



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 354 337**

② Número de solicitud: 200901169

⑤ Int. Cl.:

**H01L 31/024** (2006.01)

**F24F 13/22** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

**B01D 53/26** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **07.05.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**14.03.2011**

⑦ Solicitante/s:  
**ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A.**  
Avda. de la Buhaira, 2  
41018 Sevilla, ES

⑦ Inventor/es: **Roa Fresno, Javier y**  
**Payán Rodríguez, Álvaro**

⑦ Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

⑤ Título: **Deshumidificador de módulos fotovoltaicos.**

⑦ Resumen:

Deshumidificador de módulos fotovoltaicos de una serie de módulos de concentración fotovoltaica formado por una vía común de entrada y salida de aire que comunica todos los módulos y que atraviesa un lecho de material absorbente de humedad, con una resistencia eléctrica regulable instalada en su interior. El circuito se completa con una electroválvula (13), un flujostato (19), una válvula antirretorno (12), un presostato (16) y un relé temporizador (20). El proceso se basa en las diferencias de presión existentes en el interior de los módulos fotovoltaicos a lo largo del día y consta de dos etapas: el secado del aire al pasar por el lecho de material absorbente antes de que se introduzca en los módulos fotovoltaicos y la regeneración del sistema de secado, que puede realizarse de forma automática o de forma manual conectando un compresor o ventilador.

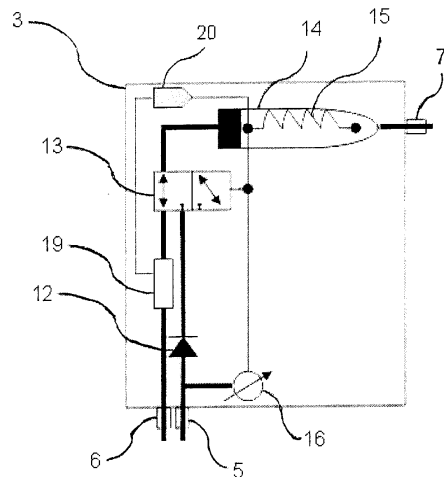


FIGURA 3

ES 2 354 337 A1

**DESCRIPCIÓN**

Deshumidificador de módulos fotovoltaicos.

**5 Sector técnico de la invención**

La presente invención describe un sistema que permite mantener el nivel de humedad en el interior de un módulo de concentración fotovoltaica por debajo de unos límites admisibles.

**10 Antecedentes de la invención**

El principio de funcionamiento de la tecnología de concentración fotovoltaica (CPV) consiste en concentrar altos niveles de radiación solar sobre un receptor de un tamaño reducido. Empleando un sistema óptico de mucho menor coste que el del propio material fotosensible, se convierte en una de las principales tecnologías fotovoltaicas para disminuir el coste total de la energía generada.

La mayor parte de los módulos concentradores fotovoltaicos (CPV) en el mercado se basan en una matriz de pequeños concentradores de foco puntual. Consisten en estructuras de tipo cerrado que cuentan en su superficie externa frontal con una serie de lentes. Estas lentes focalizan la luz solar sobre los elementos activos o células. Junto a las células se sitúan componentes de adaptación electrónica: diodos de protección y cableado. El espacio situado entre estos componentes y las lentes está relleno de aire.

Los elementos electrónicos citados son muy sensibles a la humedad y la exposición a ella de forma prolongada podría producir una degradación acelerada, que puede limitar su tiempo de vida. Aunque estos elementos suelen recubrirse con materiales encapsulantes, es muy importante que el recipiente mantenga niveles de humedad bajos.

Podría pensarse en una solución basada en el cierre estanco del módulo, de forma que se impidiera la entrada de aire procedente del exterior, no obstante este planteamiento podría presentar ciertos problemas, ya que las variaciones de temperatura y presión ambiental inducirían tensiones que podrían llegar a dañar el módulo. Es necesario por tanto dotar al sistema de una vía de salida que permita el paso de aire al exterior cuando exista una sobrepresión y la entrada del mismo en el proceso contrario, es decir, cuando la presión interior disminuya. Concretamente, este segundo caso provocaría la entrada de aire húmedo en el interior.

Los módulos existentes en el mercado no han resuelto de forma satisfactoria este inconveniente y el hecho de que penetre humedad genera dos problemas principales: el proceso de degradación progresivo, principalmente por oxidación, debido a la humedad tanto de la célula como de los demás elementos y la condensación del vapor, pues la humedad relativa, presión y temperatura existentes dentro del módulo pueden llegar a provocar que se condense agua en la superficie de las lentes impidiendo el paso de la luz y disminuyendo drásticamente el rendimiento del sistema.

Para resolver este problema se encuentran muchas soluciones en el estado de la técnica, aunque pocas de ellas aplicadas a módulos de concentración fotovoltaica. Estas soluciones están basadas principalmente en el secado interior del módulo mediante inyección de aire seco.

El método de secado del aire puede variar de unos sistemas a otros. Se pueden encontrar desde soluciones que hacen uso de materiales absorbentes de humedad hasta algunos basados en absorción por punto frío. En estos últimos, en un punto del circuito de aire situado antes de la entrada del recipiente a secar, se provoca una bajada de temperatura que hace condensarse el vapor de agua contenido en el aire. Este vapor es eliminado posteriormente, en un funcionamiento similar al de los aires acondicionados.

No obstante, en estas soluciones no se evita la entrada de aire húmedo del exterior, puesto que sigue siendo necesario dotar al módulo de una vía de salida para el aire inyectado que evite sobrepresiones que pudieran dañar la propia estructura. Como se ha comentado con anterioridad, la inclusión de dicha vía de salida o válvula de venteo permitiría la entrada de aire húmedo del exterior. Una vez que el aire húmedo ha penetrado y se ha condensado con las bajas temperaturas de la noche, su eliminación posterior supondrá un gran esfuerzo energético.

La invención que aquí se presenta tiene como objetivo anticiparse al problema, es decir, evitar la entrada de humedad en el módulo de concentración para evitar así los problemas de oxidación y condensación y el gasto energético originado para su eliminación. De la misma forma se pretende que sea un sistema que se autoregenere diariamente y con un consumo diario de energía mínimo.

**60 Descripción de la invención**

Como se ha comentado anteriormente, la premisa principal de diseño del deshumidificador para módulos de concentración solar fotovoltaica radica en la aportación de una solución orientada a evitar la aparición del problema y basada en la reducción del consumo energético al máximo. Por esta razón, el sistema deshumidificador aprovechará las características del propio sistema de captación solar para evitar el problema.

## ES 2 354 337 A1

En general, un sistema fotovoltaico de concentración está formado por una serie de módulos individuales conectados eléctricamente entre sí. Cada uno de ellos dispone a su vez de un conjunto de células igualmente interconectadas. Los módulos contienen aire en su interior y están fabricados de forma estanca, siendo su comunicación con la atmósfera únicamente a través de una válvula de escape para venteo. Esta válvula evita el paso de agua líquida pero no de aire húmedo.

Dichos módulos se encuentran toda su vida útil a la intemperie, expuestos a la acción de las condiciones meteorológicas, radiación solar, lluvia y viento. Por tanto, están sometidos a una variación térmica interior y exterior con periodo diario.

Esas variaciones diarias de temperatura suponen que varíe también la presión dentro del módulo y en consecuencia, entre y salga diariamente una cantidad de aire de cada uno de ellos.

Interconectando los módulos entre sí, mediante un conducto con conexiones neumáticas al cuerpo de cada módulo, se obtiene una única vía de “respiración” de todos ellos, con cadencia diaria. La invención por tanto se diseña para realizar la protección frente a la humedad de varios módulos de forma conjunta.

Para conseguir secar el aire antes de que se introduzca en los módulos de concentración solar, el sistema de desecado estará formado por la vía común de entrada y salida de aire que comunica todos los módulos y que atravesará un lecho de material absorbente de humedad, preferentemente sílica gel, con una resistencia eléctrica regulable instalada en su interior.

Conocido el número de módulos conectados es posible calcular la cantidad de aire que entra y sale en función de los cambios de temperatura que se prevean entre el día y la noche. En función de las características del material absorbente empleado se podrá llevar a cabo el dimensionamiento del sistema para asegurar que no se alcance en ningún momento el punto de saturación del material absorbente. En el caso del gel de sílice por ejemplo, es conocido que tiene capacidad de absorber un 35% de su peso en agua.

De acuerdo a este esquema, se puede distinguir por tanto entre dos fases de funcionamiento:

Fase 1: *entrada de aire*

El aire entra en los módulos con muy baja humedad, tras atravesar el lecho de sílica gel.

Fase 2: *salida de aire*

Un sensor de caudal o presión en el conducto común detecta cuando comienza a salir aire de los módulos. Este momento tendrá lugar cuando se produzca una subida de la temperatura y por tanto de la presión en el interior del módulo.

Este sensor, cuando detecte la salida del aire, conectará la resistencia del interior del lecho de gel de sílice. Haciendo uso del calor generado por la resistencia y del aire seco que sale del módulo (puesto que entró sin humedad) se regenerará el lecho de gel expulsando la humedad de nuevo hacia el exterior. Al tratarse de una resistencia autorregulada, el consumo energético será mínimo pues disminuye automáticamente su potencia al aumentar la temperatura.

De esta manera el sistema actúa cíclicamente evitando la entrada de humedad y autoregenerándose con un mínimo consumo de energía, al tratarse de un sistema totalmente autónomo que aprovecha la propia “respiración” del módulo para regenerar el filtro en su proceso de salida y para secar el aire en su camino de entrada, de forma totalmente automática y sin precisar ninguna acción manual.

Aún así, podría darse el caso de que el filtro de gel de sílice llegase a acumular humedad residual con el paso del tiempo (meses o años). Para prevenir esta situación se contempla la posibilidad de regenerarlo de forma manual.

Para ello, el sistema incluye una entrada adicional que normalmente estará desconectada o bloqueada. Cuando se desee regenerar el lecho de gel de sílice, se conectará un compresor o ventilador con un temporizador a dicha entrada durante un determinado tiempo (unos 60 min). El flujo de aire es detectado por el sistema y de forma automática cierra la entrada a los módulos haciéndolo circular a través del lecho donde se encuentra el sílice. La misma señal que cierra la entrada a los módulos se empleará para activar la resistencia autorregulada de forma que permita la regeneración del filtro.

Por último, la invención también contempla una realización donde se instala permanentemente un pequeño compresor o ventilador, cuyo encendido se realiza de forma periódica mediante un temporizador. Dicho temporizador activaría igualmente la resistencia del interior del filtro en cuyo caso podría prescindirse del detector de flujo. En esta nueva realización se independiza el proceso de entrada de aire seco (sigue siendo por entrada natural) del de regeneración del sílica gel (ahora es programado, de forma automática y controlada).

## Descripción de los dibujos

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1: Montaje básico de la invención en la que un conjunto de concentradores fotovoltaicos se interconectan entre sí mediante conexiones neumáticas de forma que comparten un único conducto de respiración. En el camino de dicho conducto al exterior, se coloca el sistema de secado.

Figura 2: Celda básica de un concentrador fotovoltaico, formada por una lente fresnel que focaliza los rayos solares sobre un material fotosensible o célula fotovoltaica. Dicha célula se coloca sobre un soporte o placa que contiene componentes electrónicos de conexionado y protección eléctrica.

Figura 3: Esquema básico del sistema de secado.

Figura 4: Realización alternativa de la invención en la que la regeneración del filtro se lleva a cabo mediante inyección forzada de aire de forma periódica.

## 20 Realización preferente de la invención

Para lograr una mayor comprensión de la invención a continuación se va a describir el sistema deshumidificador así como su funcionamiento en sus distintas fases.

Tal y como se observa en la figura 1, para que el sistema de secado funcione correctamente es necesario conectar todos los módulos fotovoltaicos (1) entre sí formando un único circuito neumático común (2) que sirve para permitir la entrada y salida de aire de los módulos cuando hay variaciones de la presión interior por estar sometidos a cambios en temperatura.

El circuito neumático común (2) se conecta al sistema de secado (3) mediante la entrada común (6). El flujo de aire que aparece en el circuito debido a los cambios de presión, se comunica con el exterior (4) mediante la salida (7) del sistema de secado (3).

Adicionalmente, se podrá regenerar el filtro de humedad (14) de forma manual conectando un pequeño compresor o ventilador a la entrada auxiliar (5) del sistema de secado (3).

La figura 2 muestra los elementos básicos de los que está compuesta una celda individual de concentración fotovoltaica. La luz solar (8) que incide perpendicularmente a la lente de fresnel (9) situada en la parte frontal, es concentrada sobre un material fotosensible o célula fotovoltaica (10). Dicha célula (10) se coloca junto a una serie de elementos electrónicos (11) que en el caso de la figura aparecen justo debajo pero podrían igualmente situarse en un lateral.

La celda básica de concentración fotovoltaica mostrada en la figura 2 suele agruparse en matrices de distintas geometrías formando una única estructura cerrada denominada módulo de concentración fotovoltaica (1). Un módulo fotovoltaico (1), independientemente de su geometría, formará una estructura cerrada y hueca, existiendo por tanto aire en el espacio comprendido entre las lentes (9) y las células (10) junto con el resto de componentes electrónicos (11) que le acompañan.

Variaciones de la temperatura exterior, provocarán cambios en la presión de dicho aire. Por ello, en la presente invención se dota al sistema de un circuito de conexión neumática común (2) a través del cual se canaliza dicho aire y cuyo paso es obligado, tanto en el proceso de salida como el de entrada, por el sistema de secado (3) objeto de la invención.

En su configuración básica, el diagrama básico de funcionamiento del sistema de secado (3) es el que se muestra en la figura 3. El elemento fundamental es un filtro (14) donde se deposita gel de sílice (o cualquier otro material absorbente de humedad). En su interior, se coloca además una resistencia autorregulada (15) que en caso de activarse aumenta la temperatura del filtro (14) hasta niveles en los que el paso de aire permitiría regenerar el gel de sílice arrastrando consigo la humedad acumulada en ésta.

Adicionalmente, la realización mostrada en la figura 3 cuenta con una electroválvula 2/1 (13), un flujostato (19) que activa una señal eléctrica cuando mide en un determinado sentido un paso de caudal superior a un valor que le haya sido programado, un relé temporizador (20), una válvula antirretorno (12) y un presostato (16), que activa una señal eléctrica en caso de medir un determinado valor de presión por encima de un umbral previamente establecido.

En el proceso de salida de aire, que aparecerá debido a un aumento de la temperatura y en consecuencia de la presión interior de los módulos (1), todo el flujo de aire resultante entrará al sistema de secado (3) por su entrada común (6). En su estado de reposo, la electroválvula (13) permitirá su paso hacia el exterior (4) mediante la salida (7) y tras haber atravesado el filtro (14) donde se encuentra el material absorbente. En su camino a través del sistema de secado (3) el aire atravesará en primer lugar un flujostato (19) que permitirá medir el caudal de paso. Dicho flujostato

## ES 2 354 337 A1

(19), cuando detecta un caudal de salida por encima de un determinado umbral previamente programado activa la resistencia autorregulada (15) situada en el interior del filtro (14). En su proceso de salida y debido a la temperatura que en cuestión de segundos alcanza el interior del filtro (14), el aire es capaz de arrastrar la humedad que hubiese acumulada en el sílica gel hasta el exterior (4) por la salida (7) del sistema de secado (3).

5 Con objeto de evitar el encendido y apagado de la resistencia por cambios transitorios en la presión, a la señal eléctrica de salida del flujostato (19) podrá aplicársele un retardo mediante un relé temporizador (20) del tiempo que se desee. De esta forma, la resistencia autorregulada (15) sólo se encenderá cuando el caudal de salida se mantenga por encima del valor programado en el flujostato (19) durante un determinado tiempo superior al establecido mediante el relé temporizador (20).

10 En el proceso contrario, entrada de aire desde el exterior (4) debido a una bajada de la temperatura y la presión interna, el flujo de aire recorrerá el camino inverso entrando por la salida (7) del sistema de secado (3). En su paso por el filtro (14), al aire proveniente del exterior (4) es secado pasando su contenido en vapor de agua al propio material absorbente (gel de sílice). En este caso, la resistencia autorregulable (15) permanecerá apagada puesto que el flujostato (19) permite distinguir el sentido del flujo. El aire una vez seco, entrará en cada uno de los módulos a través del circuito de conexión neumática común (2).

20 Para evitar el posible caso de que tras varios ciclos de funcionamiento el gel de sílice llegase a saturarse, se incluye la posibilidad de regenerar de forma manual el filtro (14). Para ello, tan sólo será necesario conectar un pequeño compresor o ventilador a la entrada auxiliar (5) del sistema de secado (3). El aumento de presión resultante será detectado por el presostato (16) que actuará sobre la electroválvula (13) dando paso al flujo de entrada hacia el filtro (14) pasando previamente por una válvula antirretorno de protección (12). El presostato (16) actuará igualmente sobre la resistencia autorregulada (15) permitiendo la regeneración del filtro (14). La válvula antirretorno de protección (12) provocará una pequeña caída de presión entre su entrada y su salida, de forma que a pesar de conmutar la electroválvula (13) y dar paso libre al aire, se mantiene un nivel mínimo de presión que permite mantener activa la señal del presostato (16).

30 Una vez descrito de forma detallada el sistema, se puede trasladar su funcionamiento al caso real cíclico diario: a lo largo del día existe una hora de máxima temperatura a partir de la cual comienza un descenso de la temperatura en el interior de los módulos de concentración (1). Esa bajada de temperatura provoca una disminución de la presión interior y por tanto, la entrada de aire exterior a los módulos. Este proceso de entrada de aire continuará hasta que la temperatura se estabilice en su mínimo valor. Durante este proceso, el aire atmosférico atraviesa el filtro (14) y entra en los módulos (1) con un grado de humedad inferior al 10%.

35 En otro momento del día, comienza la subida de temperatura interior, el aumento de la presión y el volumen, y la salida del aire interior. La salida de aire es detectada por el sensor de caudal o flujostato (19) que conecta la resistencia eléctrica autorregulada (15) interna del filtro (14) y que la fija de forma automática en 100°C. Haciendo uso del calor generado y del aire seco que los módulos espiran, el lecho de gel de sílice se regenera expulsando la humedad.

40 De esta manera se llega de nuevo a la hora de máxima temperatura a partir de la cual comienza de nuevo el proceso de entrada de aire.

45 En una realización alternativa como la que se propone en la figura 4, se incluye de forma permanente en el sistema de secado (3) un pequeño compresor o ventilador (18) y un temporizador (17) que permiten prescindir del flujostato (19), del presostato (16) y de la entrada auxiliar (5). La diferencia principal de esta realización con respecto a la mostrada en la figura 3 radica en el proceso de salida de aire y de regeneración del filtro (14). A diferencia de la anterior realización, no existe ningún detector de flujo (19) que active la resistencia autorregulable (15) del filtro (14). En consecuencia, en su proceso de salida, el aire expulsado por los módulos (1) al exterior no conllevará la regeneración del filtro (14). En su lugar, un temporizador (17) programado para activarse de forma periódica, activará el compresor o ventilador (18), la electroválvula (13) y la resistencia autorregulada (15) dando lugar a una regeneración automática y periódica del filtro (14). El período de regeneración no tiene que ser necesariamente diario. Deberá calcularse en función del tiempo que tarde el gel de sílice en llegar a niveles de saturación que hagan necesaria su regeneración.

55 En esta realización, si bien el proceso de regeneración del filtro es distinto a la anterior, el proceso contrario (entrada de aire) no presentará diferencia alguna. En aquellos momentos en los que la presión interior disminuya como consecuencia de una bajada de temperatura, el flujo de aire de entrada atravesará el filtro (14) quedando libre de humedad y asegurándose en todo momento el paso de aire seco al interior de los módulos fotovoltaicos (1).

60 El sistema que se ha descrito, en sus distintas realizaciones, aunque tiene su aplicación principal en los módulos de concentración fotovoltaicos, también se podría aplicar en otros sectores industriales que requieran un secado de aire de forma análoga al presentado.

65

## REIVINDICACIONES

5 1. Deshumificador de módulos fotovoltaicos que mantiene el nivel de humedad en el interior de una serie de  
módulos de concentración fotovoltaica por debajo de unos límites admisibles **caracterizado** porque comprende un  
circuito neumático común (2) que conecta todos los módulos fotovoltaicos (1) entre sí y se conecta al sistema de  
secado (3) mediante una entrada común (6). El sistema de secado (3) cuenta con un circuito que comprende un filtro  
(14), en cuyo interior se encuentra un material absorbente de humedad y una resistencia autorregulable (15) así como  
10 una electroválvula (13), un flujostato (19), una válvula antirretorno (12), un presostato (16) y un relé temporizador  
(20). Además dispone de una entrada auxiliar (5) a la que se podrán conectar una serie de equipos pero que en  
funcionamiento normal se encuentra desconectada.

15 2. Deshumificador de módulos fotovoltaicos según reivindicación 1 **caracterizado** porque se conecta a la entrada  
auxiliar (5) del sistema de secado (3) un pequeño compresor o ventilador para regenerar el filtro de forma manual.

3. Deshumificador de módulos fotovoltaicos según reivindicación 1 **caracterizado** porque en una realización  
alternativa se incluye de forma permanente en el sistema de secado (3) un pequeño compresor (18) y un temporizador  
(17) que permiten prescindir del flujostato (19), del presostato (16) y de la entrada auxiliar (5).

20 4. Procedimiento de deshumidificación de un conjunto de módulos fotovoltaicos (1) conectados entre sí mediante  
un circuito neumático común (2) **caracterizado** porque conlleva una etapa de regeneración del sistema de secado y  
otra etapa de secado del aire que se va a introducir en los módulos fotovoltaicos (1) donde:

- La etapa de regeneración del sistema de secado tiene lugar durante el proceso de salida de aire de los módulos (1),  
25 que aparecerá debido a un aumento de la temperatura y de la presión interior de los módulos (1), donde todo el flujo de  
aire resultante entrará al sistema de secado (3) por su entrada común (6). En su estado de reposo, la electroválvula (13)  
permitirá su paso al exterior (4) a través de la salida (7) y tras haber atravesado el interior del filtro (14) que contiene  
un material absorbente de humedad. Un medidor de caudal o flujostato (19) detectará un caudal de salida por encima  
de un determinado umbral previamente programado y activará la resistencia autorregulada (15) situada en el interior  
del filtro (14). En su proceso de salida y debido a la temperatura que en cuestión de segundos alcanza el interior del  
30 filtro (14), el aire es capaz de arrastrar la humedad que hubiese acumulada en el material absorbente de humedad hasta  
el exterior (4) por la salida (7) del sistema de secado (3).

- La etapa de secado de aire que entra desde el exterior (4) debido a una bajada de la temperatura y de la presión  
35 interna de los módulos (1) donde el flujo de aire recorrerá el camino inverso entrando por la salida (7) del sistema de  
secado (3). En su paso por el filtro (14), al aire proveniente del exterior (4) es secado pasando su contenido en vapor  
de agua al propio material absorbente. En este caso, la resistencia autorregulable (15) permanecerá apagada puesto  
que el flujostato (19) permite distinguir el sentido del flujo. El aire una vez seco, entrará en cada uno de los módulos a  
través del circuito de conexión neumática común (2).

40 5. Procedimiento de deshumidificación según reivindicación 4 **caracterizado** porque se incluye la posibilidad de  
regenerar de forma manual el filtro (14). Para ello, tan sólo será necesario conectar un pequeño compresor o ventilador  
a la entrada auxiliar (5) del sistema de secado (3). El aumento de presión resultante será detectado por el presostato  
(16) que actuará sobre la electroválvula (13) dando paso al flujo de entrada hacia el interior del circuito a través de  
45 una válvula antirretorno de protección (12). El flujo de aire inyectado será guiado hacia el exterior (4) a través de su  
salida (7) y tras haber pasado previamente por el filtro (14). La misma señal procedente del presostato (16) que actúa  
sobre la electroválvula (13), activará la resistencia autorregulada (15) permitiendo de esta forma la regeneración del  
filtro (14). La válvula antirretorno de protección (12) provocará una pequeña caída de presión entre su entrada y su  
50 salida, de forma que a pesar de conmutar la electroválvula (13) y dar paso libre al aire, se mantiene un nivel mínimo  
de presión que permite mantener activa la señal del presostato (16).

55 6. Procedimiento de deshumidificación según reivindicación 4 **caracterizado** porque durante la etapa de regene-  
ración y con objeto de evitar el encendido y apagado de la resistencia por cambios transitorios en la presión, a la señal  
eléctrica de salida del flujostato (19) podrá aplicársele un retardo mediante un relé temporizador (20) del tiempo que  
se desee. De esta forma, la resistencia autorregulada (15) sólo se encenderá cuando el caudal de salida se mantenga  
por encima del valor programado en el flujostato (19) durante un determinado tiempo superior al establecido mediante  
el relé temporizador.

60 7. Procedimiento de deshumidificación según reivindicación 4 **caracterizado** porque según un procedimiento al-  
ternativo la etapa de regeneración se lleva a cabo de manera programada y periódica mediante un temporizador (17)  
que se encarga de activar un compresor o ventilador (18), la electroválvula (13) y la resistencia autorregulable (15)  
dando lugar a una regeneración automática y periódica del filtro (14). Deberá calcularse el período de regeneración en  
función del tiempo que tarde el material absorbente de humedad en llegar a niveles de saturación.

65

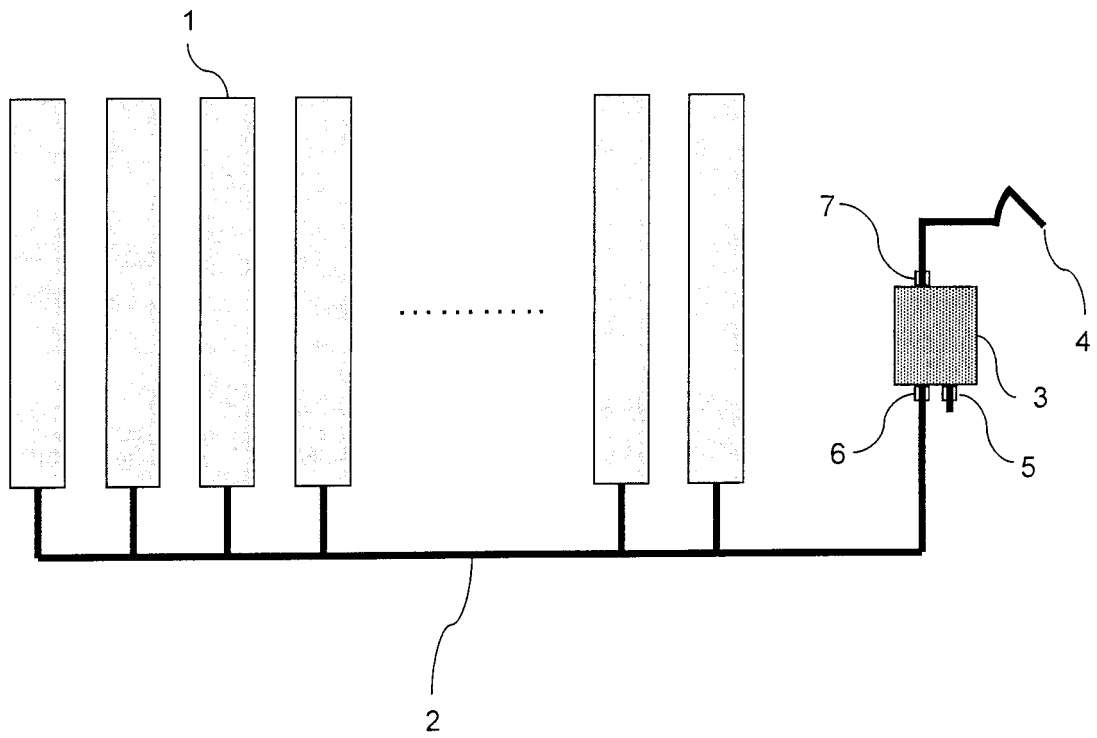


FIGURA 1

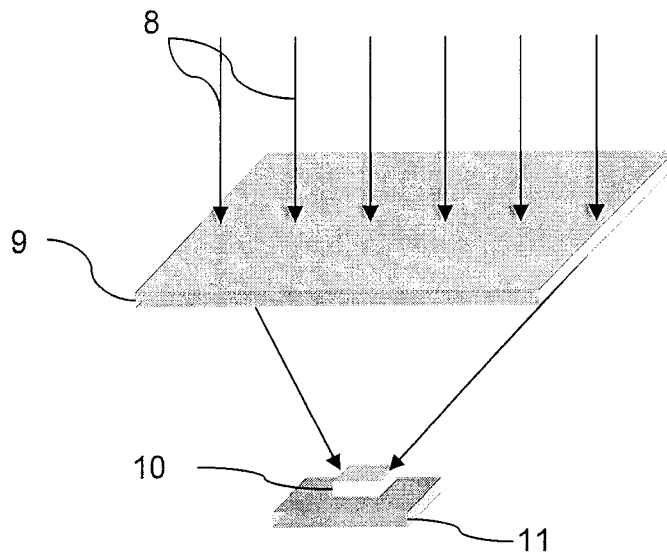


FIGURA 2

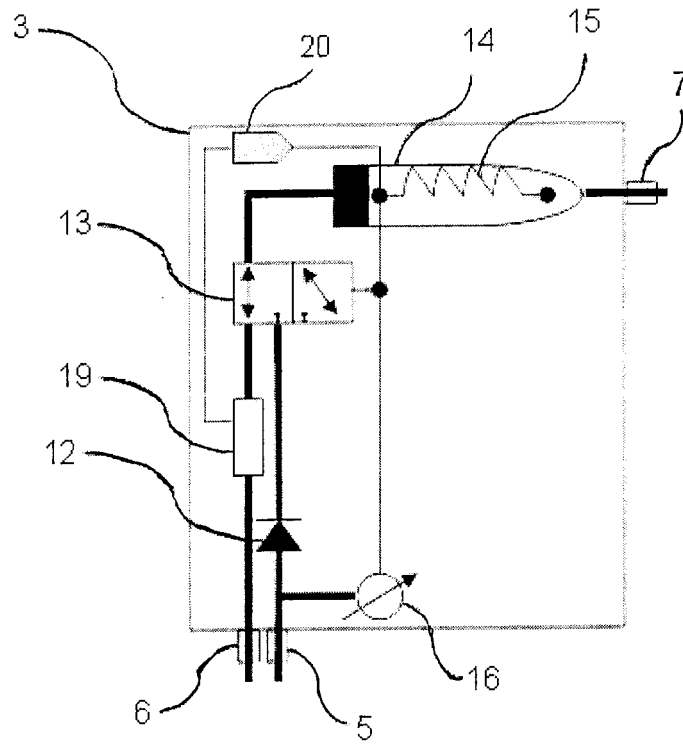


FIGURA 3

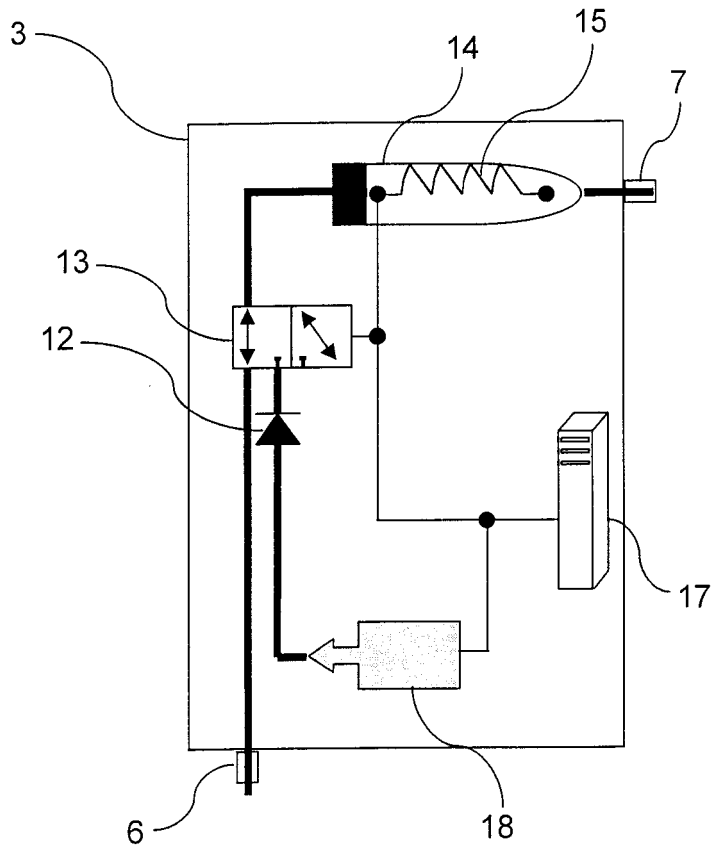


FIGURA 4





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 200901169

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 07.05.2009

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 4003400 A1 (MUELLER FRIEDRICH) 08.08.1991, columna 1, línea 49 – columna 3, línea 13; figuras 1-4.	1-7
A	WO 2007087343 A2 (INTEMATIX CORP; SHAN WEI; WANG GANG; XIANG XIAO DONG) 02.08.2007, párrafos [0080-0095]; figuras 13-16.	1-7
A	WO 2009014860 A1 (EDWARDS OLIVER J; HORSTMAYER ROBERT J) 29.01.2009, página 6, línea 18 – página 8, línea 18; figura 2.	1-7

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
25.02.2011

Examinador  
J. Peces Aguado

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**H01L31/024** (01.01.2006)

**F24F13/22** (01.01.2006)

**F24J2/46** (01.01.2006)

**B01D53/26** (01.01.2006)

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

H01L, F24J, B01D

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.02.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 4003400 A1 (MUELLER FRIEDRICH) 08.08.1991, columna 1, línea 49 - columna 3, línea 13; figuras 1-4.	
D02	WO 2007087343 A2 (INTEMATIX CORP; SHAN WEI; WANG GANG; XIANG XIAO DONG) 02.08.2007, párrafos [0080-0095]; figuras 13-16.	
D03	WO 2009014860 A1 (EDWARDS OLIVER J; HORSTMAYER ROBERT J) 29.01.2009, página 6, línea 18 – página 8, línea 18; figura 2.	

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud se refiere a un procedimiento de deshumidificación y al aparato para llevarlo a cabo en un sistema de captación de energía solar fotovoltaica de concentración cuyo fin es la prevenir la condensación de agua en el interior del sistema. En el procedimiento automático se canaliza la respiración del aire contenido en el sistema de concentración de un conjunto de módulos a través de un lecho desecante de gel de sílice. La salida del aire caliente durante el día, así como el calor de una resistencia eléctrica activada por un sensor de flujo del caudal saliente regenerarán el lecho desecante durante el día. Durante la noche el aire entrante se deshumidificará al pasar a través del lecho de material desecante. El funcionamiento puede también ser manual mediante la incorporación de medios que activen la resistencia y fuercen el caudal de aire a través del lecho desecante.

D01 se refiere a un dispositivo deshumidificador de un panel o conjunto de paneles captadores de energía solar térmica que cuenta con unas válvulas que actúan cumpliendo la función de impedir el flujo de aire hasta que la diferencia entre presión interior y exterior supere un cierto umbral. La incorporación de dichas válvulas reporta la ventaja de evitar la contaminación del gel de sílice con la humedad ambiente. Este aparato no cuenta con una resistencia eléctrica que colabore en la regeneración del agente desecante.

D02 se refiere a sistemas de concentración mediante dispositivos ópticos para captadores fotovoltaicos que incorporan un sistema deshumidificador que evita la condensación en el interior y que hacen respirar al interior del sistema de concentración a través de un lecho de gel de sílice, entre otros posibles desecantes. El sistema aprovecha la radiación solar mediante la superficie exterior negra del contenedor del agente desecante lo que ayuda a regenerar el desecante. El lecho de desecante se comunica con el exterior a través de un tubo abobinado para evitar la entrada de humedad ambiental. Admite también diversas variantes de válvulas y lechos desecantes en paralelo, o en serie, en función de las necesidades de la instalación y las condiciones ambientales. El sistema no tiene sensores de flujo que activen resistencias eléctricas para la regeneración del agente desecante.

D03 se refiere a un sistema de concentración mediante espejos sobre un elemento captador bien para transformación fotovoltaica o para aprovechamiento térmico. Las condiciones en esta invención son en todo similares a los casos expuestos anteriormente ya que no se incorpora un sensor de flujo para activar una resistencia que colabore en la regeneración del desecante y, sin embargo, utiliza exclusivamente de forma pasiva la energía térmica del aire saliente así como el efecto térmico de la radiación solar sobre el propio dispositivo deshumidificador.

Ninguno de los documentos D01 a D03 del estado de la técnica, tomados solos o en combinación, revelan el aparato o el procedimiento de deshumidificación del aire contenido en un sistema de captación de energía solar al que se refiere la solicitud. Por lo tanto, las reivindicaciones 1 a 7 de la solicitud cumplen los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial de acuerdo con los Artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.