 a través de las aberturas 8 de la parte inferior de la estructura protectora 4, junto al colector 14 y situadas en un nivel inferior al del tubo que emite el fluido. Además, el aire puede pasar por el espacio protegido 5 y penetrar en las cavidades 9 situadas en un nivel superior respecto del tubo que emite el fluido. A continuación, puede seguir su recorrido; en primer lugar, a través de un interespacio entre la capa más interna y la capa intermedia de cada una de estas cavidades 9, y después a través de un interespacio entre la capa intermedia y la capa más externa. A partir de ahí, puede escapar al exterior del dispositivo por la parte casi superior de la estructura protectora 4, concretamente por las aberturas 7.

40 Como indican las flechas gruesas, la superficie externa de la cavidad orientada al observador del dibujo está expuesta a la irradiación solar. Como consecuencia concreta, el aire que se encuentra en el interespacio comprendido entre las capas externa e intermedia de la cavidad se calienta, de modo que se genera o intensifica un flujo de aire en dicho interespacio que se extiende a todo el canal de aire 10 y al espacio protegido 5. Es decir, debido a la irradiación solar, la temperatura del aire se incrementará durante su recorrido a través del canal de aire y se genera un efecto chimenea tal y como se ha descrito anteriormente. Dentro del espacio protegido 5, la dirección del flujo de aire es, al menos parcialmente, contraria a la dirección del líquido que es emitido, gotea o es pulverizado, el cual se enfría debido al consiguiente proceso de evaporación que se activa o se ve aumentado.

50 Aunque en la Figura 1 solo se muestra un tubo para proporcionar líquido a las aberturas 1, puede haber dos (o más) tubos con este fin. Cada tubo se proporciona con una o varias aberturas desde las que se emite el líquido. El líquido emitido de un tubo puede chocar contra el emitido por otro tubo para así crear pequeñas gotas.

55 La **Figura 2** muestra un dispositivo que cuenta con una estructura protectora 4 similar a un tejado como el de la Figura 1. De nuevo con fines explicativos, el dispositivo de la Figura 2 tampoco se muestra cerrado por la cara del gablete, de modo que es visible parte del espacio protegido por la estructura protectora 4. El dispositivo puede, no obstante, estar cerrado por una o ambas caras de gablete.

Además de las características del dispositivo mostrado en la Figura 1, el dispositivo ilustrado en la Figura 2 incluye, en cada una de sus áreas externas, un tubo externo para la emisión de fluido (en concreto, un líquido) sobre el área externa, con objeto de calentarlo. La figura muestra el líquido siendo emitido por diversas aberturas 2 para el calentamiento. El líquido emitido fluye hacia abajo sobre el área externa, donde es calentado por los rayos del sol indicados por las flechas gruesas y el área externa calentada por el sol. En la parte inferior del área externa se proporciona un canalón 15 que recoge el líquido. El canalón y el tubo externo pueden formar parte de una estructura de circulación que puede incluir una bomba para llevar el líquido recogido en el canalón de vuelta a las aberturas 2 (para el calentamiento) del tubo externo. En lugar de un canalón, para recoger el líquido se puede utilizar una superficie sobre la que esté montado el dispositivo.

Como opción alternativa, y en función de la temperatura ambiental y/o de la ausencia de irradiación solar directa, las aberturas 2 podrían utilizarse también para enfriar el fluido.

Además, dentro del dispositivo, se muestra un tubo con diversas aberturas 1 para el enfriamiento, al igual que en la Figura 1. A diferencia de esta, no obstante, en el momento ilustrado en la Figura 2 no se está emitiendo ningún fluido. Asimismo, se muestran dos solapas de cierre 13 por encima del tubo en el espacio protegido, que se pueden accionar para impedir la entrada de aire en el canal de aire 10 situado dentro de la cavidad 9 de la estructura protectora. Por consiguiente, es posible impedir un flujo de aire en el canal de aire 10 que podría provocar un enfriamiento no deseado de la superficie externa desde abajo mientras se utiliza el dispositivo para calentar fluido. Las solapas de cierre pueden proporcionarse también en otra posición (como opción alternativa o adicionalmente). Por ejemplo, se pueden proporcionar solapas de cierre en las aberturas 7 y/u 8, y/o en las cavidades 9, con objeto de cerrar estas aberturas o reducir su tamaño.

La superficie externa (que puede ser calentada por la irradiación solar) puede cubrirse con una capa transparente (no mostrada) a fin de mantener el calor solar cercano al dispositivo. La irradiación solar puede atravesar esta capa transparente sin pérdidas importantes y calentar la superficie externa. Esta capa transparente puede crear un efecto invernadero con el que se puede calentar el líquido de manera más eficiente.

En la Figura 3, se ilustra un corte transversal simplificado de un modelo de dispositivo conforme a la invención. El modelo ilustrado incluye dos cavidades 9 con capas que forman parte de una estructura protectora 4 similar a un tejado. La capa más externa 11 de la cavidad ilustrada en la parte derecha aparece cubierta parcialmente con una superficie ópticamente transparente 20. Como indican las flechas gruesas, la estructura protectora es irradiada por el sol en su lado, y los rayos del sol atraviesan la capa ópticamente transparente 20. Aunque se muestran aberturas 1 para el enfriamiento emitiendo un fluido 3, el dispositivo ilustrado puede servir igualmente para calentar fluido. En efecto, proporciona aberturas 2 para el calentamiento. Cuando estas aberturas emiten fluido (esta situación no se ilustra), dicho fluido descenderá sobre la capa más externa 11 de la cavidad en la parte derecha (según la perspectiva provista por la figura), mientras que el recorrido del fluido está cubierto parcialmente por una superficie ópticamente transparente 20. Tal y como se ha explicado anteriormente, entre la superficie 20 y la capa más externa 11, se puede provocar un efecto invernadero, que puede incrementar aún más el calentamiento del fluido circulante.

Aunque en la Figura 3 se muestra una configuración concreta, podrían proporcionarse una capa transparente 20 y una o varias aberturas 2 para el calentamiento, independientes entre sí, en una o varias cavidades 9 o en los lados de una estructura protectora. En concreto, conforme a la perspectiva de la Figura 3, además de la cavidad que se aprecia en el lado derecho, la cavidad del lado izquierdo podría estar cubierta parcialmente con una capa transparente 20 y/o, sobre esa cavidad, se podrían proporcionar abertura(s) 2 para el calentamiento.

El dispositivo incluye además dos solapas de cierre 13a y dos solapas de cierre 13b. Como indican las flechas pequeñas, cada una de estas solapas puede moverse en las direcciones respectivas. En el caso de las solapas inferiores 13a, tanto en el lado izquierdo como en el derecho, tal movimiento cerrará una entrada de aire en la cavidad respectiva. En el caso de las solapas superiores 13b, el movimiento abrirá una vía de escape a través de la cual el viento puede salir directamente del dispositivo, sin entrar en las cavidades de ambos lados. Tanto las solapas 13a como las 13b pueden ser accionadas por el viento que

penetre a través de las aberturas 8 situadas en la parte inferior del dispositivo, en aquellos casos en que la fuerza del viento supere un umbral predeterminado.

En lugar de un par de solapas de cierre 13a, se puede proporcionar una sola solapa, o bien más de dos, para abrir una vía de escape. Además, tanto las solapas 13a como las 13b pueden ser proporcionadas o no, de manera independiente entre sí.

Además, aunque la Figura 3 ilustra un dispositivo que dispone tanto de una capa ópticamente transparente como de solapas de cierre, cada uno de estos elementos pueden ser incluidos independientemente de que se incluya uno de ellos.

La **Figura 4** muestra una vista interior de un espacio protegido de un modelo de realización de la presente invención. Las aberturas 1 para el enfriamiento aparecen emitiendo un líquido 3, que a continuación es recogido en un colector 14. Se muestran tres tubos 19 que penetran desde debajo del colector y del líquido recogido en este. A través de estos tubos, se puede conducir aire desde ubicaciones alejadas hacia el interior del espacio protegido, de modo que los extremos de los tubos situados dentro de dicho espacio sirvan como entradas de aire 8 para dicho espacio. En concreto, se puede expulsar aire frío desde un edificio, por ejemplo, con objeto de incrementar el enfriamiento del líquido.

La **Figura 5** muestra un dispositivo con una estructura protectora 4 similar a un tejado, semejante a las de las Figuras 1 y 2. Se indica un cierre de gablete en el lado izquierdo, que sirve como cerramiento lateral del dispositivo. No obstante, con objeto de proporcionar una perspectiva del espacio protegido, la parte de la ilustración que representa el gablete está desplazada lateralmente.

Asimismo, el dispositivo ilustrado en la Figura 5 sirve tanto para calentar como para enfriar fluido. En la parte del tejado orientada hacia el observador de la figura se ilustra una superficie corrugada 6. Sobre ella se proporciona un tubo con varias aberturas 2 para el calentamiento de fluido, que emiten líquido 3. Tal y como se ha mencionado anteriormente, en función de la temperatura ambiental y/o de la ausencia de irradiación solar directa, el fluido emitido podría enfriarse en lugar de calentarse, a pesar de la denominación de «abertura para el calentamiento» utilizada. El líquido se muestra fluyendo hacia abajo sobre la superficie corrugada y, a continuación, siendo recogido por un canalón 15. En general, las corrugaciones deben buscar un equilibrio entre transmisión de energía y resistencia mecánica. La distancia entre dos valles vecinos puede ser superior a 1 o 5 cm y/o inferior a 30 o 20 cm.

El lado más alejado de la estructura protectora 4 (según la perspectiva provista por la figura) se ilustra con una cavidad laminada que cuenta con un canal de aire 10, tal y como se ha descrito anteriormente respecto de la Figura 1. Asimismo, mediante la línea sinuosa se indica que la capa intermedia de la cavidad laminada es de un material que proporciona aislamiento térmico 12.

Además, y a diferencia del dispositivo ilustrado en las figuras anteriores, la cavidad del dispositivo ilustrado en la Figura 5 incluye un tubo interno con una abertura 1 (y, aunque no visibles, preferentemente varias otras) para el enfriamiento. Por consiguiente, el fluido puede ser emitido dentro del canal de aire 10 dentro de la estructura hueca. Asimismo, se muestra un segundo canalón 15 que puede servir para recoger dicho fluido emitido. En el momento ilustrado, no se está emitiendo ningún fluido dentro de la estructura hueca. No obstante, cuando la capa más externa 11 del dispositivo se expone a la irradiación solar, se puede crear una corriente de convección como se ha descrito anteriormente, de modo que cuando se emite más fluido para ser enfriado dentro del canal de aire el flujo de aire generado intensificará o provocará la evaporación de dicho fluido.

Se debe hacer constar que las corrugaciones mostradas en la Figura 5 también pueden ser proporcionadas con independencia de la cavidad 9 y del canal de aire 10 que muestra la Figura 5. Por ejemplo, los dispositivos mostrados en las Figuras 1 ó 2 se pueden proporcionar con las corrugaciones en cada área externa o en cualquiera de ellas.

En la **Figura 6** se presenta un esbozo de un dispositivo simplificado que incluye una cavidad laminada 9. Dicha parte es similar a una caja con una capa intermedia entre la superficie superior e inferior, paralela a ambas. No se muestra el área izquierda de la caja (desde la perspectiva del observador), con objeto de ofrecer una vista interna de la caja. No obstante, en general el dispositivo estará cerrado por dicho lado.

La cavidad cuenta con una hendidura 17 en su superficie inferior y otra hendidura 18 en su superficie superior, que pueden servir como entrada y salida de aire, respectivamente, hacia o desde la cavidad. Tres capas bordean un canal de aire 10, que va desde la hendidura de entrada de aire 17 a través de los interespacios entre las capas hasta la salida de aire 18. La capa superior de la cavidad se ilustra con una superficie corrugada 6.

Dentro de la cavidad, entre sus capas inferior e intermedia, se muestra un tubo que cuenta con una abertura 1 (en realidad preferentemente varias aberturas, aunque no se muestren) que emiten fluido 3. El fluido gotea o es pulverizado a través del aire en el canal de aire y recogido en un canalón 15. Al exponer la superficie corrugada de la cavidad a la irradiación solar, se generará o intensificará un flujo de aire dentro del canal. Esto se ilustra concretamente en la Figura 7, que presenta un corte transversal de un dispositivo con una estructura idéntica o similar a la ilustrada en la Figura 6. La incidencia de los rayos del sol, indicados en la Figura 6 mediante las flechas gruesas rectas, calentará el interespacio entre la superficie 11 expuesta a la irradiación solar y la capa intermedia 12 (que puede ser de un material aislante térmico). Como consecuencia, se genera o intensifica la flotabilidad del aire presente dentro de dicho interespacio, lo que provoca un efecto de succión desde la entrada de aire 17 a través del canal de aire 10 hasta llegar a la salida 18, tal y como indican las flechas gruesas curvas. Este flujo de aire intensifica la evaporación del líquido emitido entre las capas inferior e intermedia dentro del canal de aire situado en el interior de la cavidad. La evaporación, por su parte, provoca la liberación de calor en el aire, que a continuación sale de la cavidad a través de la salida de aire 18. El líquido restante está más frío que el líquido antes de ser emitido.

Tanto en la Figura 6 como en la Figura 7, aparece un elemento de sustentación sobre el que está montada la cavidad de modo que su superficie esté inclinada respecto del suelo. El elemento de sustentación puede incluir una tubería (no mostrada) para suministrar o verter fluido. Además, puede ser rotatorio, tal y como indica la flecha circular abierta en la Figura 6, de modo que pueda girar sobre sí mismo completamente o en un ángulo fijo inferior a 360°. Por consiguiente, la instalación de la cavidad puede ser variable, de modo que se la pueda orientar de la forma más ventajosa con respecto al sol. Por ejemplo, los ángulos de incidencia de los rayos del sol se pueden mantener dentro de un determinado rango mediante la rotación de la cavidad de modo que siga el movimiento del sol a lo largo del día. Como alternativa o adicionalmente, el ángulo de inclinación de la cavidad con respecto del suelo puede ser variable. Cualquiera de estas características puede incrementar la eficiencia del dispositivo durante el día.

El dispositivo también puede ser sujetado a un tejado (inclinado) de un edificio en una posición fija (que no se puede variar). A tal efecto, el dispositivo preferentemente no tiene un elemento de sustentación como el mostrado en las Figuras 6 y 7. Se puede sujetar con diversos elementos fijadores.

En la Figura 8 se muestra un montaje con tres dispositivos. Cada uno de los dispositivos proporciona una estructura protectora 4 similar a un tejado. La colocación de los dispositivos los unos respecto de los otros puede hacer que los rayos del sol que son reflejados por una de las áreas externas se puedan dirigir al área externa de otro de los dispositivos del grupo. De este modo, también se pueden utilizar los rayos del sol reflejados, que, por tanto, no se pierden para el funcionamiento del montaje.

El montaje se puede colocar, por ejemplo, en un tejado que sea muy horizontal; por ejemplo, con una inclinación no superior a 20° con respecto del suelo. Este tejado también permitirá recoger el líquido emitido por las aberturas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para enfriar y calentar fluido que, para cada una de estas funciones, proporciona al menos una abertura (1, 2) destinada a la emisión de fluido (3); cuya abertura para el enfriamiento actúa de tal forma que el fluido emitido cae, gotea o es pulverizado a través del aire; que dispone de una cavidad (9) que cuenta con uno o varios canales de aire (10); en el que la cavidad (9) dispone de aberturas (17, 18) por las cuales al menos uno de los canales de aire puede recibir aire y expulsarlo; **caracterizado** porque se puede generar un flujo de aire a través de al menos uno de los canales de aire, de modo que tal aire sea expulsado desde el canal de aire en una en una posición más alta o casi más alta (18) respecto de él y, cuando el dispositivo está instalado, la entrada (17) del canal de aire se proporciona en el mismo nivel o uno superior que la(s) abertura(s) (1) para el enfriamiento.
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que la abertura para la emisión de fluido para el enfriamiento y/o la abertura para la emisión de fluido para el calentamiento emiten el fluido pulverizándolo, es decir, con una o varias boquillas de pulverización.
3. Dispositivo, según las reivindicaciones 1 ó 2, que además incluye una estructura protectora (4) capaz de proteger un espacio (5) del cielo, y en el que la abertura para el enfriamiento (1) emite el fluido de modo que, al menos parcialmente, cae, gotea o es pulverizado dentro del espacio protegido.
4. Dispositivo, según la reivindicación 3, que además incluye una o varias aberturas (7, 8) para el aire que pueden servir de entrada o salida de aire hacia o desde el espacio protegido, respectivamente, y que preferentemente se puede instalar o es instalado de modo que al menos una abertura (8) para el aire se encuentra en un nivel inferior al de al menos una abertura para el enfriamiento, así como al menos una abertura (7) para el aire se encuentra en un nivel superior al de al menos una abertura para el calentamiento.
5. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos una cavidad, o bien (si el dispositivo incluye las características de la reivindicación 3) la estructura protectora, incluye una o varias superficies corrugadas (6) u ópticamente transparentes (20), o se encuentra cubierto al menos parcialmente por ellas, y/o en el que, dentro de la cavidad (10), se utiliza un material electrostático para atraer y recoger las gotas de fluido.
6. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que la cavidad incluye varias capas que constituyen los límites de uno o varios canales de aire situados dentro de dicha cavidad, de modo que una de las primeras capas (11) puede ser expuesta a la irradiación solar; en el que la exposición de dicha capa a la irradiación solar preferentemente genera o intensifica un flujo de aire dentro de la cavidad, y en el que la primera capa es preferentemente de un material que absorbe y/o conduce el calor, tal como un metal, y/o en el que una segunda capa (12) del material hueco es preferentemente de un material aislante térmico, tal como plástico o espuma.
7. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 6, con la característica adicional de la reivindicación 3, en el que la cavidad constituye la estructura protectora o parte de ella, y en el que el aire se puede llevar preferentemente desde el espacio (5) protegido por la estructura protectora a través de los canales de aire (10) hasta el exterior del espacio protegido, preferentemente generando o intensificando así un flujo de aire dentro del espacio protegido.
8. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la abertura (1) para el enfriamiento puede emitir fluido dentro de la cavidad (9) o puede emitir fluido haciendo que gotee o sea pulverizado dentro de la cavidad, de modo que el fluido cae, gotea o es pulverizado dentro de al menos parte de los canales de aire (10) situados en el interior de la cavidad.
9. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la cavidad (9) incluye en su interior al menos un tubo o parte de él, o es bordeada parcialmente por dicho tubo o parte de él, y en el que el tubo tiene la finalidad de llevar fluido hacia o desde la abertura (1) para el enfriamiento.
10. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 9, que dispone de una o varias solapas de cierre (13, 13a, 13b) que, al ser accionadas, son capaces de reducir la entrada de viento en el espacio

protegido (5), cuando el dispositivo cuenta con la característica de la reivindicación 3, y/o de reducir un flujo de aire dentro de la cavidad (9) cerrando o estrechando una o varias aberturas de la cavidad, y/o de proporcionar una vía de escape para el aire, y/o de proporcionar acceso para facilitar las tareas de mantenimiento.

5

11. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la abertura para el calentamiento puede emitir fluido sobre la estructura protectora (4) o sobre la cavidad (9), respectivamente, de modo que el fluido puede adquirir calor del ambiente y/o del dispositivo.

10

12. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 1 a 11, que además incluye al menos un colector (14) y/o canalón (15) para recoger el fluido emitido desde la abertura para el calentamiento y/o enfriamiento de fluido.

15

13. Estructura compuesta por dos o más dispositivos, según una de las reivindicaciones 1 a 12, instalados, en la que al menos uno de los dispositivos se instala preferentemente de modo que una parte de su superficie pueda reflejar la irradiación solar sobre otro de los dispositivos.

20

14. Método para cambiar la temperatura de un fluido, en el que se utiliza un dispositivo para el enfriamiento y calentamiento de fluido (3) que incluye una o varias aberturas (2) para el calentamiento y/o una o varias aberturas (1) para el enfriamiento; en el que el fluido es emitido por las aberturas (1) para el enfriamiento de modo que cae, gotea o es pulverizado a través del aire y así se intensifica la evaporación del fluido emitido, con lo que se extrae el calor del fluido y, por consiguiente, este se enfría; y por el que además el dispositivo es expuesto a la irradiación solar; **caracterizado** porque, debido a que una parte del dispositivo es calentada por la irradiación solar, se genera o intensifica un flujo de aire que, a su vez, intensifica la evaporación del fluido emitido y, por ende, el enfriamiento de este; en el que el aire circula a través de uno o varios canales de aire (10) situados dentro de una cavidad (9) que forma parte del dispositivo, y dicha cavidad cuenta con aberturas (17, 18) por las cuales el canal de aire recibe aire y lo expulsa; y porque el aire es expulsado desde los canales de aire en una posición más alta o casi más alta (18) respecto de ellos, y la entrada (17) del canal de aire se proporciona en el mismo nivel o uno superior que la(s) abertura(s) para el enfriamiento.

25

30

35

15. Método, según la reivindicación 14, en el que el fluido se preenfria conduciéndolo a través de al menos un tubo incluido dentro de la cavidad, y/o en el que el aire se conduce desde otra ubicación hacia la(s) abertura(s) (17) de la cavidad o, cuando el dispositivo cuenta con una estructura protectora (4) capaz de proteger un espacio (5) del cielo, hacia al menos una abertura (8) que sirve como entrada de aire al espacio protegido; y en el que preferentemente el aire, por ejemplo aquel que sale de un edificio o un motor, con más o menos entalpía que el ambiente es expulsado desde la otra ubicación y dirigido e introducido en el dispositivo.

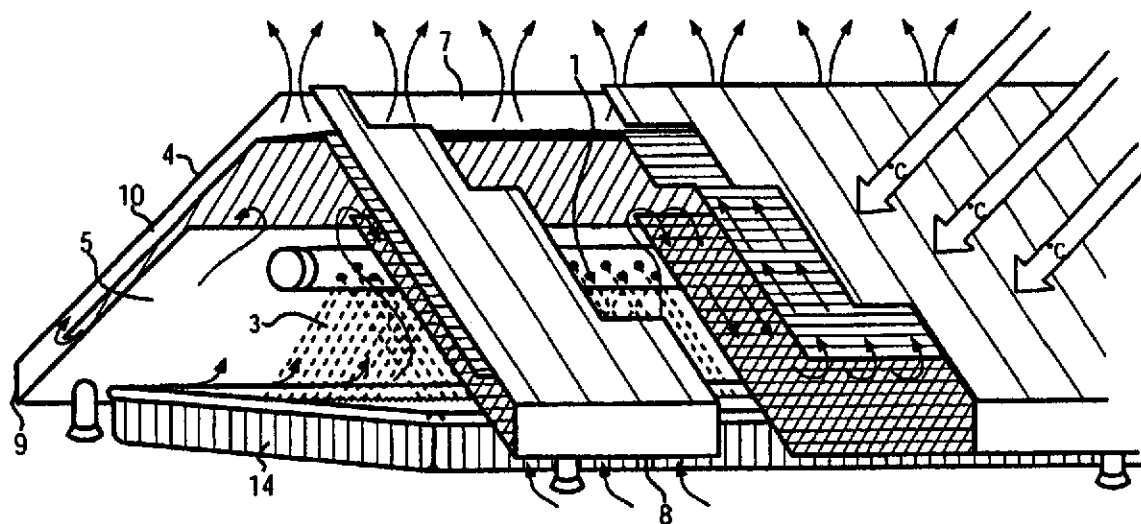


FIG. 1

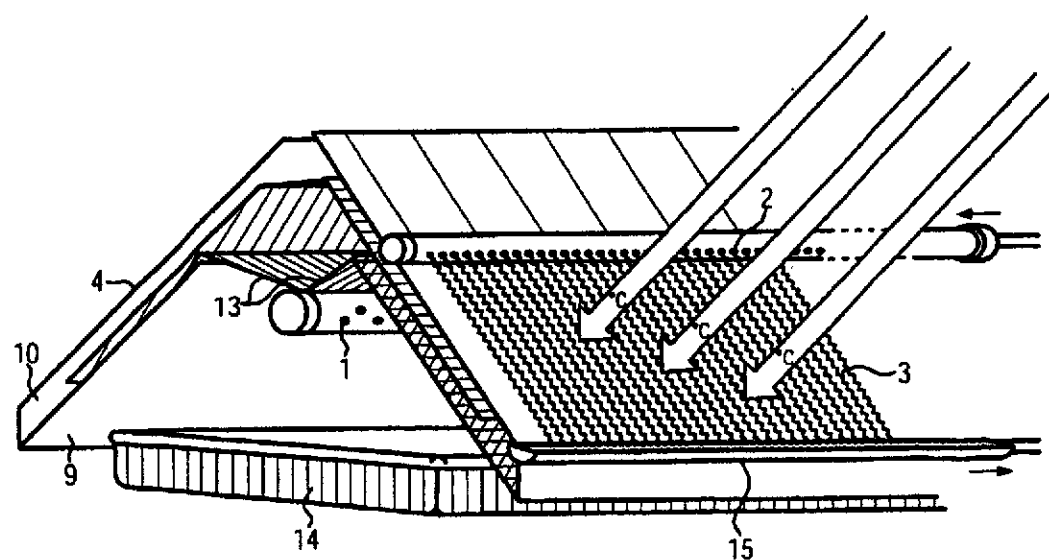


FIG. 2

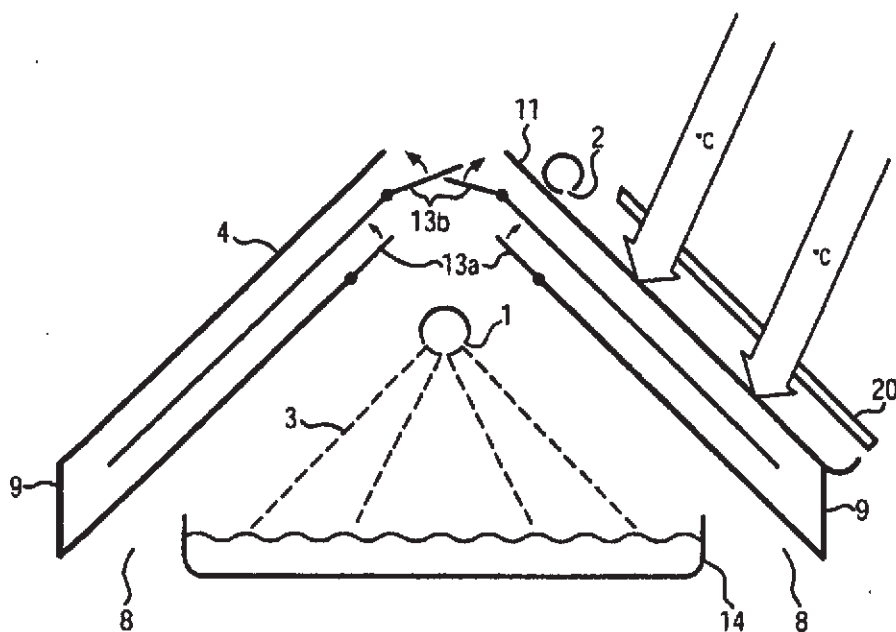


FIG. 3

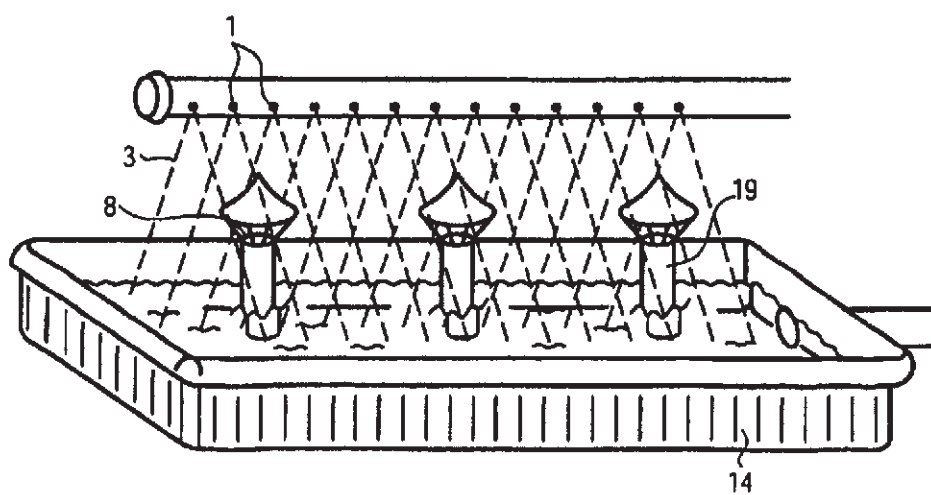


FIG. 4

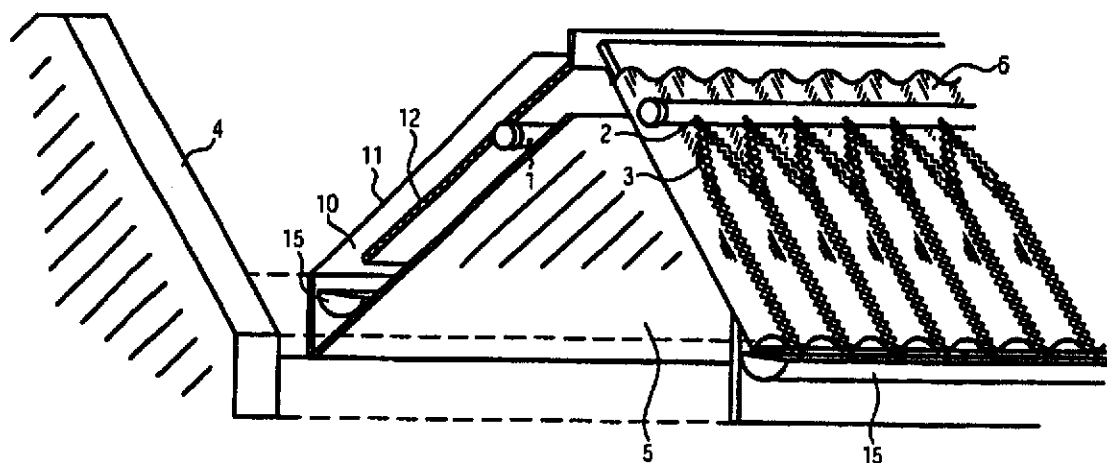


FIG. 5

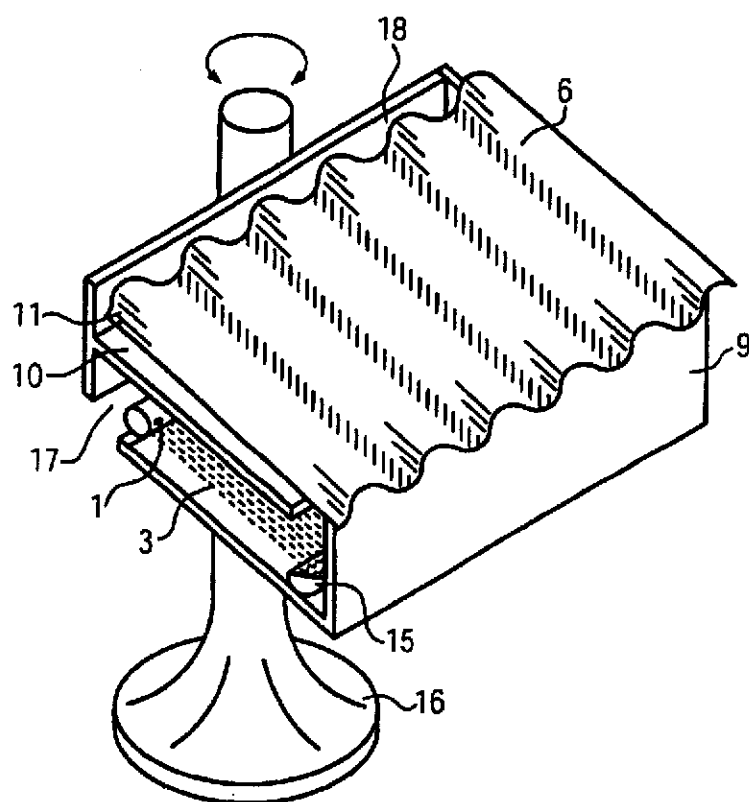


FIG. 6

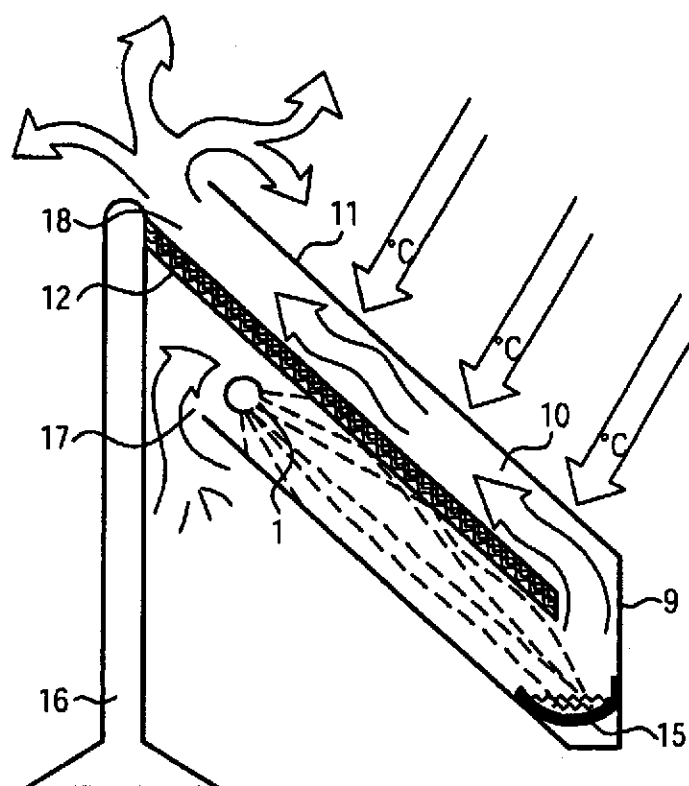


FIG. 7

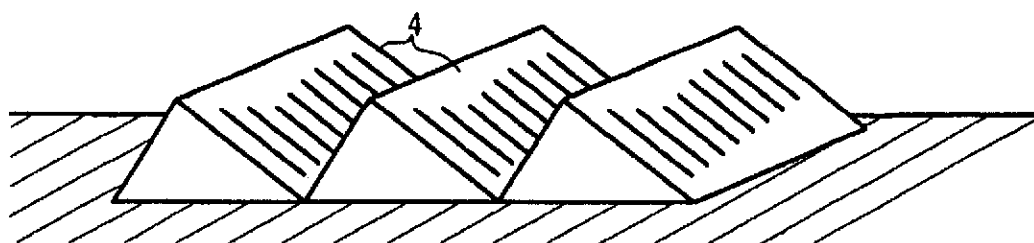


FIG. 8