

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 456**

51 Int. Cl.:

H01L 31/052 (2014.01)

H01L 31/18 (2006.01)

F24J 2/46 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2009 PCT/EP2009/003829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2009 WO09146842**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2009 E 09757225 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2294622**

54 Título: **Dispositivo de secado y procedimiento de secado para módulos solares**

30 Prioridad:

30.05.2008 DE 102008025958

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**SAINT-AUGUSTIN CANADA ELECTRIC INC.
(100.0%)**

**75 Rue d'Anvers
Saint-Augustin de Desmaures, Québec G3A 1S5,
CA**

72 Inventor/es:

**VOGT, ACHIM;
HAARBURGER, KARL, FRIEDRICH;
HAKENJOS, ALEXANDER;
NUNEZ, TOMAS y
MORGENSTERN, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 665 456 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 de secado y procedimiento de secado para módulos solares

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para secar el interior de módulos solares. El dispositivo y el procedimiento son especialmente adecuados para módulos fotovoltaicos de concentración (CPV).

5 En los módulos fotovoltaicos de concentración, la luz irradiada por el sol normalmente se concentra mediante lentes en células solares con una superficie relativamente pequeña. A este respecto, las células solares están dispuestas y conectadas sobre la placa de base de un módulo, mientras que las lentes están dispuestas sobre una placa de lentes, que se extiende en paralelo a la placa de base. Cada célula solar está asociada a una lente que concentra la luz que incide en la misma en la célula solar correspondiente. A este respecto, resulta decisivo que la distancia entre
10 la placa de lentes y la de base debe respetarse de la manera más exacta posible, dado que debido a una desconcentración puede reducirse el rendimiento del módulo de células solares.

En el documento US 2007/0251569 se describe un módulo solar, al que en un modo de funcionamiento se le suministra aire seco, y en el que en otro modo de funcionamiento un colector de agua del módulo solar, a través del que se suministra el aire secado en un modo de funcionamiento, se regenera mediante calentamiento.

15 Básicamente sería deseable mantener los módulos solares cerrados lo más herméticamente posible para impedir un daño de las células solares y los componentes eléctricos en el módulo por las influencias ambientales. Sin embargo, resulta que el módulo de células solares tiene en el caso de irradiación solar una temperatura mucho mayor que la que tendría sin irradiación solar. Esto conduce a que la presión interna del módulo solar varíe enormemente con la expansión dependiente de la temperatura del aire contenido en el mismo, lo que en el caso de un módulo cerrado
20 conduciría a un abombamiento de la placa de lentes. Un abombamiento de este tipo perjudicaría la concentración y con ello el rendimiento del módulo. Para evitar un perjuicio de este tipo, se permite un intercambio de gases entre el interior del módulo y el entorno, de modo que en el caso de una expansión del gas por un aumento de temperatura este pueda escapar del módulo. Por otro lado, en el caso de un enfriamiento puede fluir gas al interior del módulo.

25 A este respecto resulta el problema de que las células solares y los componentes eléctricos dispuestos en el módulo solar se dañan a la larga por sustancias nocivas y humedad del aire introducidas con el aire entrante.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es indicar un dispositivo y un procedimiento con los que puedan eliminarse sustancias nocivas y humedad de un módulo solar y pueda secarse el módulo solar.

30 Este objetivo se alcanza mediante el dispositivo según la reivindicación 1 y el procedimiento según la reivindicación 9. Perfeccionamientos ventajosos del dispositivo según la invención y del procedimiento según la invención se indican mediante las respectivas reivindicaciones dependientes. La reivindicación 8 describe un módulo solar equipado con el dispositivo según la invención.

35 La invención se basa en la idea de lavar el módulo solar regularmente, por ejemplo, en cada caso tras la puesta del sol, con aire secado y/o filtrado. Mediante el lavado con aire secado se mantiene reducido el nivel de la humedad relativa del aire en el módulo. De este modo se prolonga claramente la vida útil de los componentes eléctricos dispuestos en el módulo, tales como, por ejemplo, las células solares, los diodos y los puentes, de modo que también se prolonga claramente el periodo de utilización del módulo solar. De este modo pueden reducirse los costes por unidad de energía generada y prolongarse los periodos de garantía.

40 Según la invención, un lavado de este tipo de un módulo solar con aire secado puede lograrse mediante el dispositivo de secado según la invención. Este dispositivo de secado según la invención presenta un adsorbedor con el que puede secarse gas, preferiblemente aire, que fluye a través de este adsorbedor. Para lavar un módulo con aire secado se conduce por tanto aire a través del adsorbedor al interior del módulo. El módulo está acoplado al dispositivo de secado según la invención a través de una conexión.

45 Para garantizar una capacidad de funcionamiento duradera del dispositivo de secado es necesario que se regenere y/o se seque regularmente el adsorbedor. Por tanto, según la invención, el dispositivo de secado presenta un elemento de calentamiento, con el que puede calentarse gas, que fluye a través del elemento de calentamiento.

50 El gas calentado de este modo, tal como, por ejemplo, aire, se conduce a continuación a través del adsorbedor, que de este modo se regenera o se seca. Para no tener que conducir el aire calentado para regenerar el adsorbedor al módulo solar, es preferible que el dispositivo de secado presente una ramificación con una abertura de salida, que se ramifica entre el adsorbedor y la conexión para conectar un módulo solar y desemboca hacia fuera. En una ramificación de este tipo está dispuesta entonces preferiblemente una válvula, que se abre cuando se hace fluir aire calentado a través del adsorbedor para su regeneración, y que se cierra cuando aire no calentado fluye a través del adsorbedor, con el que pretende lavarse el módulo solar. Preferiblemente, entre la ramificación y la conexión para un módulo solar está dispuesta una válvula adicional, que se cierra cuando aire calentado fluye a través del adsorbedor para su regeneración, y que se abre cuando pretende conducirse aire frío, secado por el adsorbedor, al interior del
55 módulo solar. Después de la abertura de salida puede estar dispuesto un filtro adicional.

- 5 El elemento de calentamiento puede ser según la invención, entre otros, un colector térmico solar, un tubo de colector de vacío y/o un dispositivo de calentamiento eléctrico. Además, también es posible, disponer directamente junto al o en el adsorbedor al menos un dispositivo de calentamiento adicional, que durante la regeneración calienta el propio adsorbedor. También en este caso, el calentamiento puede tener lugar mediante energía solar o mediante energía eléctrica.
- Se prefiere especialmente que el dispositivo de secado presente un conducto de derivación, con el que puede conducirse aire que entra a través de una entrada de gas en el dispositivo de secado pasando por el elemento de calentamiento al interior del adsorbedor. Esto es especialmente razonable cuando el elemento de calentamiento funciona con energía solar o no puede enfriarse sin más.
- 10 Preferiblemente, en el conducto de derivación está dispuesta una válvula, con la que puede regularse el flujo de aire a través del conducto de derivación. Además, puede estar dispuesta una válvula entre la ramificación del conducto de derivación y la abertura de entrada del elemento de calentamiento, con la que puede regularse el flujo de gas al interior del elemento de calentamiento.
- 15 Por tanto, el dispositivo de secado según la invención puede hacerse funcionar en dos modos. Por un lado en el modo de secado, en el que se lava un módulo solar con aire secado, por otro lado en el modo de regeneración, en el que se regenera y/o se seca el adsorbedor.
- 20 En el modo de secado, el gas, es decir preferiblemente el aire, que fluye o se bombea a través de una abertura de entrada al interior del dispositivo de secado, se conduce en primer lugar a través de un filtro opcional, por ejemplo, un filtro de polvo. A continuación, el aire fluye a través del elemento de calentamiento no calentado o la derivación que salva el elemento de calentamiento, para fluir entonces a través de una abertura de entrada al interior del adsorbedor. Si en el dispositivo de secado está previsto un conducto de derivación de este tipo, entonces preferiblemente en el modo de secado se cierra la posible válvula antes de la entrada del elemento de calentamiento y se abre la válvula al conducto de derivación.
- 25 Tras fluir a través del adsorbedor, el aire fluye a través de una abertura de salida fuera del adsorbedor y a través de la segunda válvula opcional abierta y la conexión al interior del módulo solar que debe secarse.
- 30 En el modo de regeneración se bombea a su vez aire a través de una abertura de entrada y un filtro opcional al interior del dispositivo, fluyendo en primer lugar a través del elemento de calentamiento, para fluir a continuación a través del adsorbedor. Si en este caso está previsto un conducto de derivación, entonces la válvula dispuesta preferiblemente en el conducto de derivación está cerrada, mientras que la válvula dispuesta preferiblemente antes de la entrada del elemento de calentamiento está abierta. Preferiblemente ahora está prevista, entre la salida del adsorbedor y la conexión para un módulo solar a través de una ramificación y una válvula, una abertura de salida. En el modo de regeneración, esta válvula está abierta, de modo que el aire caliente que fluye a través del adsorbedor puede fluir a través de la válvula fuera de la abertura de salida. En este caso, una válvula dispuesta entre la ramificación y la conexión para el módulo solar estaría cerrada para impedir un flujo de entrada del aire calentado al interior del módulo solar.
- 35 Los modos de secado y de regeneración se ejecutan preferiblemente de manera alterna, por ejemplo en un ciclo de día-noche.
- 40 Para garantizar el flujo, el dispositivo de secado presenta preferiblemente un soplador o un ventilador. Este puede estar dispuesto directamente después de la abertura de entrada o directamente después de un filtro después de la abertura de entrada.
- Como sorbente en el adsorbedor es especialmente adecuado el gel de sílice. El gas para el secado y para la regeneración es preferiblemente aire.
- 45 También es según la invención un procedimiento para secar un módulo solar, tal como puede realizarse con el dispositivo de secado según la invención. En este procedimiento se conduce en una etapa gas, preferiblemente aire, a una primera temperatura a través de al menos un adsorbedor al interior de un módulo solar. En esta etapa, el módulo solar puede lavarse con aire secado mediante el adsorbedor. Por tanto, esta etapa corresponde al modo de secado.
- 50 En otra etapa, la etapa de regeneración, se calienta gas, preferiblemente aire, en primer lugar en un elemento de calentamiento hasta una segunda temperatura, que es mayor que la primera temperatura mencionada anteriormente. A continuación se conduce el aire calentado a través del adsorbedor, de modo que este se seca y/o se regenera. Esta etapa corresponde al modo de regeneración.
- Preferiblemente, las dos etapas descritas anteriormente de lavado con aire secado y de regeneración del adsorbedor se realizan de manera alterna, de modo que, después de que se seque aire mediante el adsorbedor, éste se regenera. Entonces está de nuevo disponible para el secado de aire adicional.
- 55 Tal como también en el dispositivo descrito anteriormente, en el procedimiento según la invención el calentamiento

del aire puede tener lugar, entre otros, mediante colectores térmicos solares, tubos de colectores de vacío y/o dispositivos de calentamiento eléctricos. También es posible calentar directamente el propio adsorbedor en la etapa de regeneración. Para aumentar la vida útil de los componentes utilizados, es preferible que el aire se filtre antes de fluir al interior del elemento de calentamiento o del adsorbedor mediante un filtro, por ejemplo, un filtro de polvo.

5 A continuación se explicarán el dispositivo según la invención y el procedimiento según la invención mediante figuras a modo de ejemplo.

Muestran

la figura 1 un dispositivo de secado según la invención durante el lavado de un módulo solar con aire secado y

10 la figura 2 un dispositivo de secado según la invención durante la regeneración del adsorbedor.

La figura 1 muestra un dispositivo de secado según la invención para secar un módulo solar 1. El módulo solar puede ser, por ejemplo, un módulo de concentración Flatcon de la empresa Concentrix Solar GmbH. A este respecto, mediante una bomba 2, un soplador 2 o un ventilador 2 se bombea aire a través de un filtro de polvo 3 al interior del dispositivo. A este respecto, el soplador 2 está dispuesto en el sentido de flujo del aire directamente después del filtro de polvo 3. El dispositivo de secado según la invención se muestra en la figura 1 en aquel estado, en el que el módulo solar 1 se lava con aire secado. A este respecto, el aire se conduce después del soplador 2 a través de una válvula 5 dispuesta en un conducto de derivación 4 a través del conducto de derivación 4 al interior de un adsorbedor 6. Tras fluir a través del adsorbedor 6, el aire fluye a través de una válvula 7 y la conexión 8 al interior del módulo solar 1. Se impide un flujo a través del elemento de calentamiento 9 mediante el cierre de la válvula 10 dispuesta antes de la entrada del elemento de calentamiento. La válvula 11 cerrada durante el lavado con aire secado impide además que se escape el aire, que ha fluído a través del adsorbedor 6 a través de la salida 12. Durante el lavado con aire secado, el aire en el dispositivo de secado según la invención fluye en primer lugar a través de la abertura de entrada 13, a continuación a través del filtro de polvo 3, a continuación a través del soplador 2. A continuación, el aire fluye a través de la válvula 5 dispuesta en el conducto de derivación 4 y a través del conducto de derivación 4. El aire fluye entonces a través del adsorbedor 6 y de la válvula 7 a través de la abertura de salida 8 al interior del módulo solar 1.

La figura 2 muestra ahora el dispositivo según la invención durante la regeneración del adsorbedor. Los mismos símbolos de referencia corresponden en este caso a los mismos elementos que en la figura 1. Durante la regeneración se bombea el aire a través de la abertura de entrada 13 desde el soplador 2 al interior del dispositivo. A este respecto, en primer lugar fluye a través del filtro 3, a continuación a través del soplador 2 y después de esto a través de la válvula 10 ahora abierta. La válvula 5 dispuesta en el conducto de derivación 4 está ahora cerrada. Después de la válvula 10, el aire fluye ahora a través del elemento de calentamiento 9, en el que se calienta. El aire calentado fluye entonces a través del adsorbedor 6, que a este respecto se regenera y/o se seca. Tras atravesar el adsorbedor 6, el aire atraviesa la válvula 12 ahora abierta y un filtro de polvo adicional 14 a través de la salida 12 hacia fuera. La válvula 7 dispuesta antes de la conexión 8 está cerrada e impide que el aire calentado fluya al interior del módulo solar 11.

Mediante la apertura y el cierre de las válvulas 5, 7, 10 y 11, el dispositivo de secado según la invención puede por tanto conmutarse entre el estado de lavado del módulo solar con aire secado y el estado de regeneración del adsorbedor.

40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de secado para módulos solares (1) con al menos un adsorbedor (6), con el que puede secarse gas que fluye a través del adsorbedor (6), en el que el adsorbedor presenta una entrada y una salida para el gas que fluye a través del mismo, al menos un elemento de calentamiento (9), con el que puede calentarse el gas que fluye a través del elemento de calentamiento (9), en el que el elemento de calentamiento presenta una entrada y una salida para el gas que fluye a través, así como una conexión (8), a través de la que puede conducirse el gas al interior de un módulo solar (1), estando la salida del adsorbedor (6) conectada de manera que conduce gases con la conexión (8);
 5 caracterizado porque
 10 la salida del elemento de calentamiento (9) está conectada de manera que conduce gases con la entrada del adsorbedor (6) y el dispositivo de secado comprende una abertura de salida (12), que a través de una primera válvula (11) está conectada de manera que conduce gases con la salida del adsorbedor (6) a través de una ramificación entre esta salida y la conexión (8).
2. Dispositivo de secado según la reivindicación anterior, que comprende un conducto de derivación (4), con el que puede conducirse gas a la entrada del adsorbedor (6) pasando por el elemento de calentamiento (9), una segunda válvula (7) entre la ramificación y la conexión (8), con la que puede regularse el flujo de gas desde la conexión (8) y/o una tercera válvula (5), que está dispuesta en el conducto de derivación (4) y con la que puede regularse el flujo de gas a través del conducto de derivación (4), y/o una cuarta válvula (10), que está dispuesta directamente antes de la entrada del elemento de calentamiento (9) y con la que puede regularse el flujo de gas al interior del elemento de calentamiento (9).
 15
 20
3. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una bomba (2), un soplador (2) y/o un ventilador (2), con el que puede bombearse o moverse gas al interior del dispositivo de secado y/o a la entrada del elemento de calentamiento (9) y/o a la entrada del adsorbedor (6) y/o al interior del conducto de derivación (4).
- 25 4. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un filtro de polvo (3), que en el sentido del flujo de gas está dispuesto antes de la bomba (2) y/o del soplador (2) y/o del ventilador (2) y/o antes del elemento de calentamiento (9) y/o antes del adsorbedor (6) y/o por un filtro de polvo (14) en la abertura de salida (12).
- 30 5. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de calentamiento (9) es un colector térmico solar y/o un tubo de colector de vacío y/o un dispositivo de calentamiento eléctrico.
6. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el adsorbedor (6) puede calentarse por medio de un dispositivo de calentamiento dispuesto en el adsorbedor y/o por irradiación solar sobre el elemento.
- 35 7. Dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el adsorbedor (6) contiene gel de sílice.
8. Módulo solar, que comprende un dispositivo de secado según una de las reivindicaciones anteriores.
9. Procedimiento para secar un módulo solar (1), en el que en una etapa se conduce gas a una primera temperatura a través de al menos un adsorbedor (6) a través de una conexión (8) al interior del módulo solar (1) y en el que se calienta gas, en particular aire, en otra etapa en primer lugar hasta una segunda temperatura, que es mayor que la primera temperatura, y después se conduce a través del adsorbedor (6), para secarlo y/o regenerarlo;
 40 caracterizado porque
 45 el gas se calienta en la otra etapa en un elemento de calentamiento (9) hasta la segunda temperatura, que es diferente de la del adsorbedor (6) y se descarga desde el adsorbedor (6) a través de una abertura de salida (12), que está conectada de manera que conduce gases a través de una primera válvula (11) con la salida del adsorbedor (6) a través de una ramificación entre esta salida y la conexión (8).
10. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que el elemento de calentamiento es un colector térmico solar y/o un tubo de colector de vacío y/o un dispositivo de calentamiento eléctrico.
- 50 11. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el que el adsorbedor se calienta en la otra etapa, en particular por medio de un dispositivo de calentamiento eléctrico dispuesto en el adsorbedor y/o mediante irradiación de radiación solar sobre el adsorbedor.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que en una y/o en la otra etapa antes y/o

después de atravesar el adsorbedor y/o el elemento de calentamiento se conduce gas a través de filtros de polvo.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el procedimiento se realiza con un dispositivo de secado según una de las reivindicaciones 1 a 7.

FIG 1

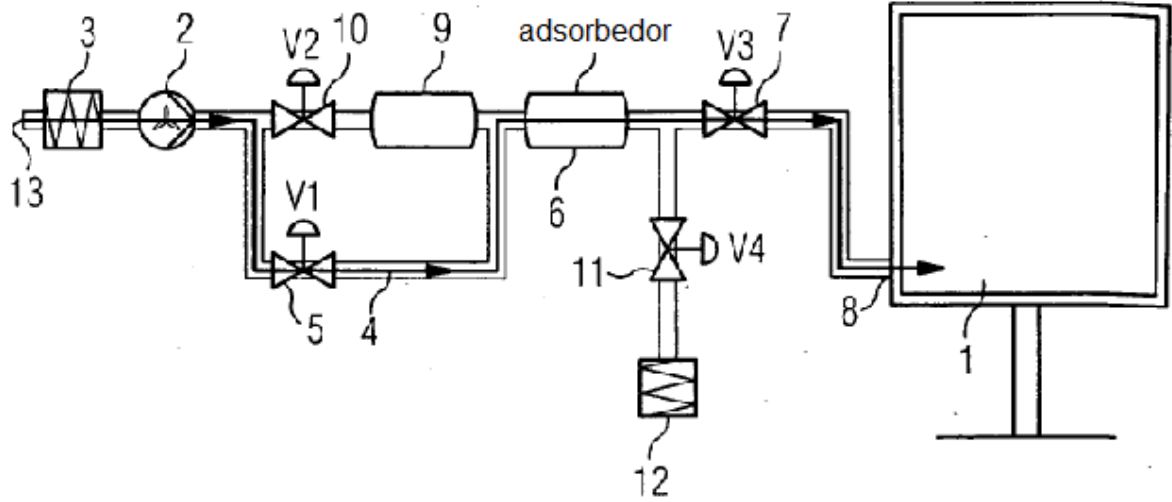


FIG 2

