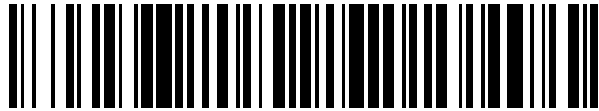


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 249**

51 Int. Cl.:

H01L 31/052 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2007** **E 07722831 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 1997153**

54 Título: **Módulo concentrador fotovoltaico con bastidor multifuncional**

30 Prioridad:

17.02.2006 DE 102006007472

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2015

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (50.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE y
SOITEC SOLAR GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DIMROTH, FRANK;
BETT, ANDREAS;
SCHMIDT, CHRISTOPH y
LERCHENMÜLLER, HANSJÖRG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 547 249 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

Módulo concentrador fotovoltaico con bastidor multifuncional

La presente invención se refiere a un módulo concentrador fotovoltaico con bastidor multifuncional, así como a un procedimiento para su fabricación. Tales módulos concentradores se usan en particular en el ámbito de la técnica solar concentradora. El documento US 4834805 A describe un módulo concentrador fotovoltaico.

En el ámbito de la fotovoltaica, desde hace muchos años existen propuestas de solución enfocadas al trabajo con radiación solar concentrada. El principio es simple: La radiación solar es concentrada mediante espejos y/o lentes y dirigida sobre células solares concentradoras especiales. De esta manera se reduce la superficie requerida del costoso material de célula. La tecnología de concentradores ahora se encuentra a punto de lograr un avance decisivo. No por último, esto se debe a que con células solares fotovoltaicas concentradoras de alta eficiencia basadas en III-V se han logrado rendimientos de célula de más del 37%, y por lo tanto se posibilitan rendimientos de módulo sustancialmente por encima del 25%. El uso de células solares III-V en sistemas concentradores se investiga desde hace mucho tiempo. A este respecto, la luz solar es enfocada mediante el uso de lentes de Fresnel por un factor de 300 a 1000 sobre un diminuto punto focal, en el que se encuentra entonces una pequeña celda solar que ya solo tiene un tamaño de 2 a 10 mm². El sentido de este procedimiento consiste en sustituir la costosa superficie de semiconductor de las células de apilamiento III-V por una óptica comparativamente económica y de esta manera lograr que esta exitosa tecnología espacial también se pueda aplicar con beneficio en la Tierra.

Tales sistemas fotovoltaicos concentradores sirven para la generación de corriente eléctrica, en particular en centrales eléctricas fotovoltaicas. Para esto, una pluralidad de módulos se monta sobre una unidad de seguimiento, un así llamado tracker, que mantiene los módulos concentradores siempre orientados hacia el sol. Los módulos en una unidad de seguimiento se conectan eléctricamente entre sí. Esta tecnología todavía muy reciente, cuando se usa de una manera superficialmente extensa, presenta en particular las ventajas de que a través de un alto potencial de rendimiento se hace posible reducir los costes en la generación de corriente fotovoltaica, que la misma puede ser escalada hasta el alcance de los gigavatios sin escasez de materia prima y que presenta un corto tiempo de amortización energética.

Debido a la mayor complejidad de los sistemas fotovoltaicos concentradores en comparación con los módulos planos convencionales, los primeros son particularmente adecuados para el uso en el ámbito de las centrales eléctricas. Debido al seguimiento regulado y a una posible contaminación de la óptica, se requiere un cierto grado de mantenimiento.

La presente invención se refiere a un módulo concentrador fotovoltaico para la generación de corriente eléctrica, que está estructurado en dos niveles. En el nivel superior, en lo sucesivo denominado como placa de lente, se encuentra un concentrador óptico que preferentemente comprende una disposición de lentes de enfoque puntual en el nivel de la placa de lente, preferentemente de tal manera que las lentes cubren la mayor parte posible de la superficie del concentrador. Como lentes se pueden usar lentes de Fresnel, pero también lentes esféricas.

Sobre el nivel inferior, en lo sucesivo denominado como placa de fondo, se encuentran dispuestas las células solares incluyendo su cableado eléctrico. Cada célula solar está dispuesta en el foco de respectivamente una lente.

En la construcción de estos módulos concentradores es esencial que la distancia desde el nivel de la lente hasta la placa de fondo se mantenga de forma muy exacta, de tal manera que la luz concentrada incida completamente sobre la superficie de la célula solar.

Un concentrador conforme al género es el concentrador FLATCON® con una placa de lentes dotada con lentes de Fresnel, que concentran la luz solar por un factor geométrico de 500 sobre células de apilamiento con transiciones de 2-3 pn de semiconductores III-V.

Los componentes de la placa de lentes y de la placa de fondo son soportados respectivamente de manera preferente por una placa de vidrio, pero también son posibles otros materiales de placa, tales como, por ejemplo, acrílico o plexiglás. De acuerdo con el procedimiento empleado hasta ahora, las dos placas de vidrio se adhieren con cuatro placas de vidrio rectangulares mediante silicona o un adhesivo endurecible por UV, de tal manera que las cuatro placas de vidrio forman un marco o bastidor alrededor del borde de la placa de lentes y de la placa de fondo, o alternativamente se atornillan con perfiles metálicos que se extienden a lo largo del borde de la placa de lentes y de la placa de fondo.

Esta forma de proceder presenta varias desventajas: La superficie de obturación es muy pequeña y solo se impermeabiliza con una única masa de obturación de silicona. De esta manera no es posible mantener el módulo impermeable a lo largo de periodos de tiempo de 20 años y más frente a la penetración de humedad desde el exterior. Esto es muy problemático, debido a que la humedad puede resultar en la corrosión de los contactos sobre y entre las células solares, perjudicando así la durabilidad de este producto. La fabricación de tales bastidores de vidrio de varias piezas individuales es muy desfavorable desde el punto de vista económico y solo puede ser automatizada con dificultad. Finalmente, los componentes adicionales mencionados en la presente invención, tales como filtros para la ventilación activa, sorbentes, medios de sujeción del módulo y conductos eléctricos solo se

pueden realizar difícilmente o de ninguna manera en un bastidor de vidrio.

5 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en crear un módulo concentrador fotovoltaico que pueda ser fabricado de manera económicamente ventajosa, tenga una larga duración y que permita integrar de manera fácil y flexible otros componentes adicionales que solo pueden ser dispuestos con dificultad o de ninguna manera sobre la placa de lentes o la placa de fondo. Adicionalmente, se quiere desarrollar un procedimiento que posibilite la fabricación de tales módulos concentradores.

10 Estos objetivos se logran por medio del módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1, así como mediante el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14. Desarrollos ventajosos adicionales del módulo de células solares de acuerdo con la invención y del procedimiento conforme a la invención para su fabricación se mencionan en las respectivas reivindicaciones dependientes.

15 El módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la presente invención comprende como componentes principales una placa de lentes, una placa de fondo paralela a la placa de lentes, un bastidor dispuesto entre la placa de lentes y la placa de fondo y que se extiende a lo largo del borde de la placa de lentes y de la placa de fondo, así como una primera masa de obturación y/o una masa adhesiva y una segunda masa de obturación que entre la placa de fondo y el bastidor se encuentra dispuesta a lo largo del bastidor de forma adyacente y por lo menos parcialmente circunferencial alrededor del mismo, en donde las dos masas de obturación y/o de adhesión se distinguen entre sí en lo relacionado con sus tiempos de endurecimiento y/o sus propiedades de permeabilidad al gas. Preferentemente, por lo menos la segunda masa de obturación forma una línea de obturación, aunque en principio cada una de las masas de obturación puede estar configurada como línea de obturación. A este respecto, 20 la placa de lentes es una placa transparente, por ejemplo de vidrio, acrílico o plexiglás, sobre la que se encuentra dispuesto por lo menos un concentrador óptico. El concentrador óptico comprende preferentemente lentes de enfoque puntual, tales como, por ejemplo, lentes de Fresnel o lentes esféricas.

25 Esta disposición permite mantener la distancia entre la placa de lentes y la placa de fondo con gran precisión, de tal manera que se asegure que las celdas solares puedan ser irradiadas completamente por la luz concentrada a través de las lentes.

La placa de fondo soporta las células solares, así como parte de su cableado, y el módulo de acuerdo con la presente invención resulta particularmente apropiado para el uso con celdas de apilamiento.

30 Por lo menos una de las dos masas de obturación, que en forma de líneas de obturación se extienden de manera mutuamente adyacente y por lo menos parcialmente circunferencial paralelamente al borde de la placa de lentes y/o de la placa de fondo, es de preferencia permanentemente elástica. Para la exterior de estas masas de obturación resulta particularmente apropiada una silicona elástica, que es apropiada para absorber las tensiones y deformaciones de los distintos materiales. La masa de obturación interior preferentemente es un cordón de butilo que posibilita la conexión impermeable al aire y/o a la humedad de los componentes del módulo concentrador y la fijación de las placas.

35 Si por ejemplo las cargas mecánicas se presentan debido a una disposición diferente de los componentes del módulo de acuerdo con la presente invención en la masa de obturación interior, entonces también la masa de obturación interior puede comprender silicona o estar hecha de ella y la masa de obturación exterior puede ser o estar hecha de un cordón de butilo.

40 Preferentemente, la segunda masa de obturación, que por ejemplo comprende silicona, se extiende de forma adyacente a la primera masa de obturación o masa adhesiva. Como masa adhesiva se pueden usar, por ejemplo, materiales termoadhesivos y/o adhesivos endurecibles por UV. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, por secciones también se puede emplear solamente una primera masa de obturación o una primera masa adhesiva.

45 Las masas de obturación y/o las masas adhesivas pueden estar dispuestas en el plano de la placa de lentes o en el plano de la placa de fondo, respectivamente, de forma circunferencial y paralela entre sí. Sin embargo, también se puede disponer por ejemplo una o más masas de obturación entre el borde de la placa de lentes o de la placa de fondo, respectivamente, y el bastidor. Como borde de la placa de lentes o de la placa de fondo, respectivamente, se denominan a este respecto aquellos lados de la placa de lentes o de la placa de fondo que delimitan a la respectiva placa entre la superficie portadora de las lentes o de las celdas solares, respectivamente, y el respectivo otro lado dispuesto de forma paralela a los mismos.

50 El bastidor del módulo concentrador delimita el espacio que comprende las células solares, denominado en lo sucesivo como el interior del módulo concentrador o el espacio interior, frente al espacio exterior. Debido a esto, las células solares se pueden proteger de forma permanente contra la humedad, el polvo y la suciedad, así como otras influencias del medio ambiente. Como bastidor se denomina la totalidad de todos los componentes, conectan la placa de lentes y la placa de fondo a lo largo de sus bordes de la manera previamente descritas.

55 Preferentemente, las superficies del bastidor que limitan con la placa de lentes y/o la placa de fondo, tal como, por ejemplo, el borde del bastidor, son suficientemente anchas como para alojar por lo menos dos líneas de obturación de masa de obturación y/o de masa adhesiva.

De acuerdo con la presente invención, el bastidor puede estar dispuesto enteramente entre la placa de lentes y la placa de fondo. Sin embargo, partes del bastidor o el bastidor entero pueden sobresalir más allá de la placa de lentes y/o de la placa de fondo. Por otra parte, de acuerdo con la presente invención, el bastidor también puede estar realizado de tal manera que rodee de forma envolvente el borde de la placa de lentes y/o el borde de la placa de fondo, de tal manera que la conexión entre la respectiva placa y el bastidor se produzca en el lado orientado hacia el exterior del módulo de la placa correspondiente. En este caso, entre el borde de la placa de lentes o de la placa de fondo, respectivamente, y el lado interior del bastidor se puede formar una distancia, que de acuerdo con la presente invención puede estar rellena con por lo menos una masa de obturación de forma total o parcial en por lo menos una parte de la longitud del bastidor, aunque esto no es indispensable. En particular si el bastidor rodea las placas de forma envolvente, en el sitio de conexión orientado hacia el exterior entre el bastidor y la respectiva placa se puede disponer una sola masa de obturación o una masa adhesiva, mientras que la otra masa de obturación estará dispuesta entonces, según se ha descrito previamente, entre el borde de la placa y el bastidor. Dentro del alcance de la presente invención también se sitúan otras realizaciones por secciones de una de las formas de construcción previamente mencionadas del bastidor.

De acuerdo con la presente invención, el bastidor puede estar hecho en su totalidad o parcialmente de perfiles huecos, que pueden estar vacíos o rellenos con un medio sorbente, entre otros SiO₂, gel de sílice, cloruro de calcio, fluoruro de calcio, sulfato de magnesio, sulfato de sodio y/o alúmina calcinada.

A este respecto, dichos perfiles huecos pueden tener cualquier forma deseada. Por ejemplo, los mismos pueden ocupar la anchura entera del bastidor, es decir, la distancia entera entre la placa de lentes y la placa de fondo. Sin embargo, los mismos también pueden ocupar solamente una parte de la anchura del bastidor, en donde el resto de la anchura está formado por bastidores de distanciamiento. Estos bastidores de distanciamiento se encuentran dispuestos de tal manera entre los perfiles huecos y la placa de lentes o la placa de fondo que el bastidor, formado por uno o varios perfiles huecos y bastidores de distanciamiento, se extiende por lo menos a lo largo de la distancia entera entre la placa de lentes y la placa de fondo.

Sin embargo, el bastidor también puede estar formado solo a lo largo de una parte de su longitud de uno o varios perfiles huecos. Bajo la longitud del bastidor, a este respecto se ha de entender tanto aquí como en lo sucesivo la extensión del mismo de forma paralela al borde de la placa de lentes o de la placa de fondo, respectivamente.

De acuerdo con la presente invención, también se puede usar un bastidor que a lo largo de una parte de su longitud sobre una parte de su anchura o sobre su anchura entera comprenda uno o varios perfiles huecos, en donde la parte restante de la anchura del bastidor estaría formada por uno o varios bastidores de distanciamiento. En secciones de la longitud del bastidor, que no presentan perfiles huecos, el bastidor está formado en toda su anchura de un bastidor de distanciamiento.

De manera ventajosa, los bastidores de distanciamiento y/o los perfiles huecos se realizan de tal manera que sus superficies marginales ubicadas en el plano del bastidor son suficientemente anchas como para dar cabida a por lo menos dos masas de obturación y/o masas adhesivas para posibilitar la impermeabilización del módulo. A este respecto, se pueden usar todas las diferentes combinaciones de masas de obturación y masas adhesivas, así como también el uso individual de las mismas. Las masas de obturación o las masas adhesivas se extienden preferentemente a lo largo del sitio de conexión de los perfiles huecos con otros perfiles huecos, el bastidor, el bastidor de distanciamiento, la placa de lentes y la placa de fondo, respectivamente. En principio, todos los sitios de conexión entre los diferentes elementos del módulo pueden estar impermeabilizados con masas de obturación y/o masas adhesivas de forma individual o de forma mutuamente adyacente.

En otra forma de realización ventajosa adicional de la presente invención, el bastidor y/o por lo menos un perfil hueco y/o por lo menos un bastidor de distanciamiento están provistos con una o varias aberturas. Estas aberturas pueden estar dispuestas en el lado orientado hacia el espacio interior del módulo de los perfiles huecos, en lo sucesivo denominado como espacio interior, o en el lado orientado hacia el espacio exterior, en lo sucesivo denominado como lado exterior.

Como simples agujeros en el lado interior, los mismos sirven para el transporte de humedad al interior del perfil hueco, en donde la humedad puede ser absorbida entonces por dichos uno o varios medios sorbentes.

Las aberturas en cada una de las posiciones arriba mencionadas también pueden servir para integrar otros componentes adicionales en el módulo concentrador. De acuerdo con la presente invención, uno o varios filtros pueden estar dispuestos en aberturas correspondientemente configuradas, de tal manera que los mismos ocupan completamente la respectiva abertura y posibilitan el intercambio controlado de aire y otros gases entre el espacio interior y el espacio exterior. A este respecto, los filtros pueden comprender o estar hechos de, por ejemplo, un metal sinterizado y/o una rejilla de metal y/o una red de material plástico y/o una membrana de material plástico. Cabe mencionar en particular una disposición de filtros de acuerdo con la descripción precedente, en la que uno o varios filtros están dispuestos en el lado interior de un perfil hueco y uno o varios filtros están dispuestos en el lado exterior del mismo perfil hueco, de tal manera que el aire u otro gas puede fluir a través de los filtros y el perfil hueco hacia el espacio interior del módulo o desde el interior del módulo hacia afuera. De esta manera se puede lograr una compensación de la presión entre el espacio interior y el espacio exterior, por lo que se previene el abombamiento

de la placa de lentes y/o de la placa de fondo debido al calentamiento del módulo. A este respecto, el aire entrante puede ser de secado por el material sorbente dispuesto en el perfil hueco, de tal manera que se previene la entrada de humedad en el módulo concentrador. Ventajosamente, para los filtros exteriores se seleccionan estructuras más gruesas y para los interiores estructuras más finas. Por ejemplo, el filtro exterior puede estar configurado de tal manera que excluye las partículas mayores de 50 μm . El filtro interior, más fino, podría dejar pasar partículas con un tamaño de hasta 5 μm , por ejemplo.

El proceso de intercambio gracioso con el espacio exterior puede ser dirigido a través de un calentamiento específico de por lo menos algunas partes del módulo concentrador. De acuerdo con la presente invención, el calentamiento en el momento apropiado puede producirse por medio de una coloración absorbente de luz de una parte del módulo concentrador, de tal manera que cuando comience a incidir la radiación solar, el aire fluya fuera del módulo concentrador, y cuando cese la incidencia de la radiación solar, el aire secado por el medio sorbente fluye hacia el espacio interior.

De acuerdo con la presente invención, en el bastidor del módulo también se pueden integrar uno o varios elementos de conexión que posibilitan la conexión mecánica del módulo concentrador con otros módulos. Estos elementos de conexión también pueden estar realizados de manera enchufable y/o estar dispuestos en una o varias de las aberturas previamente descritas en el bastidor.

Los elementos de conexión pueden realizarse de manera permeable al gas, de tal manera que el aire secado externamente u otro gas puedan ser introducidos en el espacio interior del módulo. También se pueden interconectar varios módulos del tipo aquí descrito por medio de tal conexión, de tal manera que el aire secado externamente pueda ser conducido a través del sistema entero de módulos concentradores.

En una forma de realización adicional del módulo de acuerdo con la presente invención, en el bastidor se encuentra integrado un conducto de paso eléctrico, preferentemente de manera impermeable a la humedad y/o a los gases. Una forma de realización sencilla se describe en el documento de patente WO 03/028114. Este conducto de paso eléctrico puede estar conectado en el interior con las células solares a través de un alambre, por ejemplo, y sirve entonces para el cableado eléctrico de las células solares con dispositivos dispuestos en el espacio exterior.

Tradicionalmente, el marco puede servir para la sujeción de dispositivos que apoyan el funcionamiento del módulo de células solares de forma individual o en combinación con otros módulos. Así, por ejemplo, en el bastidor se puede soldar o atornillar un soporte, con el que el módulo de células solares puede ser montado y/o ajustado, por ejemplo, en una unidad de seguimiento. El soporte puede presentar una conexión atornillada. Pero también puede estar configurado de tal manera que permita la conexión rápida de módulos, por ejemplo, por enganche. Además, el soporte puede comprender componentes eléctricamente conductivos, de tal manera que se posibilite la conexión a tierra del módulo concentrador.

Como material para el bastidor, los perfiles huecos y los bastidores de distanciamiento resulta apropiado el acero, el acero galvanizado, acero fino, aluminio y/u otros metales, así como materiales compuestos, plexiglás, polimetilmetacrilato (PMMA), vidrio de acrílo, otros materiales plásticos y vidrio o cristal. Los materiales pueden ser usados solos o en combinación.

En una forma de realización ventajosa de la presente invención, el espacio interior del módulo concentrador presenta distanciadores que conectan entre sí la placa de lentes y la placa de fondo. Estos distanciadores pueden tener cualquier forma deseada. Por ejemplo, los distanciadores pueden ser cilindros o cuadrados dispuestos entre la placa de lentes y la placa de fondo. Sin embargo, particularmente ventajosa es una forma (denominada como forma de doble T) que en su sección transversal presenta dos secciones paralelas que en su centro están conectadas mediante una tercera sección. Las dos secciones paralelas a este respecto limitan con la placa de lentes y la placa de fondo, respectivamente.

En una forma de realización adicional del módulo de acuerdo con la presente invención, la placa de lentes y/o la placa de fondo pueden estar formadas por varias placas parciales adyacentes, ubicadas en un mismo plano. Esto permite la fabricación de módulos de mayor tamaño con una pluralidad de placas de lentes y placas de fondo, cuyo tamaño sobrepasa el tamaño técnicamente realizable de una placa de lentes o de una placa de fondo individual. Entre los bordes de las placas parciales se puede formar una zona limítrofe que se extiende en dirección hacia los bordes de las respectivas superficies parciales. Debido a que esta zona limítrofe representa una separación entre las placas parciales, la misma puede servir para absorber cargas mecánicas que actúan sobre la respectiva placa. A este respecto, dicha zona limítrofe ventajosamente se rellena con una masa de obturación que comprende o está hecha de, por ejemplo, silicona elástica. Ventajosamente, debajo de por lo menos una parte de las zonas limítrofes formadas entre las placas parciales se encuentran montados por lo menos a lo largo de una parte de su longitud elementos distanciadores entre la placa de lentes y la placa de fondo. A este respecto, los elementos distanciadores en su sección transversal pueden presentar de manera perpendicular a la extensión longitudinal de la zona limítrofe la forma de doble T previamente descrita, de tal manera que el elemento distanciador en sí es relativamente estrecho, pero encara a la zona limítrofe con una superficie relativamente ancha. Sobre esta superficie relativamente ancha entre el elemento distanciador y la placa de lentes y la placa de fondo, respectivamente, se puede disponer por lo menos una masa de obturación y/o una masa adhesiva a lo largo de cada lado de la zona limítrofe, de tal

manera que el espacio interior del módulo se impermeabiliza con respecto al espacio exterior.

En el procedimiento de acuerdo con la presente invención para la fabricación de un módulo concentrador fotovoltaico, la placa de lentes y la placa de fondo son prensadas entre sí de tal manera que la distancia entre la placa de lentes y la placa de fondo se mantiene con una tolerancia < 1 mm, preferentemente < 500 μ m. Para esto, entre la placa de lentes y la placa de fondo se puede posicionar un elemento distanciador. La placa de lentes y la placa de fondo se empujan entonces contra el bastidor del módulo concentrador, hasta que toquen el elemento distanciador. Adicionalmente es posible limitar la distancia entre la placa de lentes y la placa de fondo durante el proceso de compresión de la placa de lentes y la placa de fondo con el bastidor mediante la elasticidad del cordón de butilo o de la correspondiente masa adhesiva. A este respecto, la placa de lentes y la placa de fondo son empujadas con una determinada fuerza contra el bastidor, hasta que la fuerza ejercida por el cordón de butilo sobre la placa de lentes y la placa de fondo es igual a la fuerza de presión.

La presión de apriete puede ser ejercida desde el exterior, pero también es posible empujar la placa de lentes y la placa de fondo contra el bastidor mediante la generación de un vacío en el espacio interior del módulo concentrador, es decir, en la zona rodeada por el bastidor entre la placa de lentes y la placa de fondo. En ese caso, la placa de lentes y la placa de fondo son succionadas contra el bastidor.

La invención descrita presenta las siguientes ventajas frente al estado de la técnica:

- La invención reivindicada permite fijar exactamente la distancia entre la placa de lentes y la placa de fondo, de tal manera que se logra la mejor irradiación posible de la superficie de la célula solar.
- El módulo concentrador fotovoltaico reivindicado puede ser fabricado de manera económicamente ventajosa y flexible. De manera contraria a los bastidores de vidrio por los perfiles metálicos atornillados conocidos en el estado de la técnica, el bastidor de acuerdo con la presente invención puede ser adaptado sin problemas a los respectivos requerimientos.
- El módulo es impermeable al aire y/o a la humedad y conserva esta propiedad a lo largo de un período de tiempo sustancialmente más largo que los módulos concentradores conocidos en el estado de la técnica.
- El bastidor del módulo concentrador puede estar formado enteramente o parcialmente de perfiles huecos que pueden alojar un medio sorbente, por lo que se puede secar el aire que se encuentra dentro del módulo y el aire que entra en el módulo.
- Se pueden disponer aberturas de cualquier forma deseada y sin gran esfuerzo en el bastidor del módulo. Por ejemplo, en las aberturas se pueden alojar filtros.
- El módulo concentrador reivindicado de esta manera puede ser ventilado de forma controlada. Se puede dirigir aire seco hacia el interior o aspirar aire húmedo desde el interior.
- El módulo concentrador reivindicado permite integrar en el bastidor conductos de paso eléctrico impermeables al aire y/o a la humedad entre el lado interior del módulo concentrador y el lado exterior.
- Un gran número de estos módulos concentradores reivindicados pueden ser unidos entre sí a través de unidades de conexión, de tal manera que, por ejemplo, varios módulos concentradores pueden ser abastecidos conjuntamente con aire seco externamente.

A continuación se describen algunos ejemplos de módulos concentradores de acuerdo con la presente invención. A este respecto, para elementos iguales y similares se usan caracteres de referencia iguales y similares.

- La figura 1 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención.
- La figura 2 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, con un bastidor que en toda su anchura consiste en un perfil hueco relleno con un medio sorbente.
- La figura 3 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, con un bastidor que comprende dos perfiles huecos separados por un bastidor de distanciamiento.
- La figura 4 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención similar a la figura 2, en donde el perfil hueco tiene filtros integrados.
- La figura 5 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, con un bastidor en el que se encuentra fijado un soporte y en el que se encuentra integrado un filtro y un conducto de paso eléctrico.
- La figura 6 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, con un bastidor en el que se encuentra integrado un conducto de paso eléctrico.
- La figura 7 muestra una parte de una vista lateral de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, con un conducto de paso para cables con borde ovalado.
- La figura 8 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, cuyo bastidor comprende varios perfiles huecos y un conducto de paso eléctrico.
- La figura 9 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, en cuyo bastidor se encuentra integrado un soporte para la suspensión del módulo.
- La figura 10 muestra una parte de una sección a través de dos módulos concentradores de acuerdo con la

La figura 11 muestra una vista superior sobre un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, cuya placa de lentes y/o placa de fondo está formada por varias placas parciales.

La figura 12 muestra un elemento distanciador entre una parte de la placa de lentes y una parte de la placa de fondo.

La figura 1 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención. Una placa de lentes transparente 1 que soporta lentes de enfoque 7a, 7b y 7c, paralela al plano óptico de las lentes 7a, 7b y 7c, está dispuesta de forma paralela a una placa de fondo 2 que soporta las células solares 8a, 8b, 8c. Entre la placa de lentes 1 y la placa fondo 2 se encuentra dispuesto un bastidor 3 a lo largo del borde de la placa de lentes 1 y de la placa de fondo 2, que cubre la distancia entera entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2. En el ejemplo mostrado, la sección transversal del bastidor 3 describe una forma de U, en donde respectivamente una rama corta 3a y 3b está orientada en dirección hacia la placa de lentes 1 o hacia la placa de fondo, mientras que un lado largo 3c se extiende entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2. Las esquinas del bastidor 3d y 3e en el ejemplo mostrado están biseladas en una sección corta, de tal manera que el lado largo 3c del bastidor 3 no cubre la distancia completa entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2, sino que deja un pequeño espacio libre para respectivamente una masa de obturación exterior 5a y 5b.

Los sitios de contacto entre la placa de lentes 1 y el bastidor 3, así como entre la placa de fondo 2 y el bastidor 3, están impermeabilizados por medio de respectivamente dos masas de obturación 4a y 4b, así como 5a y 5b. De acuerdo con la presente invención, las masas de obturación 4a y 4b también pueden ser sustituidas por masas adhesivas 4a y 4b.

Las masas de obturación o masas adhesivas 4a y 4b, respectivamente, así como las masas de obturación 5a y 5b, están dispuestas de forma paralela entre sí entre el borde 3a orientado hacia la placa de lentes 1 del bastidor 3 y la placa de lentes 1, así como entre el borde 3b orientado hacia la placa de fondo 2 del bastidor 3 y la placa de fondo 2 en el plano de la placa de lentes 1 o de la placa de fondo 2 y se extienden de manera paralela al bastidor 3 a lo largo de su longitud entera. Como masas de obturación exteriores 5a y 5b se puede usar, por ejemplo, silicona elástica, y como masas de obturación interiores 4a y 4b se pueden usar, por ejemplo, cordones de butilo. Si en lugar de las masas de obturación 4a y 4b se disponen masas adhesivas 4a y 4b entre el bastidor y la correspondiente placa, para ello se puede usar entonces, por ejemplo, un material termoadhesivo o un adhesivo endurecible por UV.

En el ejemplo mostrado, las masas de obturación o las masas adhesivas 4a y 4b, respectivamente, así como las masas de obturación 5a y 5b, se extienden a lo largo de la profundidad entera del bastidor 3, es decir, a lo largo de su extensión completa en dirección hacia el espacio interior 6 del módulo. A este respecto, las masas de obturación o las masas adhesivas 4a y 4b se disponen en dirección hacia el espacio interior 6, mientras que las masas de obturación 5a y 5b rellenan en dirección hacia el exterior el espacio restante no ocupado por las masas de obturación o las masas adhesivas 4a y 4b entre el bastidor 3 y la placa de lentes 1 o la placa de fondo 2, respectivamente.

Las células solares 8a, 8b y 8c se encuentran en el foco de las lentes 7a, 7b y 7c, que están dispuestas de forma mutuamente adyacente sobre la placa de lentes 1, de tal manera que de preferencia y dentro de lo posible cubren completamente la superficie de la placa de lentes 1. Por ejemplo, las lentes 7a, 7b y 7c pueden ser rectangulares y tener la misma superficie, de tal manera que puedan ser dispuestas de tal forma unas al lado de otras que la superficie de la placa de lentes que de cubierta en su totalidad. Cada lente 7a, 7b y 7c concentra la luz 18a, 18b y 18c sobre cada célula solar 8a, 8b y 8c.

La figura 2 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador análogo a la figura 1, con la diferencia de que en este caso el bastidor 3 está formado en toda su anchura por un perfil hueco 10 que está relleno con uno o varios medios sorbentes 11. Mientras cumpla con los requisitos descritos, el perfil hueco 10 puede tener cualquier forma deseada. El perfil hueco 10 mostrado en la figura 2, por ejemplo, presenta una sección transversal rectangular, en donde las dos esquinas orientadas hacia el espacio exterior de la sección transversal están biseladas, de tal manera que tanto el lado dirigido hacia el interior 10i como también el lado dirigido hacia el exterior 10a del perfil hueco 10 se encuentran dispuestos de manera perpendicular sobre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2, aunque el lado exterior 10a del perfil hueco 10 es algo más corto que el lado interior 10i. Los lados orientados en dirección hacia la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2 del perfil hueco 10 en este ejemplo se encuentran biselados en una parte de su longitud de forma paralela a la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2, así como a lo largo del resto de la distancia entre el lado interior 10i y el lado exterior 10a del perfil hueco 10.

Los sitios de unión del perfil hueco 10 con la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2 están impermeabilizados respectivamente, tal como en la figura 1, mediante dos masas de obturación o masas adhesivas 4a y 4b que se extienden a lo largo de la longitud del bastidor de manera circunferencial, así como por masas de obturación 5a y 5b. En el ejemplo mostrado, las masas de obturación o masas adhesivas 4a y 4b, así como 5a y 5b, se extienden a lo largo de la profundidad entera del perfil hueco 10, es decir, a lo largo de su extensión completa en dirección hacia el espacio interior 6 del módulo. A este respecto, las masas de obturación o masas adhesivas 4a y 4b, por ejemplo cordones de butilo en el caso de masas de obturación o un material termoadhesivo o un adhesivo endurecible por UV en el caso de las masas adhesivas, se disponen en dirección hacia el espacio interior 6, mientras que las masas

de obturación 5a y 5b, por ejemplo silicona elástica, rellenan el espacio restante no ocupado por los cordones de butilo o las masas adhesivas entre el perfil hueco 10 y la placa de lentes 1 o la placa de fondo 2, respectivamente.

La figura 3 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador, cuyo bastidor 3 presenta dos perfiles huecos 10o y 10u rellenos con materiales sorbentes 11, de los que uno 10o limita con la placa de lentes 1 y otro 10u limita con la placa de fondo 2, y entre los que un bastidor de distanciamiento 12 constituye el bastidor 3 en su anchura restante. A este respecto, los sitios de unión entre los perfiles huecos 10o y 10u y el bastidor de distanciamiento 12, así como entre los perfiles huecos 10o y 10u y la placa de lentes 1 o la placa de fondo 2, están impermeabilizados por medio de respectivamente dos masas de obturación 4a y 4b o por masas adhesivas 4a y 4b, así como por masas de obturación 5a y 5b, que se extienden de forma circunferencial paralelamente a la longitud del bastidor 3 formando dos líneas de obturación. En el ejemplo mostrado, la sección transversal de los perfiles huecos 10o y 10u presenta la forma descrita para las figuras precedentes, aunque el lado orientado hacia el interior y el lado orientado hacia el exterior son sustancialmente más cortos. La sección transversal del bastidor de distanciamiento 12 en el ejemplo mostrado tiene forma de U, en donde las dos ramas de la U están dirigidas hacia el interior. Los otros elementos mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.

La figura 4 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador, cuyo bastidor 3 está formado en toda su anchura por un perfil hueco 10 relleno con un medio sorbente 11, en cuyo lado exterior 10a y lado interior 10i se encuentra integrado respectivamente un filtro 9a y 9b, de tal manera que el aire puede fluir junto al medio sorbente 11 al interior 6 del módulo concentrador o también fuera del módulo concentrador. Uno de los filtros 9a en esta figura se encuentra dispuesto más cerca de la placa de lentes 1, mientras que el otro filtro 9b está ubicado más cerca de la placa de fondo 2, de tal manera que el gas que fluye a través del perfil hueco 10 recorre en el medio sorbente 11 un trayecto tan largo como sea posible. Los filtros 9a y 9b adicionalmente también pueden disponerse de manera desplazada a lo largo de la longitud del bastidor 3, de tal manera que el trayecto recorrido por el gas a través del medio sorbente 11 se alarga todavía más. Los otros elementos mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.

La figura 5 muestra una sección de un módulo concentrador, en cuyo bastidor 3 se encuentra sujeto un soporte 13, por ejemplo para el montaje del módulo concentrador en una unidad de seguimiento. El soporte 13 puede ser, por ejemplo, un elemento de conexión soldado para una fijación atornillada. Adicionalmente, el bastidor 3 representado en este ejemplo presenta una abertura en el lado ancho que está ocupada en su totalidad por un filtro 9. Como lado ancho del bastidor se ha de entender a que el lado del bastidor que se encuentra dispuesto de manera perpendicular al plano de la placa de lentes 1 y de la placa de fondo 2. A través del filtro 9, el gas puede ser dirigido o fluir directamente desde el espacio exterior hacia el interior 6 del módulo concentrador, sin pasar por un medio sorbente 11.

En la figura 5 se muestra además un conducto de paso eléctrico 14 dispuesto en el lado ancho del bastidor, entre el lado interior 6 del módulo y el espacio exterior, que se encuentra conectado a través de una conexión eléctrica 15 con las células solares 8a, 8b y 8c cableadas sobre la placa de fondo 2. Este conducto de paso 14 puede estar realizado, por ejemplo, como se describe en el documento WO 03/028114. Los otros elementos mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.

La figura 6 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, en cuyo bastidor se encuentra integrado un conducto de paso eléctrico 14. El conducto de paso eléctrico 14 en este ejemplo está integrado en una escotadura 200 en el bastidor 3. El espacio de la escotadura 200 no ocupado por el conducto de paso 14 en este ejemplo está relleno con una masa de obturación 201, por ejemplo silicona, de tal manera que los sitios de unión entre el bastidor 3 y el conducto de paso 14 están impermeabilizados. El conducto de paso 14 presenta además un manguito de material plástico 202 que sobresale al interior del módulo 6. Un conducto de paso 14 de este tipo se distingue por posibilitar un montaje fácil y rápido, así como por su reducido coste, y al mismo tiempo también puede servir como alivio de tensiones. Adicionalmente, en la figura 6 el bastidor 3 no está dispuesto completamente entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2, sino que rodea de forma envolvente la placa de fondo 2, de tal manera que la misma se apoya sobre una parte 101 del bastidor 3. Entre la placa de fondo 2 y el bastidor 3, a lo largo de la superficie de apoyo se encuentra dispuesta una masa de obturación 4b para impermeabilizar el módulo. Adicionalmente, en la figura 6 se muestra entre el borde de la placa de fondo 111 y el bastidor 3 una masa de obturación 5b. Los demás componentes mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.

La figura 7 muestra una parte de una vista lateral de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención con vista sobre la superficie del bastidor 3. El conducto de paso para cable 14 en este caso se muestra en la dirección de su canal de paso 203, que se extiende a través del manguito plástico mostrado en la figura 6. Junto al conducto de paso 14 se encuentra dispuesto a la derecha un taco deslizante sin agujero de taladro 204 y a la izquierda un taco deslizante con agujero de taladro 205. El taco deslizante con agujero de taladro 205 se desliza sobre un cable de conexión 206 para la conexión del módulo solar y sirve así como guía y/o alivio de tensión del cable 206. Los dos tacos deslizantes 204 y 205 se deslizan al interior de la escotadura 200 del bastidor 3, de tal manera que la zona circundante al conducto de paso 14 de la escotadura 200 se puede rellenar con masa de obturación 201, sin que ésta penetre en otras zonas de la escotadura 200.

- La figura 8 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, cuyo bastidor 3 comprende varios perfiles huecos 10a, 10b, 10c y 10d. A este respecto, los perfiles huecos 10a, 10b, 10c y 10d están dispuestos de forma mutuamente adyacente de tal manera que constituyen el bastidor 3 en toda la distancia entera entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2. Adicionalmente, en la figura 8 se muestra un conducto de paso eléctrico 14 a través de un perfil hueco 10d. También en este caso el conducto está realizado como canal con un manguito plástico 202 que pasa de tal manera a través del perfil hueco 10d que el interior del perfil hueco 10d no se abre ni hacia el espacio exterior ni hacia el espacio interior 6, pero se produce una conexión entre el espacio interior 6 y el espacio exterior. Los demás componentes mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.
- La figura 9 muestra una parte de una sección a través de un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, en cuyo bastidor 3 se encuentra integrado un soporte 13. A este respecto, el elemento de soporte 13 está montado de tal manera en una escotadura 102 de sección transversal cuadrada del bastidor 3 que el módulo concentrador puede ser suspendido en el soporte 13. Para esto, la escotadura 102 presenta en el borde orientado hacia la placa de lentes 1 y hacia el exterior un extremo saliente 103 en el plano del lado exterior del bastidor que empuja contra una esquina 104 en el soporte 13 que a su vez penetra en la escotadura 102, mientras que al mismo tiempo el borde 105 de la escotadura 102 orientado hacia la placa de fondo y hacia el exterior empuja contra el soporte 13 debido al peso del módulo concentrador. Los demás componentes mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.
- La figura 10 muestra partes de una sección a través de dos módulos concentradores que están unidos entre sí por medio de un elemento de conexión. El elemento de conexión es una conexión de enchufe formada por una clavija de enchufe 17 y un zócalo de conexión 16. La clavija de enchufe 17 y el zócalo de conexión 16 pueden estar insertados en el módulo correspondiente, o también pueden estar soldados al mismo o unidos de otra manera con el mismo. La clavija de enchufe 17 de uno de los módulos está enchufada en el zócalo de conexión 16 del otro módulo y el sitio de contacto entre la clavija de enchufe 17 y el zócalo de conexión 16 está impermeabilizado por medio de una masa de obturación 19 que se extiende en el sitio de contacto en el plano perpendicular al eje de conexión. De acuerdo con la presente invención, la conexión de enchufe formada por la clavija de enchufe 17 y el zócalo de conexión 16 puede ser permeable al gas, de tal manera que el gas puede dirigirse de un módulo al otro. Cada módulo puede presentar varias clavijas de enchufe 17 y/o zócalos de conexión 16, por los que pueda ser conectado con varios otros módulos, de tal manera que, por ejemplo, se pueda conducir aire secado externamente de forma activa a través de varios módulos concentradores. Los demás elementos mostrados corresponden a los de las figuras precedentes.
- La figura 11 muestra una vista superior sobre un módulo concentrador de acuerdo con la presente invención, cuya placa de lentes 1 y/o placa de fondo 2 están formadas por varias placas parciales 106a hasta 106e. Las placas parciales en este ejemplo están realizadas de forma cuadrada y se encuentran dispuestas de manera paralela y mutuamente adyacente a lo largo de su lado longitudinal. Sin embargo, también son posibles otras formas. Entre las placas parciales 106a-106e se forman zonas limítrofes 107a-107d.
- Finalmente, la figura 12 muestra un elemento distanciador 108, tal como puede ser dispuesto en el interior 6 del módulo concentrador entre la placa de lentes 1 y la placa de fondo 2. En la figura no se muestra la extensión longitudinal del elemento distanciador 108. Preferentemente, la misma sigue el desarrollo longitudinal de la zona limítrofe 107. Un elemento distanciador 108 como el mostrado puede disponerse debajo de cada zona limítrofe 107 a lo largo de su longitud entera o a lo largo de una parte de su longitud. En la figura 12 se puede ver además que una primera masa de obturación 109 rellena la zona limítrofe 107 y dos segundas masas de obturación o masas adhesivas 110 a lo largo de la superficie de contacto de la placa de lentes 1 y el elemento distanciador 108, así como la placa de fondo 2 y el elemento distanciador 108, se extienden en ambos lados de la zona limítrofe 107 de manera paralela a su longitud.

REIVINDICACIONES

1. Módulo concentrador fotovoltaico con una placa de lentes (1), una placa de fondo (2), sobre la que se encuentran dispuestas células solares (8), y un bastidor (3), que, uniendo la placa de lentes (1) y la placa de fondo (2), está dispuesto de forma circunferencial a lo largo del borde (111) de la placa de lentes (1) y de la placa de fondo (2),
 5 **caracterizado porque**
 a lo largo del bastidor (3), entre la placa de lentes (1) y el bastidor (3) y/o la placa de fondo (2) y el bastidor (3), por una parte se encuentra dispuesta por lo menos una primera masa de obturación (4) y/o una masa adhesiva (4), y por otra parte por lo menos una segunda masa de obturación (5) se encuentra dispuesta de forma circunferencial en por lo menos una parte de la longitud del bastidor (3), en donde las dos masas de obturación y/o masas adhesivas se distinguen en lo referente a sus tiempos de endurecimiento y/o sus propiedades de permeabilidad al gas y por lo menos una de dichas por lo menos una primera masas de obturación (4) y/o por lo menos una de las por lo menos una segunda masas de obturación (5) presentan o están hechas de un cordón de butilo y/o silicona elástica.
2. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación precedente,
 15 **caracterizado porque**
 el bastidor (3) está dispuesto entre la placa de lentes (1) y la placa de fondo (2).
3. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque
 el bastidor (3) rodea de forma envolvente el borde (111) de la placa de lentes (1) y/o de la placa de fondo (2).
4. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
 20 **caracterizado porque**
 la por lo menos una primera masa de obturación (4) y/o masa adhesiva (4) y la por lo menos una segunda masa de obturación (5) están dispuestas de manera paralela al plano de la placa de lentes (1) o al plano de la placa de fondo (2) y también entre sí, circunferencialmente a lo largo del bastidor.
5. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
 25 **caracterizado porque**
 el bastidor (3) presenta o está formado por al menos un perfil hueco (10).
6. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 5,
caracterizado porque
 30 por lo menos uno de los por lo menos un perfiles huecos (10) presenta agujeros hacia el espacio interior (6) del módulo.
7. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 y 6,
caracterizado porque
 el bastidor (3) presenta por lo menos un perfil hueco (10) que se extiende de forma por lo menos parcialmente circunferencial a lo largo del bastidor (3), así como por lo menos un bastidor de distanciamiento (12) que se extiende a lo largo del perfil hueco, circunferencialmente de manera paralela al perfil hueco, y que se extiende sobre la zona del bastidor no ocupada por el por lo menos un perfil hueco.
8. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7,
caracterizado porque
 40 el bastidor (3) presenta por lo menos dos perfiles huecos (10) que se extienden a lo largo del bastidor (3) de manera por lo menos parcialmente circunferencial, así como por lo menos un bastidor de distanciamiento (12) que se extiende a lo largo del perfil hueco, circunferencialmente de manera paralela a los perfiles huecos, y que se extiende sobre la zona del bastidor no ocupada por al menos dos perfiles huecos.
9. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8,
caracterizado porque
 45 el bastidor (3), o dado el caso la pared de por lo menos uno de los por lo menos un perfiles huecos (10) y/o dado el caso por lo menos uno de los por lo menos un bastidor es de distanciamiento (12), presenta por lo menos una abertura con por lo menos un filtro (9).
10. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque
 50 el bastidor (3) presenta un soporte (13).
11. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque
 El soporte (13) es apropiado para montar y ajustar el módulo concentrador fotovoltaico en una unidad de seguimiento.
- 55 12. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque

el bastidor (3) presenta por lo menos una conexión eléctrica (14) entre el espacio interior (6) del módulo concentrador fotovoltaico y el espacio exterior.

13. Módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación precedente,

caracterizado porque

- 5 la por lo menos una conexión eléctrica (14) entre el espacio interior (6) del módulo concentrador fotovoltaico y el espacio exterior es impermeable a la humedad y/o impermeable al gas.

14. Procedimiento para la fabricación de un módulo concentrador fotovoltaico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

- 10 un bastidor (3), que conecta una placa de lentes (1) y una placa de fondo (2), se dispone a lo largo del borde de la placa de lentes (1) y de la placa de fondo (2), y porque entre el bastidor (3) y la placa de lentes (1) y/o entre el bastidor (3) y la placa de fondo (2) por una parte se aplica por lo menos una primera masa de obturación (4) y/o masa adhesiva (4) y por otra parte se aplica por lo menos una segunda masa de obturación (5) a lo largo del bastidor (3) circunferencialmente sobre por lo menos una parte de su longitud, en donde las dos masas de obturación y/o masas adhesivas se distinguen en lo referente a sus tiempos de endurecimiento y/o sus propiedades de permeabilidad al gas y por lo menos una de las por lo menos una primera masas de obturación (4) y/o por lo menos una de las por lo menos una segunda masas de obturación (5) presenta o está hecha de un cordón de butilo y/o de silicona elástica.
- 15

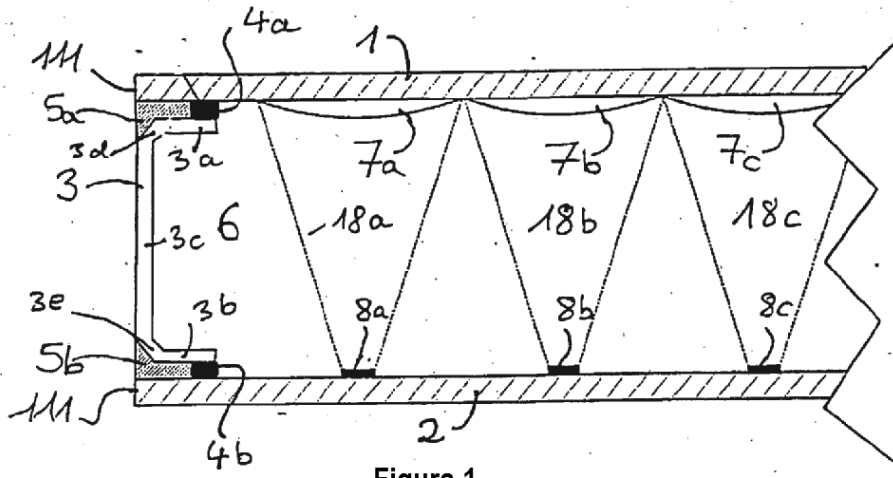


Figura 1

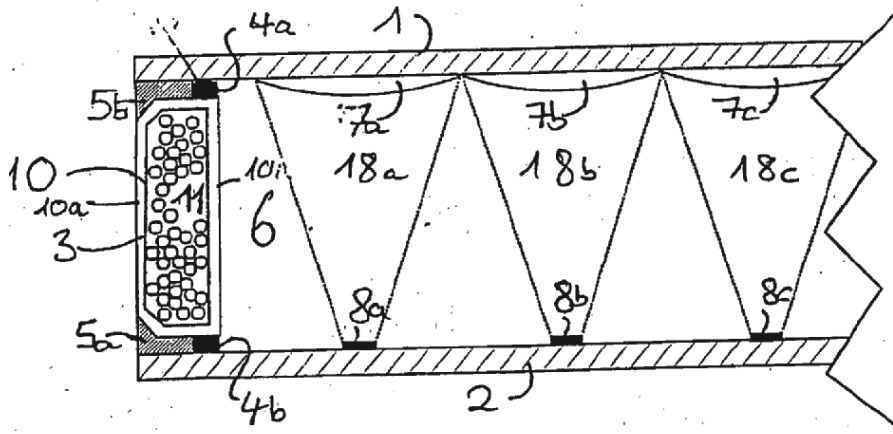


Figura 2

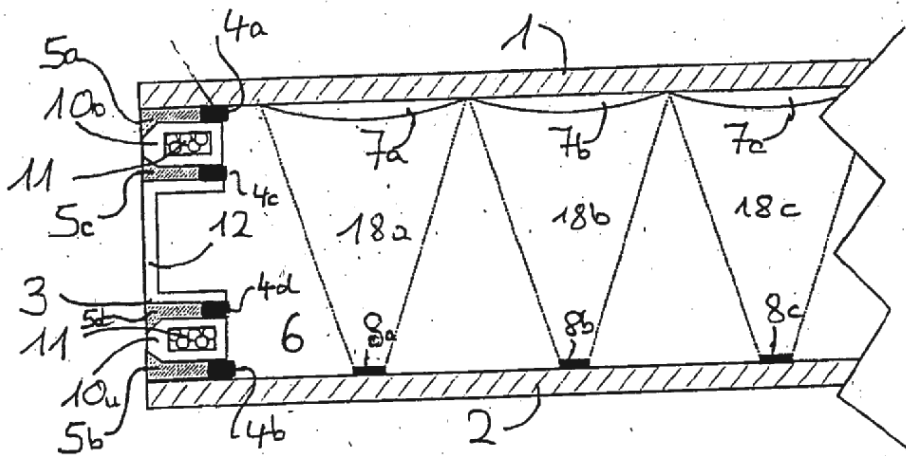


Figura 3

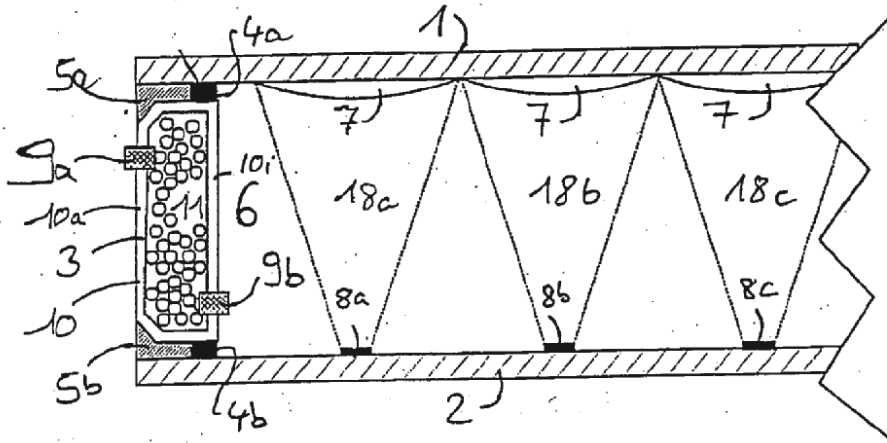


Figura 4

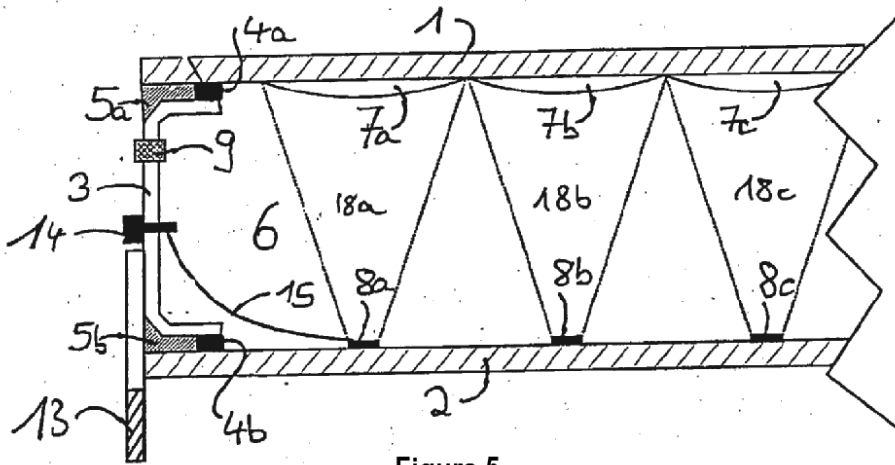


Figura 5

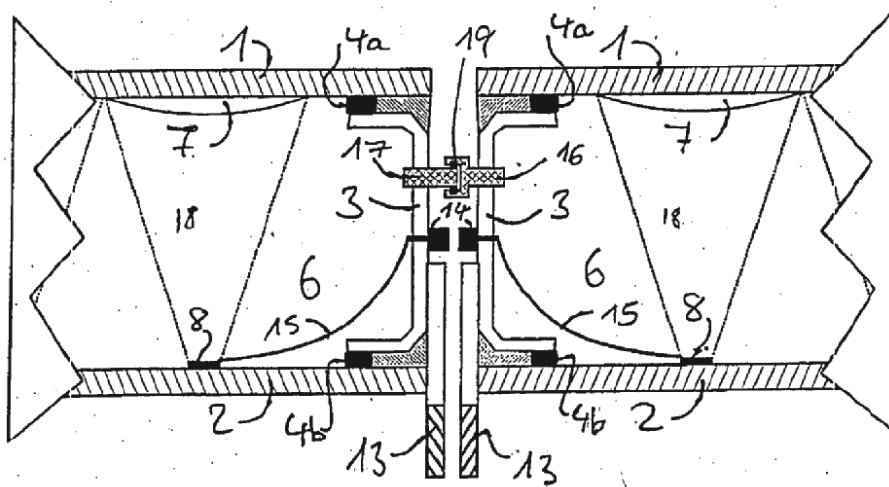
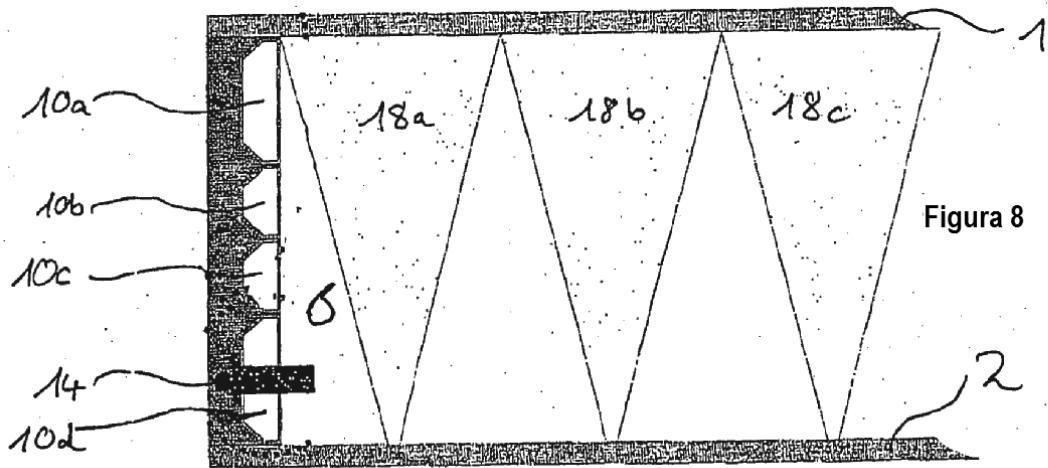
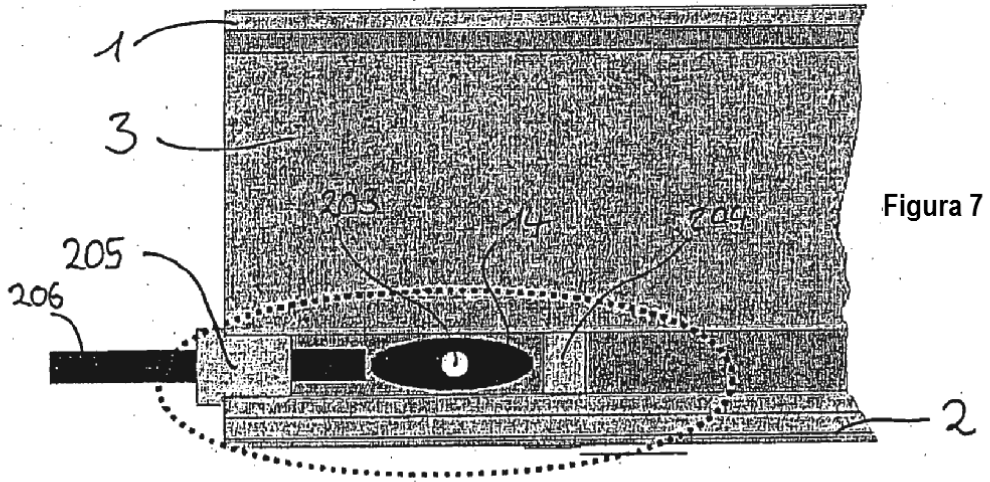
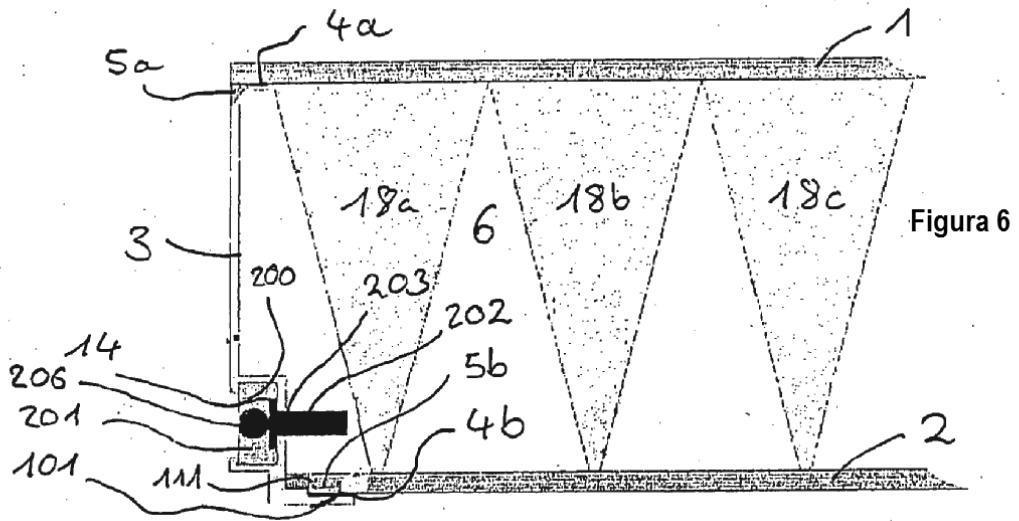


Figura 10



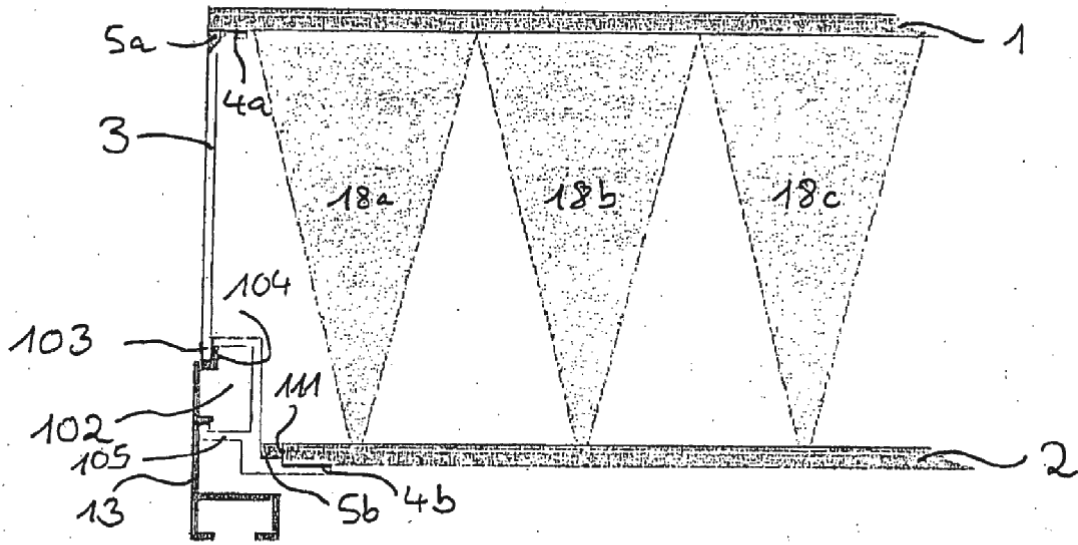


Figura 9

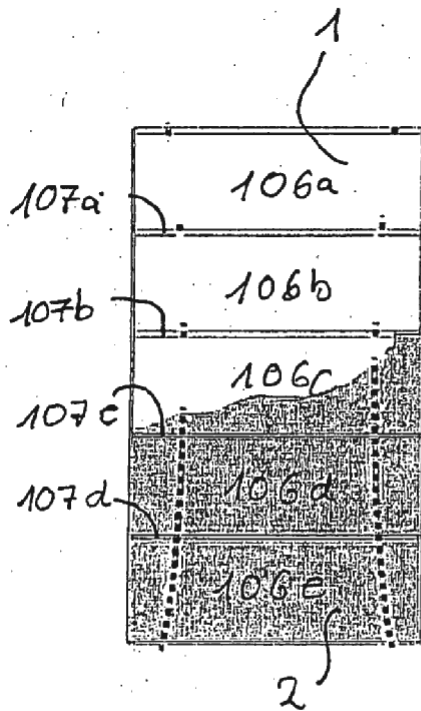


Figura 11

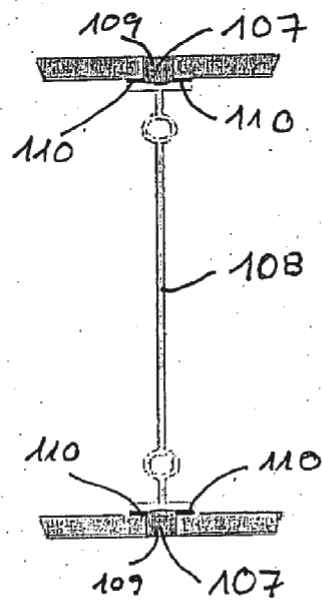


Figura 12