

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 661**

51 Int. Cl.:

H02S 20/26 (2014.01)

H02S 20/30 (2014.01)

F24J 2/38 (2014.01)

F24J 2/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2007 PCT/IB2007/051158**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2007 WO07132363**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2007 E 07735347 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2018504**

54 Título: **Estructura solar modular multifuncional**

30 Prioridad:

12.05.2006 PT 10347906

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

31.07.2017

73 Titular/es:

**JERÓNIMO LOPES, AMÍLCAR LUÍS (100.0%)
Rua Sta. Catarina Nº 226 Azoia
P-2400-823 Leiria, PT**

72 Inventor/es:

JERÓNIMO LOPES, AMÍLCAR LUÍS

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 627 661 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).

ESTRUCTURA SOLAR MODULAR MULTIFUNCIONAL

DESCRIPCIÓN

5 La estructura solar modular multifuncional es un diseño innovador en el campo de la energía renovable. Este sistema recogerá la energía de la luz solar y resolverá los siguientes problemas experimentados con colectores de energía solar existentes:

10 - Una posición fija, que está limitada a ángulos específicos, o una disposición vertical, siendo ambos ineficientes en términos de recuperación de energía.

- Colectores de grandes dimensiones y pesados, que pueden necesitar estructuras de soporte ineficaces

15 - Espacio desperdiciado

- Difícil integración como elemento arquitectónico en el diseño de edificios

20 La estructura solar (Figuras 1 y 2) comprende un número (variable) de elementos receptores térmicos o fotovoltaicos (A) y columnas de soporte que alojan los servicios técnicos (B). Con un montaje simple y progresivo, esta estructura solar se puede adaptar para realizar las siguientes funciones además de la función principal de recuperación de energía térmica y/o fotovoltaica:

- Proporcionar sombra a edificios, ventanas, áreas de estacionamiento, etc.

25 - Utilizado en su función de cubierta, el cubrimiento de jardines, pasajes u otros espacios.

30 Los receptores se pueden montar en posiciones fijas o con un mecanismo diseñado para hacer seguimiento del sol con posicionamiento de acimut o latitudinal. Éste puede ser operado manualmente o totalmente automáticamente por un control mediante un microprocesador a fin de maximizar la recolección de energía. Estas cualidades permiten que la estructura solar se instale con ángulos positivos o negativos, horizontalmente o incluso verticalmente, en cualquier lugar expuesto al sol - por ejemplo sobre balcones, patios, terrazas, muros (incluso encarados al Norte), paredes y divisores. De hecho, la instalación en posición vertical permite incluso que las unidades se utilicen en sustitución de vallas de seguridad en áreas como balcones, etc. Esta flexibilidad permite incluso la recuperación de energía solar en bloques de apartamentos y edificios de oficinas.

35 **Técnica anterior**

40 La técnica anterior en colectores solares, en lo que respecta a la integración arquitectónica de edificios, sufre un inconveniente importante: serios problemas en la capacidad de integración arquitectónica. Debido a esta razón, la mayoría de los usuarios potenciales, y los arquitectos en particular, no se han adherido a estas soluciones. Esta es la razón por la cual tanto los colectores solares térmicos como los fotovoltaicos se han limitado mayoritariamente a aplicaciones en techos.

45 Las soluciones existentes presentan deficiencias en cuanto a la integración arquitectónica que, en el campo de la recogida de energía fotovoltaica, se han aplicado incluso paneles planos directamente a superficies verticales de edificios, a pesar de los problemas de eficiencia debidos a la mala alineación del sol con respecto a las posiciones estrictamente verticales.

50 Con el fin de suministrar energía sostenible del sol y aumentar sustancialmente su uso con plena integración arquitectónica, es necesario encontrar nuevas soluciones para habilitar más y más espacio disponible en los edificios (fachadas, balcones, ventanas, etc.) y también espacios externos para recoger esa energía. Si es posible, estas soluciones deberían extenderse al desarrollo de elementos de construcción con capacidades activas de energía solar.

55 Sea cual sea la solución, tiene que ser integrada arquitectónicamente, eficiente y fácilmente desplegada en superficies de edificios.

Se mostrará cómo la presente invención difiere de la técnica anterior con el fin de alcanzar estos objetivos.

60 La presente invención se centra en proporcionar una solución completa a estas dificultades y se mostrará cómo un simple colector individual no puede ser la respuesta a las mismas. En su lugar, se requiere un nuevo enfoque, representado en la presente invención por una nueva y completa estructura de colectores solares individuales de tipo térmico, fotovoltaico o de ambos tipos.

65 La presente invención proporciona medios para soportar dichos colectores en nuevas columnas de soporte, que son

fundamentales para la interconexión de módulos o grupos de colectores solares, conteniendo al mismo tiempo todos los componentes de soporte necesarios fuera de la vista exterior.

5 La presente invención también encierra colectores individuales en elementos elípticos que son capaces de cubrirlos y soportarlos, proporcionando al mismo tiempo unos medios de terminación de esta nueva disposición colectora con características mecánicas y térmicas adecuadas.

10 Con el fin de conseguir modularidad, facilidad de despliegue e integración arquitectónica, las interconexiones de los colectores solares individuales son tan importantes como los propios colectores. La presente invención, contrariamente a la técnica anterior, identifica medios específicos y detallados para ello.

15 Debido a estas características únicas, la presente invención puede conseguir capacidades multifuncionales siendo capaz de proporcionar sombra y cierre, extendidas adicionalmente por medio de una lama multifuncional especial (7).

20 El documento WO 2005/090873 (denominado D1 en lo sucesivo) describe un colector de energía solar que se basa en un concentrador lineal con un absorbente elevado y cubierta transparente, que proporciona reflectores, re-reflectores y la posibilidad de utilizar simultáneamente elementos térmicos y fotovoltaicos. D1 también describe una estructura específica para la estructura absorbente que combina dos absorbentes desmontables conectados. D1 no describe medios específicos para soportar y conectar dicho concentrador lineal en cada extremo. D1 describe una estructura absorbente fundamentalmente diferente en comparación con la presente invención. D1 no describe las columnas de soporte de la presente invención o ninguna característica técnica esencial para instalaciones multifuncionales.

25 D1, en conjunto, describe un colector solar individual y nunca describe características técnicas adecuadas para la agregación de dichos colectores en una estructura colectora solar completa y practicable, como hace la presente invención por medio de dichas columnas de soporte.

30 De hecho, D1 implica un problema-solución diferente al de la presente invención. D1 se centra en proporcionar una tasa de conversión solar a térmica y/o eléctrica muy eficaz a costa de otros objetivos que son también importantes y relevantes, a saber: modularidad, baja complejidad, bajo número de piezas, flexibilidad de despliegue, bajo perfil de construcción y, por lo tanto, coste de producción, ensamblado y montaje de dichos colectores. La presente invención se centra en proporcionar un colector solar muy flexible, modular, de montaje fácil, relativamente simple y rentable, posiblemente a costa de una tasa de conversión térmica y/o eléctrica más baja. Estas diferencias en términos de problema-solución excluyen irremediabilmente características técnicas similares para la presente invención y D1, siendo las invenciones diferentes en naturaleza, estructura y propósito, según se mostrará a continuación.

35 D1 describe esencialmente un colector basado en un reflector, mientras que la presente invención no usa un reflector. Este reflector es primordial para D1, ya que sin el mismo, D1 no describe una solución factible, dado que la absorción directa que se describe es secundaria y opcional. Los reflectores son piezas relativamente más complejas y costosas que las propuestas por la presente invención. La presente invención no utiliza un reflector, sino que usa totalmente la absorción solar directa.

40 D1 describe una estructura que puede tener una función de parasol o cubierta, pero sólo en la medida en que es inherente a cualquier estructura capaz de reflejar o absorber energía solar. La sombra, por definición, es causada por cualquier material que refleja o absorbe la luz. De hecho, D1 no tiene características técnicas específicas relevantes para este propósito. La presente invención describe estructuras laterales lineales específicas, terminaciones finales, manguitos térmicos (e) y juntas (f), amortiguadores (b) y acoplamientos (a) que son necesarios para conseguir la modularidad y capacidad de rotación esenciales para crear un sistema eficaz de sombreado o cubrimiento. Además, la presente invención describe un formato de lama específico (7) crítico para crear una zona completamente sombreada o cerrada con azulejos, asegurando una superposición e interconexión totales entre colectores. Sin esta característica, D1 sólo proporciona una solución parcial de sombreado/cubrimiento, incluso en el caso de que, según se mencionó anteriormente, sea también una solución más costosa, más pesada, más compleja y con mayor número de piezas.

45 D1 revela la necesidad de estructuras de soporte adecuadas pero no divulga ninguna característica significativa de las mismas. La presente invención describe una columna de soporte totalmente integrada arquitectónicamente, independiente de los colectores, para fijarlos y simultáneamente alojar y mantener los servicios técnicos (sistemas electrónicos y mecánicos, cableados, tubos, sensores, etc.) fuera de la vista exterior. La presente invención detalla 50 unas columnas de soporte lineales (B) que proporcionan modularidad y facilidad de despliegue de múltiples colectores conectados conjuntamente por dichas columnas de soporte (B).

55 D1 describe un tubo para transportar el fluido térmico fuera del colector pero, tal como se ha descrito, este tubo no tiene un propósito de soportar el peso estructural, mientras que en la presente invención desempeña un papel clave tanto en la estructura como en la función del colector. En la presente invención, este tubo (4) está situado en el 60

centro y sirve tanto como elemento de soporte del peso estructural como medio para transportar fluido térmico, a través de un segundo tubo (3), o conexiones eléctricas.

5 Como se ha mencionado anteriormente, la necesidad de terminaciones sencillas y eficaces para el colector crea una dificultad adicional. D1 no divulga amortiguadores o juntas específicas; simplemente menciona que son necesarios, siendo absolutamente esenciales para la obtención de un sistema eficaz. D1 divulga un dispositivo de terminación, pero simplemente indica la posibilidad de reflujo del fluido térmico entre los dos tubos. La presente invención divulga un diseño completamente eficaz, capaz de resolver los problemas con el tubo de soporte del peso situado en el centro (4), que proporciona terminaciones finales, compuestas de manguitos térmicos (e) y juntas (f), amortiguadores (b) y acoplamientos (a), permitiendo el flujo del fluido térmico o el paso de conexiones eléctricas, soportando al mismo tiempo el peso del colector.

15 La presente invención utiliza tubos elípticos transparentes (2). D1 describe reflectores parcialmente elípticos, que por su naturaleza no pueden ser transparentes en el caso de que su objetivo sea proporcionar una reflexión eficaz. D1 utiliza reflectores elípticos, ya que ésta es obviamente la forma correcta para reflejar la mayor cantidad de energía solar posible. Los elementos transparentes de cubrimiento de D1 son en realidad planos, sin ninguna disposición para cualquier otro formato. La presente invención utiliza la forma elíptica para proporcionar una cubierta transparente eficaz para la superficie del absorbente, mientras que al mismo tiempo proporciona un rodamiento estructural adecuado para el colector. Los elementos con forma elíptica de D1 y la presente invención se usan para diferentes funciones, son diferentes en sus materiales y la forma real se usa con diferentes propósitos.

20 Además, el absorbente propuesto en D1 no puede lograr el efecto de sombreado y/o cubrimiento proporcionado por la lama (7) de la presente invención. D1 sólo puede conseguir una solución parcial de sombreado/cubrimiento, aunque sea más costosa y más compleja, a través del uso de sus superficies reflectoras, lo cual es inherentemente diferente de la presente invención.

25 Como se ha ilustrado anteriormente, D1 describe una estructura de colector y soporte fundamentalmente diferente. La presente invención proporciona tubos elípticos transparentes que alojan colectores individuales con terminaciones laterales y estructuras de soporte eficaces. Estas características permiten colectores más pequeños y más ligeros, facilitando la instalación y la aceptación arquitectónica, proporcionando una función eficaz de sombreado y/o cubrimiento, permitiendo al mismo tiempo la sustitución de elementos de construcción (por ejemplo, protecciones en balcones). La presente invención permite además la instalación progresiva y sencilla de módulos de colectores y la simple sustitución de colectores individuales.

30 El documento US 6 029 656 (denominado D2 en lo sucesivo) describe un colector de energía solar que se basa en un concentrador lineal con un absorbente centrado y una cubierta transparente, proporcionando reflectores parabólicos y la posibilidad de utilizar simultáneamente elementos térmicos y fotovoltaicos. Aunque hay una pluralidad de colectores de calor, están todos dispuestos dentro de una carcasa plana, ya que D2 se refiere a un colector de tipo placa plana esmaltada. D2 describe también una estructura específica para la estructura reflectora que combina dos reflectores parabólicos. D2 no describe medios específicos para soportar y conectar dicho concentrador lineal en cada extremo. D2 no describe las columnas de soporte de la presente invención o ninguna característica técnica esencial para instalaciones multifuncionales.

35 De hecho, D2 implica un problema-solución diferente al de la presente invención. D2 se centra en proporcionar una tasa de conversión solar a térmica y/o eléctrica muy eficaz a costa de otros objetivos que también son importantes y pertinentes, a saber: modularidad, baja complejidad, bajo número de piezas, flexibilidad de despliegue, bajo perfil de construcción y, por lo tanto, coste de producción, ensamblado y montaje de dichos colectores. La presente invención se centra en proporcionar un colector solar altamente flexible, modular, de montaje fácil, relativamente simple y rentable, posiblemente a costa de una tasa de conversión térmica y/o eléctrica más baja. Estas diferencias en términos de problema-solución excluyen irremediablemente características técnicas similares para la presente invención y D2, siendo las invenciones diferentes en naturaleza, estructura y propósito, según se mostrará a continuación.

40 D2 describe esencialmente un colector solar individual y aunque presenta dichos colectores individuales en conjuntos, nunca divulga características técnicas adecuadas para la agregación de dichos colectores en una estructura colectora solar completa y practicable, como la presente invención hace mediante dichas columnas de soporte.

45 D2 describe esencialmente un colector basado en un reflector doble, mientras que la presente invención no utiliza un reflector. Este reflector es primordial para D2, ya que sin el mismo, D2 no describe una solución factible, dado que la absorción directa divulgada es secundaria en comparación con la absorción directa. Los reflectores son piezas relativamente más complejas y costosas que las propuestas por la presente invención. La presente invención no utiliza un reflector, sino que usa completamente la absorción solar directa.

50 D2 describe una estructura que puede tener una función de parasol o cubrimiento, pero sólo en la medida en que es

5 inherente a cualquier estructura capaz de reflejar o absorber energía solar. La sombra, por definición, es causada por cualquier material que refleja o absorbe la luz. De hecho, D2 no tiene características técnicas específicas relevantes para este propósito según se mostrará. Se podría considerar que D2 genera una solución de sombreado, aunque sea parcial (según se demostrará más adelante), pero esto implicaría siempre el uso de la cubierta transparente divulgada fuera de la zona completa destinada al efecto de sombreado o cubrimiento. Esto no es práctico ni térmicamente eficaz para grandes áreas, por ejemplo fuera de las paredes de un edificio. La presente invención describe estructuras laterales lineales específicas, terminaciones finales, manguitos térmicos (e) y juntas (f), amortiguadores (b) y acoplamientos (a) que son necesarios para conseguir la modularidad y capacidad de rotación esenciales para crear un sistema de sombreado o cubrimiento eficaz, al tiempo que proporciona un recinto para cada colector individual. Este recinto individual crea dificultades adicionales para las terminaciones de los colectores, las cuales se resuelven por medio de las terminaciones finales descritas. Además, la presente invención describe un formato de lama específico (7) que es crítico para crear una zona completamente sombreada o cerrada por un cubrimiento, asegurando la superposición e interconexión total entre colectores. Sin esta característica, D2 sólo puede proporcionar un sombreado completo usando toda su cubierta, que no sólo es impracticable debido al tamaño y complejidad, sino que también es permanente y no proporciona medios para controlar el efecto de sombreado.

20 D2 revela la necesidad de estructuras de soporte adecuadas pero no divulga ninguna característica significativa de las mismas. La presente invención describe una columna de soporte totalmente integrada arquitectónicamente, independiente de los colectores, para fijarlos y simultáneamente alojar y mantener los servicios técnicos (sistemas electrónicos y mecánicos, cableados, tubos, sensores, etc.) fuera de la vista exterior. La presente invención detalla unas columnas de soporte lineales (B) que proporcionan modularidad y facilidad de despliegue de múltiples colectores conectados conjuntamente por dichas columnas de soporte (B).

25 D2 describe un tubo para transportar el fluido térmico fuera del colector pero, tal como se ha descrito, este tubo sólo tiene este propósito, mientras que en la presente invención también puede ser un medio para el paso de conexiones eléctricas.

30 Como se ha mencionado anteriormente, la necesidad de terminaciones sencillas y eficaces para el colector crea una dificultad adicional. D1 no divulga amortiguadores o juntas específicas, siendo absolutamente esenciales para la obtención de un sistema practicable. Además, dado que la presente invención utiliza múltiples recintos cada uno asociado con un colector, y no utiliza una sola cubierta para múltiples colectores, esto crea dificultades especiales para las terminaciones de colector que requieren una separación térmica apropiada entre el absorbente y el recinto, y entre el absorbente y la estructura de soporte. La presente invención divulga un diseño practicable completo, capaz de resolver estos problemas con el tubo de soporte del peso situado en el centro (4), que proporciona terminaciones finales, compuestas de manguitos térmicos (e) y juntas (f), amortiguadores (b) y acoplamientos (a), permitiendo el flujo del fluido térmico o el paso de conexiones eléctricas, soportando al mismo tiempo el peso del colector y su recinto individual.

40 La presente invención utiliza tubos elípticos transparentes (2). D2 describe reflectores cóncavos, los cuales por su naturaleza no pueden ser transparentes en el caso de que su objetivo sea proporcionar una reflexión eficaz. D2 utiliza reflectores parabólicos, que a su vez forman algo parecido pero sin ser definitivamente una forma elíptica. Los elementos transparentes de la cubierta de D2 son en realidad planos, sin ninguna disposición para cualquier otro formato. La presente invención utiliza la forma elíptica para proporcionar una cubierta transparente eficaz para la superficie del absorbente, mientras que al mismo tiempo proporciona un rodamiento estructural adecuado para el colector. Los elementos cóncavos de D2 y la cubierta elíptica de la presente invención se usan para diferentes funciones, son diferentes en sus materiales e incluso la forma real es diferente.

50 Además, D2 sólo prevé el uso de elementos fotovoltaicos en el lado trasero del absorbente, mientras que la presente invención los coloca en absorción directa de la energía solar.

55 Los puntos anteriores muestran cómo D2 describe una estructura de colector y soporte fundamentalmente diferentes. La presente invención proporciona tubos elípticos transparentes que alojan colectores individuales con terminaciones laterales y estructuras de soporte eficaces. Estas características permiten colectores más pequeños y más ligeros, facilitando la instalación y la aceptación arquitectónica, proporcionando una función eficaz de sombreado y/o cubrimiento, permitiendo al mismo tiempo la sustitución de elementos de construcción (por ejemplo, protecciones en balcones). La presente invención permite además la instalación progresiva y sencilla de módulos de colectores y la simple sustitución de colectores individuales.

60 El documento EP 1 632 786 (denominado D3 en lo sucesivo) se refiere a un equipo de seguimiento solar que es completamente diferente de la presente invención y no es adecuado para su integración arquitectónica en edificios. D3 reivindica una estructura y medios para un seguimiento solar eficaz. La presente invención, aunque es capaz de hacer seguimiento solar, lo realiza de una manera esencialmente diferente a D3, no girando la estructura completa, sino girando colectores individuales.

65

Receptores solares

Externamente, están formados por un tubo transparente o translúcido (2) de forma circular, elíptica u otra forma geométrica.

5 Dependiendo del uso al que estén destinados, éstos pueden ser de tipo térmico o de tipo fotovoltaico. Ambos tipos pueden incorporar una lama multifunción (7), que les permite ser utilizados como parasoles o cubrimiento.

Las Figuras 3 y 4 muestran los esquemas de un receptor térmico y un receptor fotovoltaico respectivamente.

10 A continuación se proporciona una descripción de las partes individuales mostradas en las Figuras 2, 3 y 4:

Cubierta Metálica (1)

15 Esta cubierta metálica se instala en la mitad posterior del receptor y soporta la lama multifunción (7).

Tubo externo (2)

20 En los receptores térmicos este tubo es obligatorio y forma su cubierta externa. Soporta, protege y aísla térmicamente del exterior las partes internas. Este tubo transparente está hecho de acrílico (PMMA) u otro material que tiene las características de ser resistente a los UV y a la intemperie, tiene una baja conductividad térmica y una alta transparencia a los rayos infrarrojos. Junto con las dos cubiertas (8), se asegura un excelente aislamiento térmico (0,21WmK frente a 1,2WmK para el vidrio).

25 Nota: Los receptores fotovoltaicos pueden no tener este tubo externo.

Tubo interno fijo (3)

30 Este tubo de cobre, que está en contacto con el tubo interno giratorio (4), asegura la transmisión del calor al fluido que fluye internamente.

Nota: Los receptores fotovoltaicos no tienen esta tubería.

Tubo interno giratorio (4)

35 Sólo en los receptores térmicos, este tubo transfiere el calor recogido del sol a través del "recubrimiento selectivo TiNOX".

40 El tubo está hecho de cobre, soldado y laminado al recubrimiento y transfiere calor por contacto al tubo interno fijo.

Para los receptores fotovoltaicos, el mismo tubo (de cobre u otro material adecuado) soporta las células fotovoltaicas y aloja el cableado desde los receptores y luego hacia las columnas de soporte.

45 Independientemente del tipo de receptor que se considere, este es el tubo que permite que los receptores giren en los bujes de teflón

Lama de soporte (5)

50 Esta lama soldada al tubo interno giratorio (4) es la que soporta el "recubrimiento selectivo" de Tinnox® (o alternativa) o las células fotovoltaicas.

Células de posición (6) y microprocesador (9)

55 Un conjunto de cinco células de detección de posición situadas en uno de los tubos externos (2) y un microprocesador (9) situado en una de las columnas de soporte técnico proporcionan la información y los cálculos para el seguimiento del sol en azimut o latitud. Se compara el voltaje en cada una de las células de silicio y se procesan los valores para dar una señal de error. El microprocesador analiza la desviación y acciona el servomotor (11), el brazo (10) y la varilla (12) hasta que se consigue la simetría.

60 Para los días nublados, el microprocesador utiliza los últimos datos buenos para un día brillante o un algoritmo predictivo.

Lama multifunción (7)

65 Esta lama es opcional y puede montarse en cualquiera de los dos tipos de receptores. Tiene dos funciones distintas:

Como "parasol", la lama se coloca a ambos lados de la cubierta metálica (1) y crea sombra para reducir la temperatura de los edificios, ventanas, aparcamientos, etc. Estas lamas se solapan para producir sombra sin afectar la eficiencia de los receptores.

5 Alternativamente, los receptores se pueden montar con una "lama de cubrimiento", que se mueve a una posición cerrada o abierta (Figura 6.b) para proteger la zona inferior del sol o la lluvia. Cuando se produce una precipitación, un sensor de humedad situado en las columnas de soporte envía información al microprocesador, el cual hace automáticamente que todos los receptores se muevan a la posición cerrada. Si la lluvia se detiene, los receptores vuelven a la posición solar normal calculada por el microprocesador. Por la noche, se puede hacer que los receptores solares se muevan automáticamente a la posición cerrada.

Nota: Los receptores equipados con cubrimientos o parasoles pueden ser controlados manualmente a la posición preferida.

15 **Cubiertas (8)**

Las partes superiores de los receptores están cerradas por cubiertas de metal o plástico. Para los receptores térmicos, el rendimiento térmico depende de las características de esta cubierta, la cual debe asegurar mínimas pérdidas internas. Si se utiliza una cubierta metálica, también es necesario instalar un mecanismo de rotura térmica (Figura 7.f) entre la cubierta y la caja de acoplamiento (Figura 7.a). Las cubiertas también controlan el flujo de calor dentro del receptor.

La Figura 7 detalla el ensamblaje de la cubierta metálica y otras partes de un receptor térmico. Estas piezas son:

25 **Caja de acoplamiento (a).**

Esta parte está soldada a la tubería interna giratoria (Figuras 2, 3 (4)) y soporta la cubierta (8).

30 **Amortiguador (b)**

Esto está hecho de Teflón® (con buenas propiedades de resistencia térmica y lubricación) y está representado en la Figura 2 (13). Soporta la caja de acoplamiento (a), que gira a su alrededor.

35 **Tornillos (c)**

Fijan la cubierta (8) a la caja de acoplamiento (a).

40 **Brazo (d)**

Mostrado en la Figura 2 (10), el brazo es responsable del movimiento de los receptores. Es accionado por las varillas (12) conectadas al servomotor (11).

45 **Manguito térmico (e)**

Esto asegura el aislamiento térmico de la caja de acoplamiento (a).

50 **Junta térmica (f)**

Esta junta de corcho aísla térmicamente el receptor y el flujo de calor interno. Téngase en cuenta que la cubierta no puede tocar la caja de acoplamiento directamente.

Válvula de alivio (h)

55 Con el fin de asegurar un buen aislamiento térmico, es importante asegurar que no haya pérdidas térmicas entre el interior y el exterior del receptor, especialmente a través de cualquier flujo de aire libre. Como se mencionó anteriormente, el aislamiento térmico interno debe ser completo. Por otro lado, cuanto menor sea la cantidad de aire dentro del receptor, menor será la pérdida térmica causada por el flujo de aire por convección. Por medio de un proceso natural es posible minimizar la cantidad de aire dentro de los receptores instalando una válvula unidireccional en una cubierta. Cuando la temperatura interna del aire aumenta, el volumen de aire aumenta y algo de aire es expulsado a través de la válvula. A medida que la temperatura interna del aire disminuye, el volumen no puede disminuir, por lo que se reduce la presión interna. Cuando mayor sea la diferencia entre las dos temperaturas, menor será la presión interna y menores serán las pérdidas internas en el receptor. En el invierno, cuando la temperatura es mínima, se maximiza la eficiencia del receptor.

65

En el caso de los receptores fotovoltaicos, las cubiertas son de construcción más sencilla, ya que el aire puede fluir libremente a través de ellas y no necesitan aislamiento.

5 La Figura 8 muestra un receptor fotovoltaico con algunos elementos térmicos comunes del receptor. Se han omitido cuatro elementos; el manguito térmico (e); junta térmica (f); válvula de alivio (h) y el tubo interior fijo (3). Se han añadido dos nuevos elementos; el filtro de polvo (8a) y la junta nueva con un orificio en la misma.

La cubierta (8) y la junta (8b) aseguran que la temperatura interna es la misma que la temperatura ambiente.

10 La junta (8b) evita que el polvo se deposite en las células fotovoltaicas.

Columnas de soporte (B)

15 La estructura solar (Figuras 1 y 2) muestra las columnas de soporte (B), que alojan los servicios técnicos. Estas columnas forman la estructura de soporte para ambos tipos de receptores y contienen algunos de los elementos necesarios para accionarlos; servo motor (11); microprocesador (9); cableado, sensores y partes mecánicas.

20 Para los receptores térmicos, las columnas de soporte contienen también los tubos aislados, válvulas de seguridad, electroválvulas, respiraderos de aire y bombas.

Las columnas de soporte para los receptores térmicos deben tener un buen aislamiento interno.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura solar modular multifuncional que puede recoger la energía térmica o fotovoltaica del sol; con una función complementaria de parasol o cubrimiento, colocada en cualquier posición solar incluso en el plano vertical en las caras de un edificio o en cualquier otro ángulo; que comprende:
- 5 un número variable de receptores solares térmicos compuestos de tubos transparentes elípticos externos con un sistema de seguimiento solar que comprende un microprocesador y células fotosensibles para mantenerlas en una posición perpendicular al sol; soportadas en cada extremo por un amortiguador (13), una cubierta (8), con una válvula de alivio (h); todas fijadas a columnas de soporte que contienen los servicios técnicos; que tienen una lama
- 10 revestida de superficie selectiva interna, que recoge energía térmica; soldada al tubo (4) que transfiere dicha energía por contacto a un tubo fijo (3), un fluido de transferencia fluye dentro de este tubo y transporta la energía hacia fuera a través de dichas columnas de soporte (B) por medio de tubos aislados (14); un número variable de receptores solares fotovoltaicos hechos con tubos elípticos transparentes externos con una lama fotovoltaica un sistema de
- 15 seguimiento solar controlado por un microprocesador y fotocélulas para mantenerlas perpendiculares al sol; soportados en cada extremo por un amortiguador, una cubierta, fijada a dichas columnas de soporte (B); **caracterizado porque** dichas columnas de soporte (B) alojan los servicios técnicos y comprenden amortiguadores (13) para soportar los receptores, un microprocesador (9) para control electrónico, un servomotor (11) para activar las varillas (12) y los tubos o cables entre los receptores y los otros componentes.
- 20 2. Una estructura solar modular multifuncional, según la reivindicación 1, en la que dichos receptores térmicos y los receptores fotovoltaicos comprenden un tubo transparente externo.
3. Una estructura solar modular multifuncional, según la reivindicación 1, en la que dichos receptores fotovoltaicos están montados sin el tubo externo.
- 25 4. Una estructura solar modular multifuncional, según la reivindicación 1, en la que dichos receptores comprenden una lama multifuncional en cada lado expuesto.
- 30 5. Una estructura solar modular multifuncional, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que comprende una válvula de alivio en el receptor térmico.

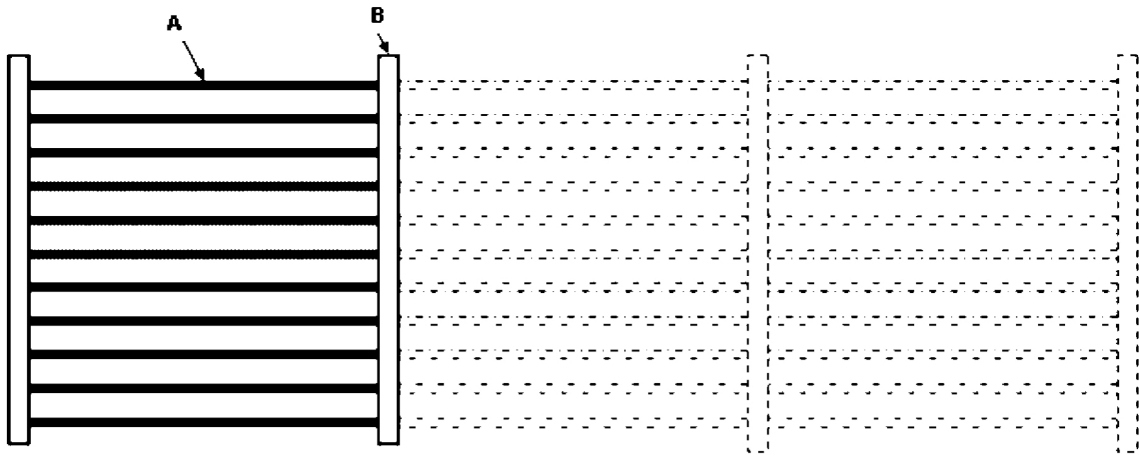


Fig.1

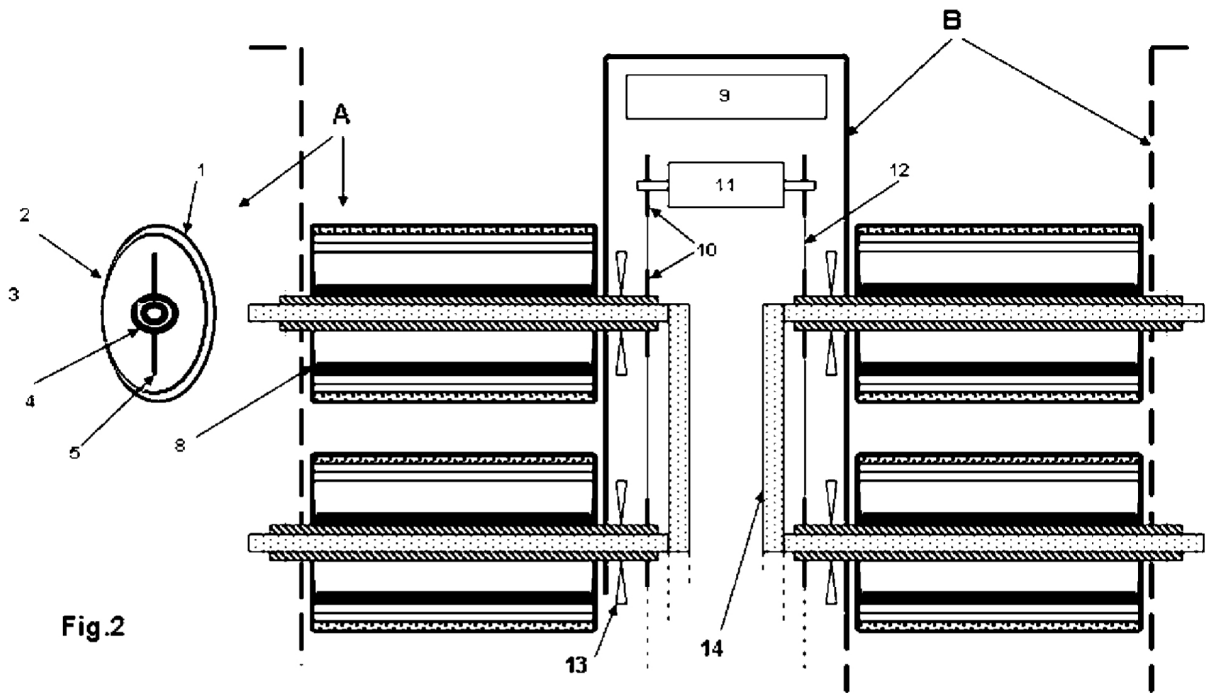


Fig.2

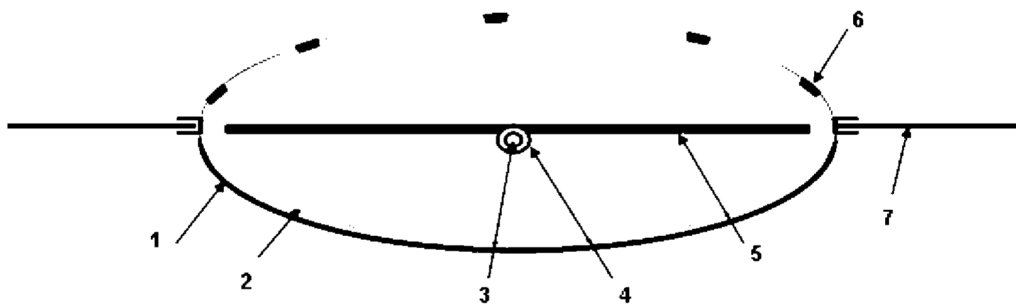


Fig.3

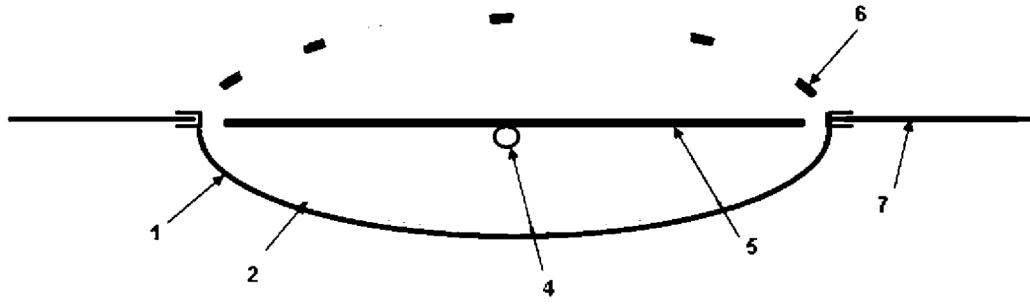


Fig. 4

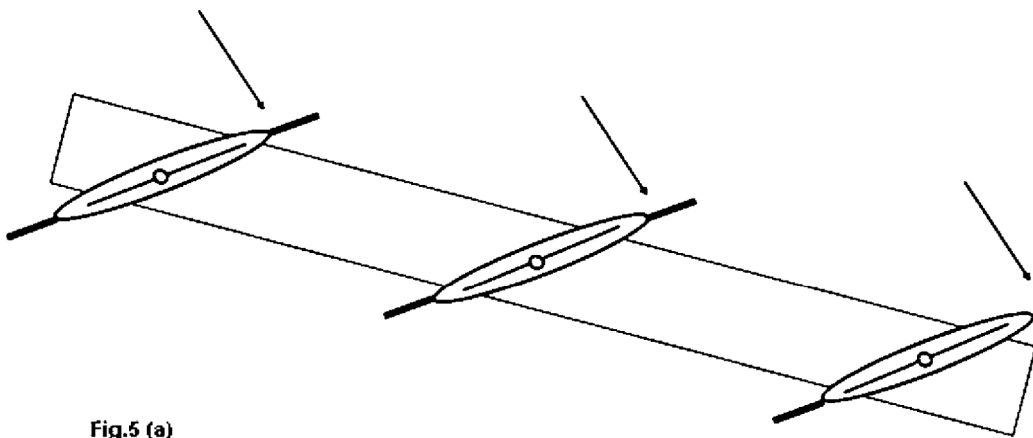


Fig. 5 (a)

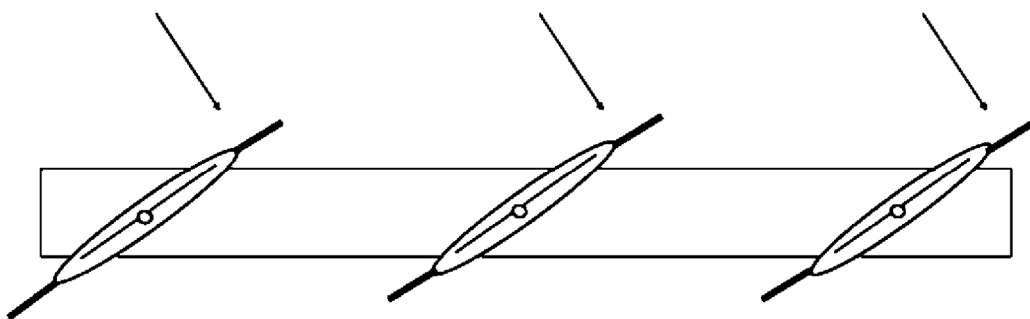


Fig. 5 (b)

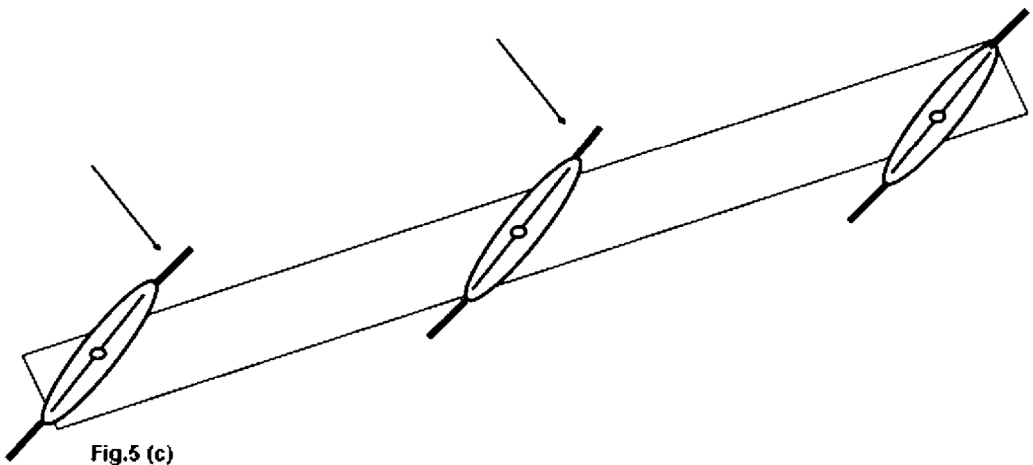


Fig. 5 (c)

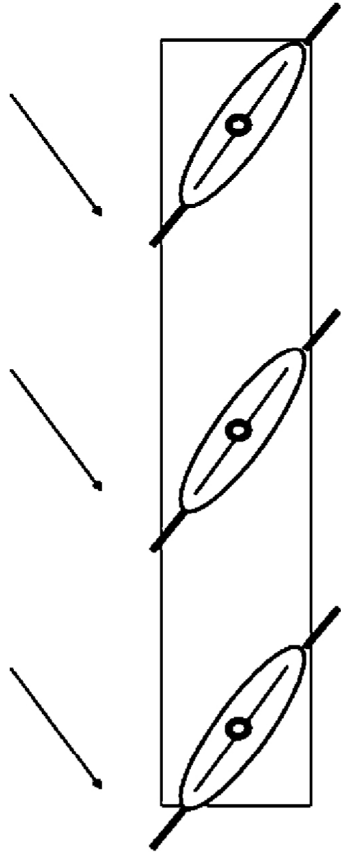


Fig. 5 (d)

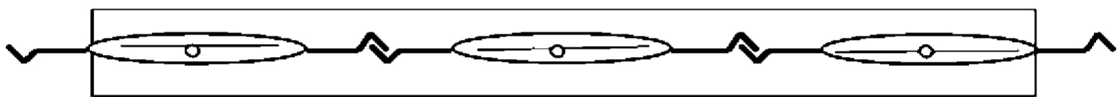


Fig. 6 (a)

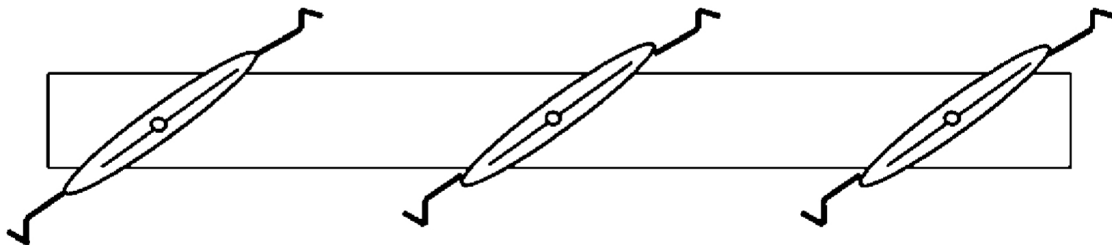


Fig. 6 (b)

