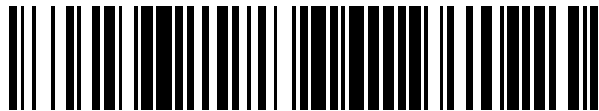


19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 907**

21 Número de solicitud: 201831121

51 Int. Cl.:

F24S 10/50 (2008.01)

H02S 40/44 (2014.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

19.11.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.05.2020

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

20.11.2020

Fecha de concesión:

17.06.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

24.06.2021

73 Titular/es:

**FRANCO VÁZQUEZ, Juan (100.0%)
Avenida de Burgos 40, 14^oC
28036 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

FRANCO VÁZQUEZ, Juan

54 Título: **Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica**

57 Resumen:

Es un panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, (1) para la generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS). Fabricado en material transparente que alberga un depósito de geometría adecuada en su interior donde se acumula agua que al ser incidida por los rayos del sol de forma directa se calienta. Puede instalarse sobre bastidores fijos o móviles, así como realizar fachadas ventiladas, o en tejados de edificios.

Existe la opción de instalar en su parte posterior una placa solar fotovoltaica o instalarlo sobre placas solares ya existentes, permitiendo la generación simultanea de ACS y electricidad con un máximo aprovechamiento de la superficie de captación. Funciona con cualquier tipo de placa solar fotovoltaica, independiente de su tipo y tamaño. Aprovecha óptimamente la energía térmica, dado que el sol calienta directamente el agua a usar posteriormente reduciendo las pérdidas de calor por transferencia.

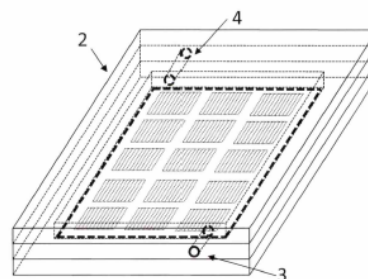


Fig.2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 761 907 B2

DESCRIPCIÓN

Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica. La invención se encuadra en el sector técnico de la energía solar térmica dentro de las energías renovables. Esta invención resulta además aplicable y/o combinable con instalaciones fotovoltaicas existentes, sin merma de la producción de electricidad.

Antecedentes de la invención

Existen infinidad de sistemas preparados y diseñados para la captación de energía solar térmica a fin de obtener Agua Caliente Sanitaria (ACS).

La mayor parte de estos sistemas basan su principio de funcionamiento en el intercambio del calor obtenido. Otros mediante un serpentín de tuberías calientan el aguallíquido que circula por su interior.

En todos ellos es necesario vencer la inercia del material que recibe el calor, para después ser intercambiado con el agua. Ello genera una pérdida por transferencia de calor entre los elementos. En ocasiones este tipo de instalaciones no son viables por su elevado coste y su bajo retorno de inversión.

La presente invención, a diferencia de todas las buscadas y encontradas, se diferencia en que la inversión es baja frente a otros sistemas. La mayor parte de los captadores solares térmicos existentes, están realizados mediante paneles planos metálicos o con estructuras pesadas. La diferencia de la presente es que su peso por densidad es más bajo que los convencionales.

Analizando las distintas bases de datos existentes, se han localizado inventos similares, pero ninguno con el aprovechamiento del presente.

La patente española **ES2409811B1 - Sistema de captación de calor de radiación solar mediante red de tubos integrada**, utiliza la energía del sol para el calentamiento de una serie de tubos integrados en fachada de edificio. El sol no incide directamente sobre el agua, por lo que es necesario vencer la inercia de la fachada a la hora de comenzar el calentamiento. En caso de rotura de uno de los tubos, es necesario realizar obra para la reparación o subsanación de la avería.

La patente china **CN102208476A - Composite solar cell panel heat absorption device** utiliza el mismo principio de calentamiento por transferencia de calor a tubos de agua. Los tubos están colocados en la parte posterior de una placa fotovoltaica. El calentamiento de la parte posterior de la placa fotovoltaica por la incidencia de los rayos solares, calienta al agua de los tubos. Existe por tanto una pérdida de calor por transmisión entre la placa y los tubos y entre los tubos y el agua.

La patente **EP2538456B1 - Hybrid photovoltaic-thermal solar module**, produce electricidad a través de una placa fotovoltaica. Aprovecha el calor que se transmite al aire desde la parte

posterior de la citada placa para ser recirculado. El aire recirculado es utilizado de forma posterior para calentar agua. Es un caso parecido al de la patente anterior, con la diferencia de que aprovecha parte de la radiación que atraviesa los espacios transparentes que separan las células fotovoltaicas.

5 Una de las variantes que se han localizado es la patente **española ES2267414B1 - Placa Solar Térmica Serpentin** que basa su funcionamiento en el calentamiento del líquido que transcurre por el interior de un serpentín de tubos. El serpentín está colocado en una estructura rectangular provista de un panel transparente para crear un efecto invernadero. En este caso la luz del sol no incide de forma directa en el líquido. Es necesario vencer la inercia del material del que está hecho el tubo, lo que supone una pérdida de calor por transferencia. Por otro lado, la superficie de captación se limita a la formada por los tubos, desperdiándose toda la superficie que separa dichos tubos.

15 En lo referente a la patente **ES2294903A1 - Instalación para la captación de energía solar**, se trata de una invención que permite, mediante el seguimiento de la trayectoria del sol, el máximo aprovechamiento de la captación de energía solar. Posee el inconveniente de que o bien se instala para generar energía fotovoltaica o bien energía solar térmica. No aclara si ambas son posibles de forma simultánea, pero en todo caso sería a base de superficies de captación distintas y no simultaneas.

Existen algunas patentes dedicadas a la protección de los paneles solares contra las inclemencias del tiempo, como la patente **ES2401212B1 - Protector de placas Solares** que es un diseño de un protector solar para placas fotovoltaicas o térmica.

25 Existe una patente francesa **FR2727790A1** cuya invención es la de obtención simultánea de energía eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos. Obtiene energía térmica por el aprovechamiento del aire caliente en la parte posterior de los paneles fotovoltaicos. En este caso se aprovecha la transferencia de calor del panel al aire. El aire será a su vez será utilizado para el calentamiento de un fluido, o como fuente de calentamiento.

La patente estadounidense **US4023555 -Solar heating device** es una invención para conseguir el calentamiento del agua en un colector. En ese colector inciden los rayos solares de forma concentrada mediante unos semicilindros que reflejan la luz del sol. Los semicilindros se van moviendo para conseguir que el colector, que es fijo, reciba durante todo el tiempo los rayos con el ángulo de incidencia óptimo para su mejor aprovechamiento.

Otro método localizado de obtención de energía solar térmica y fotovoltaica de forma simultánea es el descrito en la patente **US4149903 - Hybrid solar energy collecting device**. Su principio de funcionamiento está basado en la obtención de energía solar fotovoltaica directamente a través de placas fotovoltaicas. A estas placas se les acopla una especie de radiador en su parte posterior en forma de "L" aislado eléctricamente. El radiador se introduce en un conducto rectangular a través del cual circula un líquido que se calienta por transferencia del calor de la "L" del radiador. En todo caso es un aprovechamiento de calor residual generado en la placa fotovoltaica.

Otra de las formas de obtener energía solar térmica y fotovoltaica de forma simultánea o híbrida es la indicada en la patente **US6057504 -Hybrid solar colector**. En ella mediante una serie de espejos, se consigue la separación de la radiación solar en rayos de onda corta y de onda larga. Posteriormente se concentran por separado en distintos captadores, generando así ambos tipos de energía. Se basa en una estructura aparentemente complicada y posiblemente con unos costes no cercanos a lo económico.

Mediante la instalación en un tejado de un sistema híbrido, la patente **US6063996 - Solar cell module and hybrid roof panel** se vale de células solares y convección de aire para conseguir de forma simultánea electricidad y calor. El calor se inyecta mediante convección para conseguir el calentamiento de una casa.

5
Mediante la separación de las ondas de radiación solar, la patente **US20040055631A1 - Hybrid Solar Energy Collector** genera tanto agua caliente como electricidad. Para ello utiliza un panel solar fotovoltaico semitransparente que utiliza las longitudes de onda más cortas para generar electricidad. Las longitudes de onda medias y largas las deja pasar e incidir en el
10 colector térmico para calentar un fluido. Ello implica la fabricación de células solares especiales. No parece que todo el sistema que permite la separación de las ondas para un propósito u otro sea ni sencillo ni económico.

15 Otra versión similar en concepto, pero a la vez distinta por su capacidad de captación y por ser más parecida a las convencionales, es la patente **US20080302357A1 - Solar photovoltaic collector hybrid**. Esta se basa en poner dentro de una estructura una serie de células fotovoltaicas, y en el medio unos tubos de agua o líquido formando un serpentín. Es decir, ponemos una fila de células y a su izquierda y derecha hay un tubo que va formando un serpentín. Mediante este sistema, el calor recibido del sol en el tubo se transfiere al líquido que
20 circula por su interior. Hay una pérdida por transferencia de energía ente el tubo y el líquido, y la superficie de exposición al sol está limitada a la superficie del serpentín de tubos.

Una de las invenciones más parecidas a la presente invención, es la patente **US20090288705A1 - Photovoltaic power generation and solar heat collector** que basa su
25 funcionamiento en la captación del calor a base de radiación solar en un serpentín de tubos. Estos pueden ser transparentes o coloreados y están rodeados de un material tipo resina epoxi, resina ABS, policarbonato, etc. El líquido que circula a través del tubo, será entonces calentado después de atravesar previamente una lámina inicial que protege el panel de calentamiento. Todos estos materiales tienen una inercia de calentamiento. La diferencia con la
30 presente invención es que la radiación solar solo atraviesa un material para radiar el agua.

Otro sistema híbrido de calentamiento y producción de electricidad solar es el descrito en la patente **US20100154866A1 - Hybrid solar power system** en la cual mediante una serie de
35 tubos transparentes y paneles fotovoltaicos la luz solar incide en los tubos. Estos son transparentes por ello la luz incide en las placas fotovoltaicas produciendo de forma simultánea calentamiento térmico y electricidad de origen solar. La diferencia con la presente invención es que la superficie de aprovechamiento es menor.

40 La patente **US20100282315A1 - Low concentrating photovoltaic thermal solar collector** es un sistema híbrido que utiliza el calor residual de la placa fotovoltaica. El calor residual calienta el agua que circula por unos tubos situados en la parte posterior de placa fotovoltaica. Es un panel formado por elementos en V reflectantes que concentran los haces de luz sobre la placa fotovoltaica de forma transversal a las V. Debajo de la placa fotovoltaica discurren los tubos que calientan el líquido. El panel está formado por varios conjuntos de V y por ende varias
45 placas fotovoltaicas. El rendimiento indicado habla de temperaturas de agua de 200°C. La construcción de la placa tiene su complicación y sus costes de mantenimiento parecen altos en caso de avería.

Otra versión de un panel híbrido para la generación de energía térmica y eléctrica, se realiza
50 mediante superficies distintas. Se trata de la patente **US20120024283A1 - Hybrid Solar Thermal and Photovoltaic Collector**. Esta patente puede generar la energía térmica mediante aire o fluidos, en base a pequeñas variaciones en su diseño. Nos encontramos una patente

parecida a la anterior **US20120167492A1 - Solar Panel Modules Having Structural Properties** basada también en la producción de electricidad y energía térmica a base de combinar tubos y células fotovoltaicas. En este caso la superficie de exposición se ve limitada.

- 5 Con una filosofía similar, pero cambiando el serpentín de tubos por una grilla de conducciones, podemos examinar la patente **US20160036378A1 – Hybrid photovoltaic and photo-thermal solar panel**. En ella esa grilla se posiciona en la parte trasera de las placas solares aprovechando el calor residual de las mismas para Calentar el fluido en los conductos.
- 10 Otra forma de conseguir energía térmica es mediante el uso de la patente **ES2 4966401 - Captador Solar para Calefacción** basada en tubos formados por la unión de latas de refresco. El sol incide sobre los tubos y calienta el aire que se utiliza para calefactar, pero sin relación con la presente invención.
- 15 De una forma parecida, pero no igual, la patente **ES2397329A2 - Colector Cúbico Solar de Agua Caliente Sanitaria** está basada en el calentamiento del aire dentro de un colector cúbico solar. En su fondo tiene un serpentín de tubos pintados en color negro. Las paredes del colector son espejos que reflejan los rayos solares provenientes del exterior. En este caso se calienta el aire del colector que a su vez transfiere ese calor a los tubos en la placa del fondo,
- 20 lo que supone una pérdida de calor por transferencia. Analizando la solicitud de patente **ES1074731U - Captador Solar Térmico Transparente** vemos que está formado por una serie de conducciones en forma de paralelogramo que están unidas entre sí por agujeros comunicantes. El agua circula entrando por un extremo del panel y sale por el otro después de circular por todos los tubos del panel. Se trata de un invento con parecidas características pero
- 25 aplicaciones muy distintas. A pesar de que los materiales de construcción resisten temperaturas extremas, el agua que circula por el interior, puede congelarse. Si se produce congelamiento, la expansión del agua podría dañar la estructura.

Explicación de la invención

30 El **Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica**, permite captar la energía solar térmica para la producción de ACS (Agua Caliente Sanitaria) o cualquier tipo de calentamiento de agua.

35 Se trata de un panel de estructura totalmente transparente que contiene en su interior un depósito con forma prismática que forma una lámina de agua. El material puede ser metacrilato, policarbonato o cualquier material transparente que no altere el paso de la radiación solar. Esta lámina se calienta de forma estática siendo viable el uso de forma

40 dinámica. La invención aporta el calentamiento de forma directa por radiación solar de una lámina de agua. Esta lámina se calienta de forma estática o dinámica.

En el funcionamiento estático, cada vez que el agua alcanza la temperatura diferencial deseada se forzarán, mediante un sistema de bombeo suficiente, la circulación de la misma hacia un depósito externo. Para bombear el agua, el panel está dotado de dos orificios de

45 impulsión y retorno. Estos orificios se colocarán de forma conveniente para garantizar perturbaciones en el bombeo. La existencia de perturbaciones garantiza un flujo correcto del agua y un intercambio correcto del calor.

El funcionamiento de la invención es muy sencillo. El sol incide directamente en la lámina de

50 agua formada por el depósito prismático y la calienta. Cuando el agua alcanza la temperatura prefijada se bombea hacia un depósito externo. Se puede inyectar en el panel agua fría para su

calentamiento, o recircular el agua de un depósito externo. Así obtenemos ACS de uso directo, calefacción u otros usos.

5 Para conocer la temperatura del agua en el interior del depósito del panel, se instalará en su interior una sonda de temperatura. El panel en condiciones normales estará montado a la intemperie. Las temperaturas mínimas que se pueden alcanzar son inferiores al del punto de congelación del agua. En caso de llegar a esas temperaturas el agua congelada podría romper el panel al expandirse por congelación. La instalación del panel en sus diversas aplicaciones va a ser desde vertical, hasta inclinado. Para evitar que una bajada de temperaturas congele el agua del interior del panel y lo rompa, se instalará una electroválvula que permita su vaciado por gravedad.

15 Si el uso del panel va a ser de forma autónoma (solo para ACS, calefacción u otro calentamiento), es conveniente pintar la parte posterior externa del depósito de color oscuro (preferiblemente negro) para una mayor absorción de calor. Se puede instalar de forma alternativa un panel reflectante que mejore al aprovechamiento de la radiación solar por reflexión.

20 El agua utilizada para el panel en el caso de ACS es agua normal del suministro público. Con ello eliminamos problemas de contaminación, provenientes del uso de líquidos para intercambio de calor en caso de roturas o filtraciones.

25 Los materiales con los que se puede fabricar el panel transparente son válidos para el de transporte de agua para consumo humano. No existen por tanto problemas por el tipo de agua pública que se utilice, independientemente de su calidad.

30 La ventaja frente a otros captadores térmicos solares tradicionales es el menor peso del mismo. La densidad de los materiales utilizables (metacrilato, policarbonato, poliestireno, etc.) varía entre los 1,20g/cm³ del policarbonato a los 1,04 g/cm³ del poliestireno. El acero tiene una densidad de 7,85 g/cm³ y el aluminio tiene una densidad de 2,7 g/cm³.

35 En el caso más desfavorable para el panel, que sería un panel de policarbonato (el más denso) frente a un panel de aluminio (el menos denso), el peso sería un 44% menor. Habría que hacer un ajuste por espesores pero siempre será favorable al panel transparente.

A nivel económico, un panel captador térmico convencional ronda los 400€ de coste sin instalación, un panel realizado en policarbonato de la mismas medidas puede alcanzar un coste de 350€, igualmente sin instalación.

40 El mantenimiento de un panel de metacrilato o policarbonato, es prácticamente nulo. El mantenimiento de conectores, racores, junta, estructuras de soporte, limpieza, etc. Es común a los dos paneles.

45 La estructura para soportar el panel transparente podrá ser más liviana, por su densidad, que la del panel tradicional.

50 Una de las ventajas que posee este panel es que el rango de temperaturas de uso es de -70°C a +130°C, temperaturas que están lejos de los extremos de trabajo. El retorno de la inversión por su coste de fabricación, y el del mantenimiento, es por tanto mayor que el de una instalación convencional de captadores solares, y variable dependiendo del tamaño de la misma.

Podemos usar el panel para crear una instalación híbrida aprovechando una instalación solar fotovoltaica existente. En este caso el panel se construirá con forma y tamaño que encaje perfectamente encima de la placa solar fotovoltaica existente. El sol incidirá en la placa fotovoltaica después de atravesar el agua y producirá energía solar fotovoltaica. El agua y la placa solar fotovoltaica están separados por la pared posterior del depósito prismático que forma el panel. En este caso no se pinta la parte posterior del panel para que la radiación solar incida en la placa solar fotovoltaica. Los rayos reflejados en la placa solar fotovoltaica, mejoran el aprovechamiento de la radiación solar en el agua.

Esta solución híbrida aporta una serie de ventajas y soluciones, como son:

1. Al acoplar el panel sobre las placas fotovoltaicas, en el mismo punto se aprovecha la energía solar para la captación térmica y generación de electricidad fotovoltaica.
2. La superficie necesaria para instalar la captación de energía térmica es la misma que para la generación de electricidad fotovoltaica por lo que se reduce a la mitad.
3. Se aprovechan los anclajes y soportes de la estructura fotovoltaica, reduciendo la inversión y los residuos generados.
4. Visualmente es una instalación más limpia.
5. El incremento de la temperatura en las células fotovoltaicas trae como consecuencia una disminución de su eficiencia hasta en un 15% sobre la potencia de pico. El panel captador por delante de las células proporciona una refrigeración que mejora la producción de electricidad.
6. Los materiales transparentes utilizados para su fabricación, poseen una alta resistencia, no solo a la intemperie, sino a los golpes. Se protege de esta forma las placas fotovoltaicas contra golpes e impactos sobre ellas.
7. Se produce de forma simultánea ACS y energía fotovoltaica. Esta energía puede ser utilizada para los sistemas de bombeo que solo son necesarios cuando hay actividad solar. Esto genera un ahorro mayor en la generación de ACS.
8. El tipo de placa solar fotovoltaica sobre el que se instale el invento es indiferente. Los materiales para la fabricación del panel, así como el agua no afectan la radiación que incide en la placa. Cualquier tipo de placa solar fotovoltaica, es decir, con silicio mono o policristalino, paneles de capa fina, amorfas, CdTe, CIS y CIGS, etc., es válida.
9. El tamaño de la placa solar fotovoltaica puede ser variable, dado que el panel se puede fabricar a medida para su instalación sobre ella.

Otra de las aplicaciones de la invención puede ser su instalación a modo de fachada ventilada en los edificios. Puede ser montado tanto en forma autónoma como en forma híbrida. De esta forma se genera no solo ACS, y/o electricidad, sino que además se refrigera la fachada. Ello aporta un nivel de aislamiento al edificio. Este aislamiento se verá reflejado en el dimensionamiento de los sistemas de climatización, produciendo un ahorro. Los materiales pueden ser coloreados en su fabricación. Coloreando la parte estructural se puede conseguir un efecto de decoración visualmente agradable. En este caso el diseño debe sufrir ligeras variaciones para montarse como fachada ventilada. Se le dotará de conectores de inserción rápida en su parte posterior. Unos conectores eléctricos para el caso de uso de paneles fotovoltaicos. Para la circulación del agua deberán ser unos conectores neumáticos o similares.

Estos permitirán tanto su extracción como su inserción de forma rápida. Esto favorecerá las labores no solo de instalación, sino las de mantenimiento posterior.

5 El rendimiento en este caso depende de la orientación de la fachada. Será necesario un estudio previo de la orientación para estudiar su viabilidad.

El mismo diseño realizado para la fachada ventilada puede ser utilizado para la instalación en un tejado a dos aguas. Las modificaciones realizadas al diseño para fachada ventilada son válidas para tejados inclinados.

10 Para el estudio del rendimiento del panel, se ha fabricado un prototipo realizado en metacrilato transparente que vamos a describir. Se le ha dotado con dos ejes de giro para un mejor seguimiento de la trayectoria solar. Se le ha instalado una sonda de temperatura en el interior del depósito prismático del panel. Las dimensiones del panel son de 230 mm x 150 mm x 20 mm conteniendo en su interior un depósito prismático de dimensiones 180 mm x 120 mm x 10 mm lo que arroja un volumen de agua en su interior de 360 cm³. Se le ha acoplado en uno de sus laterales un sensor seco que recibe directamente la radiación solar y nos da una medida de temperatura al sol. Se ha conectado el panel a un depósito de acumulación de agua de 4.200 cm³. En el interior del depósito de acumulación se ha instalado una sonda de temperatura de las mismas características que las del depósito del panel. El agua en los tubos de impulsión y retorno ocupa un volumen de 1.200 cm³. Tenemos por tanto un volumen total de agua de 5.760 cm³. Ello implica que el volumen de agua del depósito prismático, frente al volumen total de líquido supone un 6,25%. Al panel se le ha acoplado en su parte posterior una placa fotovoltaica de tipo monocristalino de 9V para generar energía fotovoltaica.

25 Se ha instalado en el depósito de acumulación una bomba de impulsión de 9V de tensión nominal y con capacidad de 300 litros/hora. La bomba se alimenta de la electricidad generada por la placa fotovoltaica. Ello es debido que solo hace falta bombeo cuando hay actividad solar. El suministro eléctrico por tanto está siempre garantizado. El seguimiento solar se ha realizado mediante sensores colocados en los ejes axiales del panel. La información de estos sensores se utiliza para mover los motores asociados a los ejes. El movimiento se ha calculado para que el panel este la mayor cantidad de tiempo posible perpendicular al sol. El control de la puesta en marcha de la bomba de impulsión se ha hecho en base a diferencia de temperaturas. Cuando la temperatura del agua en el depósito del panel supera en 3°C a la del depósito de 30 acumulación, la bomba se pone en marcha. Cuando esa diferencia de temperaturas es menor de 2°C se para la bomba.

40 La gráfica de la Fig.15 representa la curva de calentamiento de un día completo obtenida del prototipo realizado con los valores y características descritas.

La columna de la izquierda representa los valores de temperatura en °C en un rango de 15 a 70. La columna de la derecha representa los valores de tensión en Volts de un rango de 0 a 12,5. En el eje horizontal se representan los valores horarios. En este caso concreto los correspondientes al día 20 de agosto de 2018.

45 En color azul está representado el valor de temperatura medido en la sonda ubicada en el depósito del panel. En color naranja está representado el valor de temperatura medido por la sonda instalada en el depósito de acumulación. En color negro se representa el valor de temperatura al sol medido por el sensor seco instalado en un lateral del panel.

50 En color verde se representa el valor de tensión medida en la placa fotovoltaica.

Podemos observar por tanto que el máximo de temperatura obtenido en el depósito de la placa es de 66,92°C. En ese punto la temperatura del depósito de acumulación alcanza una temperatura de 62,16°C y la temperatura medida por el sensor seco del sol refleja un valor de 44,73°C que no es el valor máximo alcanzado. El valor máximo medido en el sensor seco del sol es de 47,55°C.

Respecto a la tensión obtenida en la placa vemos que su máximo se produce a primera hora de la mañana. El valor se va reduciendo en valores mínimos con la evolución del movimiento del sol hasta llega a un punto en que se estabiliza. A partir de ese punto sigue aumentando la temperatura en el depósito del panel. El valor de tensión obtenida prácticamente no se reduce debido fundamentalmente al efecto refrigerante que produce el panel con el agua sobre la placa fotovoltaica.

Dado que el objeto de estudio es la invención, la curva de enfriamiento del agua del depósito puede tener una pendiente muy exagerada. Es posible que ello pueda ser debido al pobre aislamiento del depósito de acumulación, que no es el objeto de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

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

Fig.1 - Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención.

Fig.2 - Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención con una placa fotovoltaica acoplada en su parte posterior.

Fig.3 - Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención con una placa fotovoltaica acoplada en su parte posterior, realizado mediante una sola pieza.

Fig.4 - Muestra Una vista de planta, alzado y perfil del dispositivo de la invención.

Fig.5 - Muestra una vista del dispositivo de la invención instalado en una posible estructura fija.

Fig.6 - Muestra un posible diseño del dispositivo de la invención acoplado en una estructura móvil de dos ejes de movimiento.

Fig.7 - Muestra el posible movimiento de 180° de seguimiento del sol del dispositivo de la invención.

Fig.8 - Muestra una posible estructura de diseño del sistema de circulación de agua para el dispositivo de la invención en el caso de ser acoplado a una estructura móvil.

Fig.9 - Muestra una posible estructura de diseño del sistema de circulación de agua para el dispositivo de la invención en el caso de ser acoplado a una estructura fija.

Fig.10 - Muestra un ejemplo posible de fachada ventilada formada por un conjunto de placas del dispositivo de la invención.

Fig.11 - Muestra un ejemplo de diseño visto de perfil del dispositivo de la invención preparado para su instalación en fachada ventilada con un placa fotovoltaica en su parte posterior.

5 Fig.12 - Muestra un posible esquema de circulación del agua en el caso de la instalación del dispositivo de la invención en una fachada ventilada.

Fig.13 - Muestra un posible esquema de circulación del agua en el caso de la instalación del dispositivo de la invención en perspectiva en una fachada ventilada.

10 Fig.14 - Muestra el posible ejemplo de instalación del dispositivo de invención en el tejado de una casa, conteniendo el dispositivo una placa fotovoltaica en su parte posterior.

Fig.15 - Gráfica de mediciones obtenidas de un prototipo fabricado con un panel.

15 **Realización preferente de la invención**

El diseño del panel puede realizarse mediante varias capas (Fig.2), o fabricado en una sola pieza (Fig.1) de material transparente. Este material no debe afectar al paso de la radiación solar.

20 Si se realiza mediante varias capas, fabricamos tres placas de iguales medidas, todas realizadas de material transparente. A una de las placas se le vacía su interior con las medidas del depósito deseado. El tamaño del depósito interior será calculado en función del volumen de agua a calentar. Ahora conformamos la estructura colocando entre medias de dos de las
25 placas, la placa con el vaciado interior formando así un depósito. Si se realiza el panel de una sola pieza se deberá calcular de igual forma el tamaño del depósito que alojará en su interior. Una de las posibles formas de fabricación en una sola pieza es colar una resina del material. Mediante un macho de cera, que será del tamaño del depósito prismático, se cuele una resina que cure. Una vez curada la resina, se derrite la cera con calor finalizando la construcción del
30 panel.

Al depósito resultante en ambos casos se le practicarán dos orificios para su permitir la circulación del agua. Un orificio para la impulsión (3) y otro para el retorno (4). En el interior del depósito se instalará una sonda de temperatura (13).

35 La instalación de la sonda deberá realizarse de forma que sea fácil su extracción para labores de mantenimiento. Mediante la sonda conoceremos la temperatura del depósito del panel. Por diferencia de temperaturas entre el agua del panel y el agua de un depósito de acumulación sabremos cuando bombear el agua.

40 Si queremos instalar solamente un captador térmico, es conveniente oscurecer la parte trasera del panel. Se puede pintar o instalar un material reflectante oscuro. Si se trata de convertir una instalación existente en híbrida o hacer una nueva, diseñaremos el panel acorde al tamaño de la placa fotovoltaica instalada.

45 En la Fig.4 podemos ver dos orificios, uno de impulsión (3) y otro de retorno (4) del agua, conectados a un depósito prismático (5). Mediante un adecuado sistema de impulsión el agua circulará para poder generar ACS. Veamos el efecto de colocar en la parte posterior del panel una placa solar fotovoltaica (6). La radiación solar atravesará el depósito del panel (5), calentando el agua en su interior. A continuación incidirá en la placa fotovoltaica (6)
50 produciendo energía eléctrica.

Para un mejor aprovechamiento de la radiación solar, si el panel está instalado en una estructura fija, deberá estar orientado al mediodía. Si la instalación se realiza sobre una estructura móvil el panel deberá estar perpendicular a los rayos del sol el mayor tiempo posible.

5 Existen variantes de uso de la invención. Una de ellas es su instalación en fachadas de edificios Fig.10 a modo de fachada ventilada (17). En este caso, es necesario adaptar el diseño de la invención. Se debe modificar para su inserción y extracción de forma automática. El objetivo es proporcionar una instalación y un mantenimiento rápido y eficiente. En la Fig.11, podemos ver como se instalan conectores de inserción rápidos (18) de agua, neumáticos o similares. Estarán solidariamente instalados en la parte posterior del panel. De forma similar se
10 hará con los conectores eléctricos (19). En las tuberías de recirculación del agua entre las placas y el depósito, se instalarán unos conectores en T (20) de inserción rápida, neumáticos o similares. Igualmente se instalarán conectores eléctricos de contacto (21) que permitan la inserción rápida del panel. Adicionalmente se instalarán unos vástagos (22) en la parte
15 posterior del panel.

Los vástagos guiarán el movimiento tanto de inserción, como de extracción del panel en la instalación y el posterior mantenimiento. La adaptación permite realizar de forma sencilla las tareas de mantenimiento de la fachada ventilada.

20 Un posible ejemplo de instalación de fachada ventilada podemos observarlo en la Fig.12. En ella se puede ver como el agua impulsada (23) por un motor (24) llega por la fachada mediante tuberías hasta el lugar de instalación de los paneles. En ese punto es en donde se instalan conectores en T (25). Existe otra tubería de retorno del agua caliente del panel que tiene a su vez instalado conectores en T (25). Estos permiten una rápida instalación del panel en la
25 fachada.

En la Fig.13 podemos observar el mismo gráfico que en la Fig.12 pero en perspectiva para poder apreciar la forma y colocación de los conectores en T mencionados (25).

30 La utilización de la invención para fachadas ventiladas, aporta además una refrigeración de la misma. Una cantidad importante de energía es absorbida por la masa de agua y la placa fotovoltaica.

35 La existencia de un sensor (14) que mide la temperatura al sol o la temperatura ambiente, nos permite conocer bajadas de temperaturas extremas. Así podemos prevenir daños en la instalación ocasionados por la expansión del agua si se congela.

40 Para ello cuando se detecten temperaturas que indiquen posible congelación de agua, se pueden tomar medidas preventivas. Se puede, entre otras medidas, vaciar el agua de los circuitos, inyectar sal, etc.

45 Una de las aportaciones de la invención es la protección que recibe de forma añadida la placa fotovoltaica contra golpes e impactos. El hecho de tener por delante el panel captador, genera protección sin mermar en ningún caso la producción de electricidad.

Incluso se puede hablar de una mejora por refrigeración y refracción de la radiación solar.

50 Otra de las variantes es la de instalación de los paneles como estructura de tejado tal y como se puede ver en la Fig.14. Todos los detalles de funcionamiento, anclaje, y características explicadas para el caso de la fachada ventilada son de total aplicación para esta variante.

Para el caso de las fachadas ventiladas y tejados, en lo que a ornamentación se refiere, se puede usar materiales de distintos colores en las partes que no forman la estructura de depósito pero si de la estructura del panel.

- 5 Cuando el panel vaya a instalarse en zonas de viento elevado y frecuente que puedan enfriar la superficie exterior del mismo, se puede instalar en su parte delantera una placa adicional del mismo material sellada y con tabiques interiores.
- 10 Si al espacio restante entre la placa nueva y el panel captador se le practica el vacío, la influencia del viento y el frío exterior se reducirá de forma considerable. Sería conveniente en este caso analizar el coste adicional, frente a la mejora del rendimiento del panel para ver si justifica un correcto retorno de la inversión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica caracterizado por encontrarse realizado en material transparente, tipo metacrilato, policarbonato, resina epoxi, u otro material transparente cuya composición no afecte al paso de la radiación solar que permite el funcionamiento del mismo; realizado en una sola pieza o mediante el acople de varias piezas, que alberga en su interior un depósito de geometría adecuada que contendrá agua para la generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS), la cual se obtendrá mediante la incidencia de la radiación solar en el agua contenida en él y formado además por los siguientes elementos:
- 10
- una sonda de temperatura (13) para medir la temperatura del agua contenida en el interior del depósito de geometría adecuada del panel,
 - un sensor de temperatura (14) para medir la temperatura al sol sobre el panel,
 - 15 • un conector (o más) de impulsión de agua conectado con el interior del depósito de geometría adecuada (3) por donde entrará el agua proveniente de un depósito de acumulación,
 - un conector de retorno (o más) de agua conectado con el interior del depósito de geometría adecuada (4) por donde retornará el agua hacia el depósito de acumulación.
- 20 2. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, según la reivindicación 1 caracterizado porque se le puede acoplar en su parte posterior una placa solar fotovoltaica (6) que permitirá, mediante la misma superficie de captación solar, la generación simultánea de ACS y energía solar fotovoltaica sin merma ni influencia de ninguna de las dos generaciones de energía sobre la otra.
- 25 3. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, según la reivindicación 1 y 2 caracterizado por poder ser instalado en una fachada ventilada de un edificio, mediante el uso de conectores neumáticos de inserción rápida (18) para el agua y/o conectores eléctricos (19) que permitirá una instalación simple y una mantenimiento sencillo, rápido y seguro de forma posterior.
- 30 4. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, (1) según la reivindicación 1 y 2 caracterizado por poder ser instalado en un tejado a dos aguas o plano de un edificio, mediante el uso de conectores neumáticos de inserción rápida (18) para el agua y/o conectores eléctricos (19) que permitirá una instalación simple y un mantenimiento sencillo, rápido y seguro de forma posterior.
- 35 5. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, según la reivindicación 1 y 2 caracterizado por que puede ser instalado en una estructura fija orientada al mediodía solar o bien en una estructura móvil que puede ser posicionada mediante motores con uno o dos ejes de giro que permiten la mejora de la captación de energía solar, a más ejes mejor captación, controlando el movimiento mediante sensores que siguen el movimiento de sol o alguna aplicación de software que posiciona al estructura en su correcta posición de latitud y longitud de acuerdo con el movimiento solar diario.
- 40 45 6. Panel captador solar térmico autónomo transparente que permite convertir en híbrida una instalación fotovoltaica, según la reivindicación 1 y 2 caracterizado por que se le puede acoplar una estructura transparente en su parte delantera en las zonas de viento elevado y frecuente; esta estructura podrá tener tabiques interiores del mismo material que permitan practicar el vacío en su interior y aislar el panel del viento y el frío exterior.
- 50

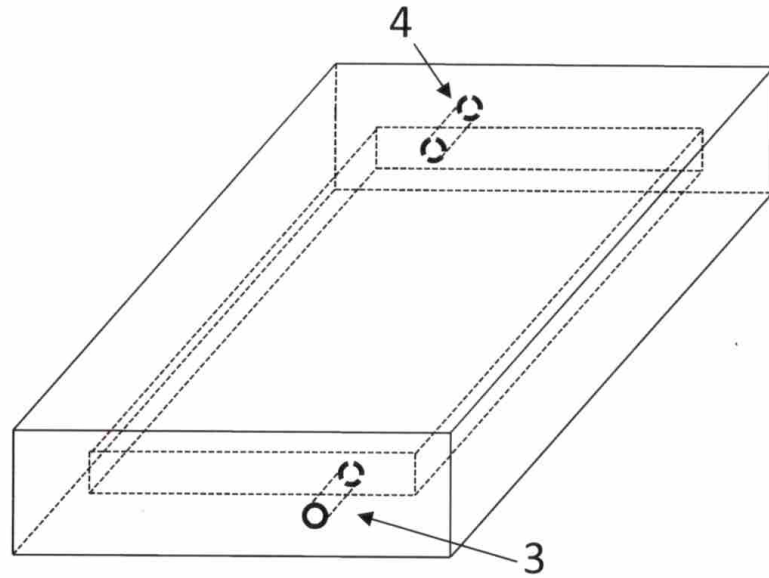


Fig.1

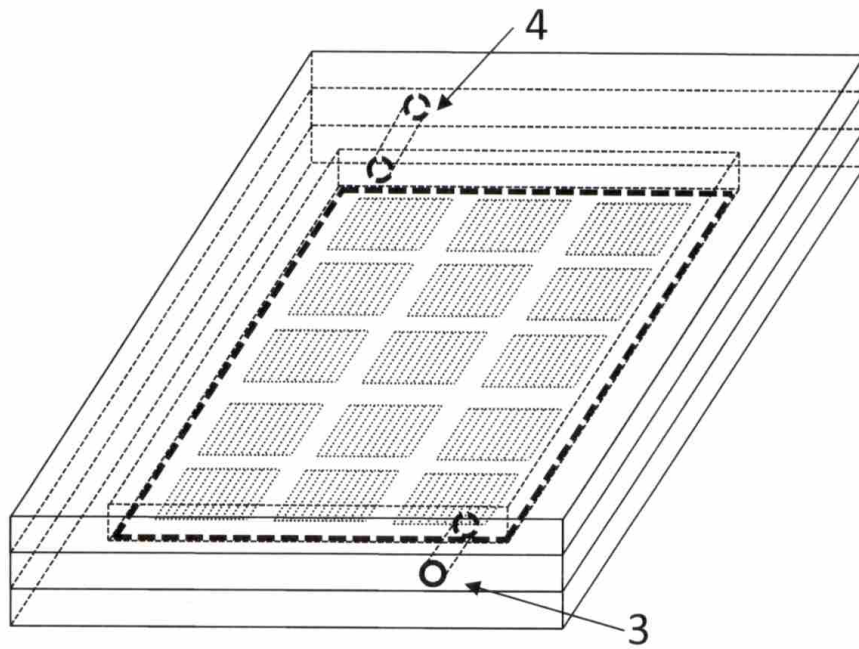


Fig.2

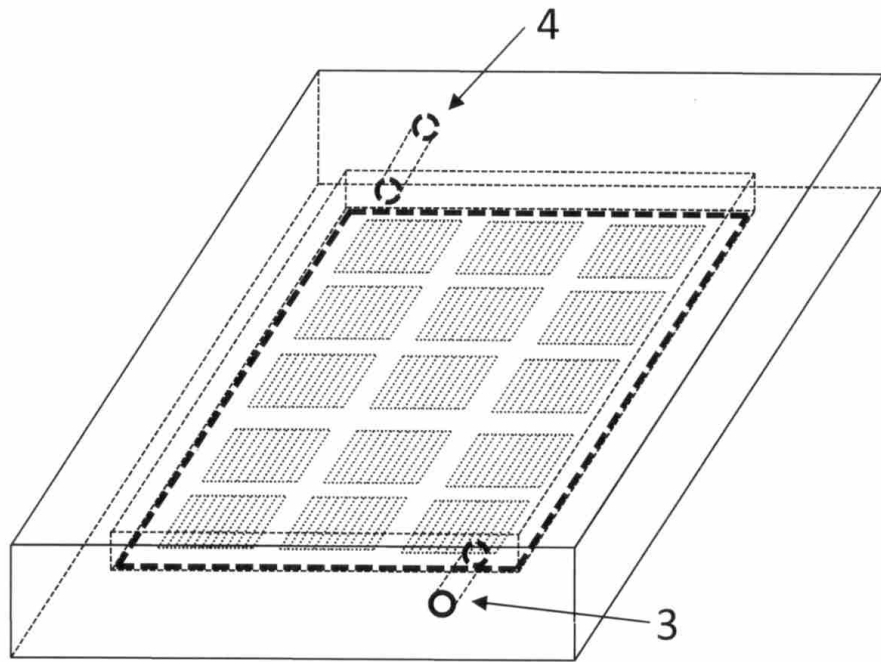


Fig. 3

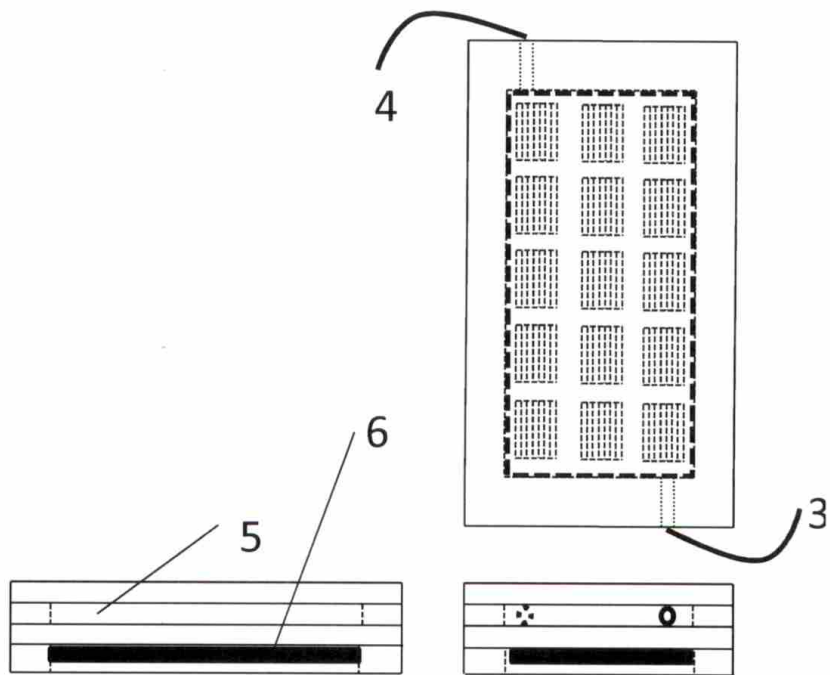


Fig. 4

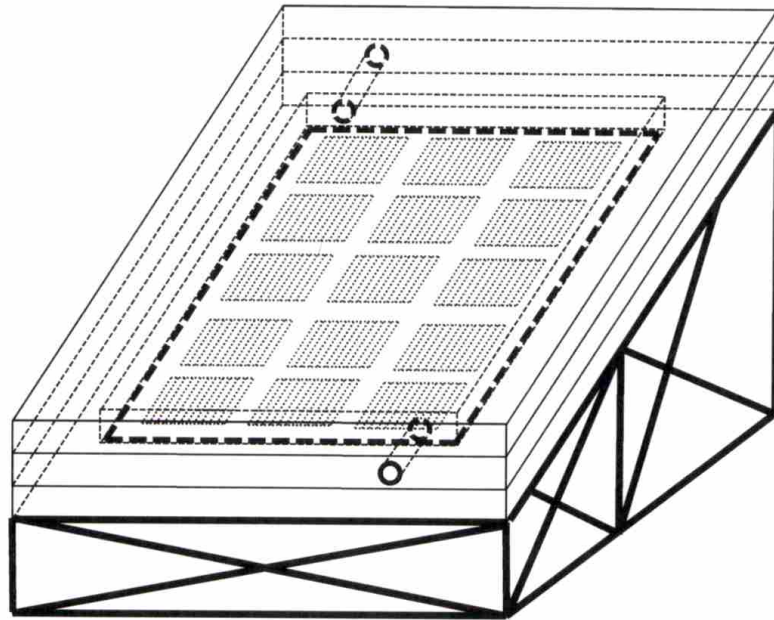


Fig. 5

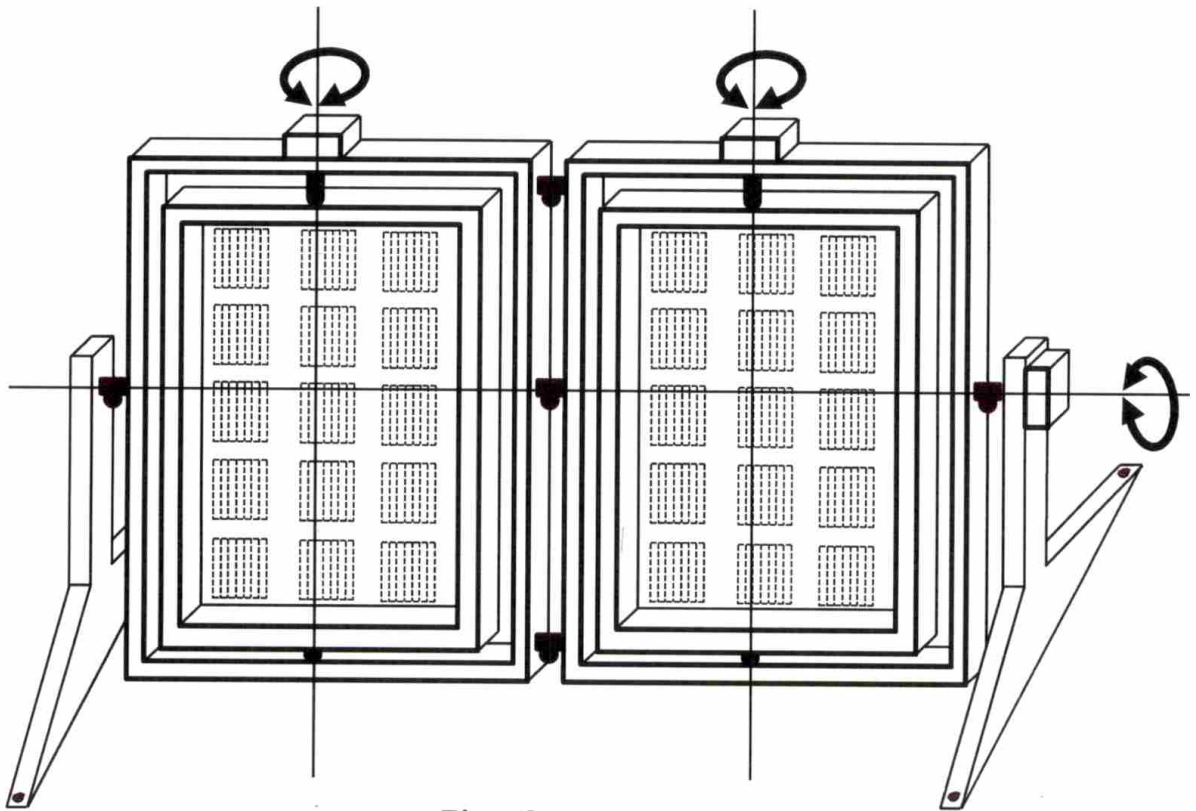


Fig. 6

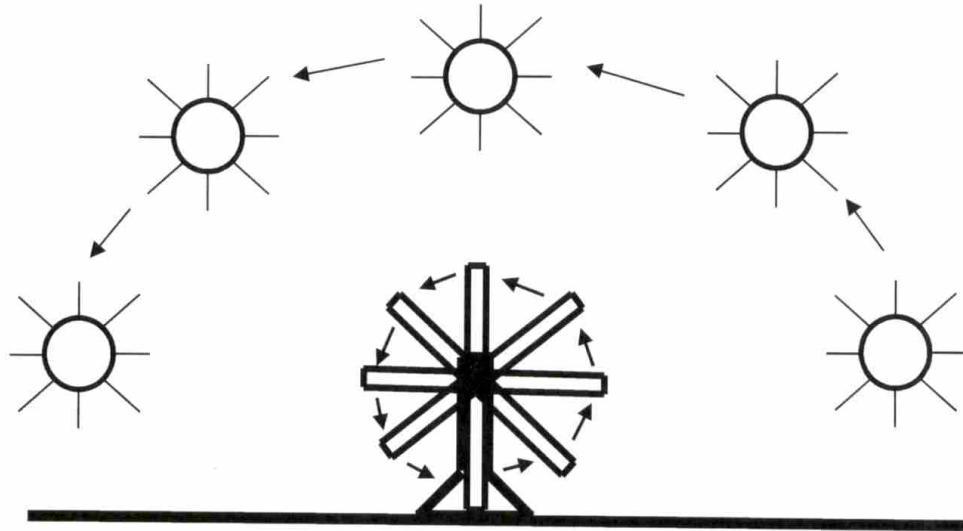


Fig. 7

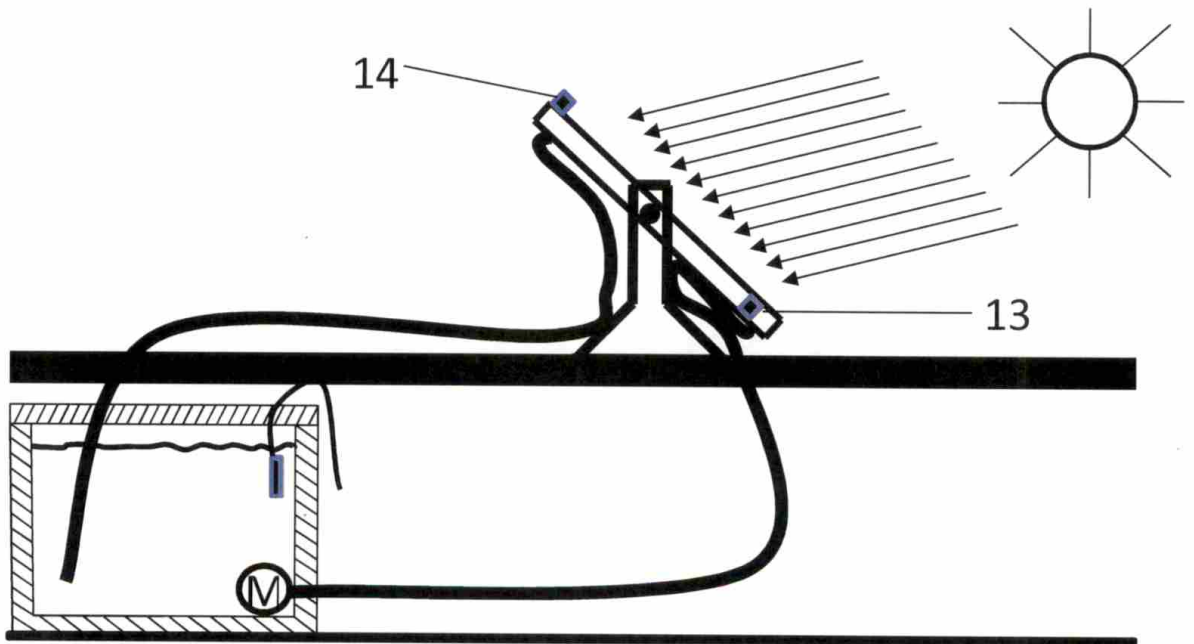


Fig. 8

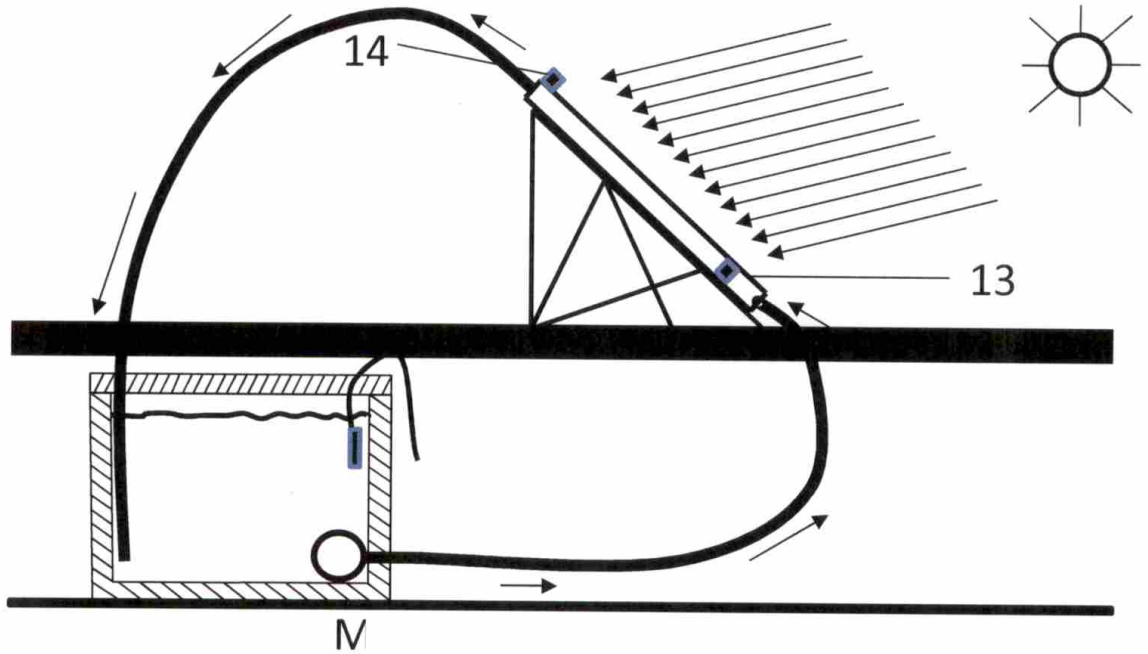


Fig. 9

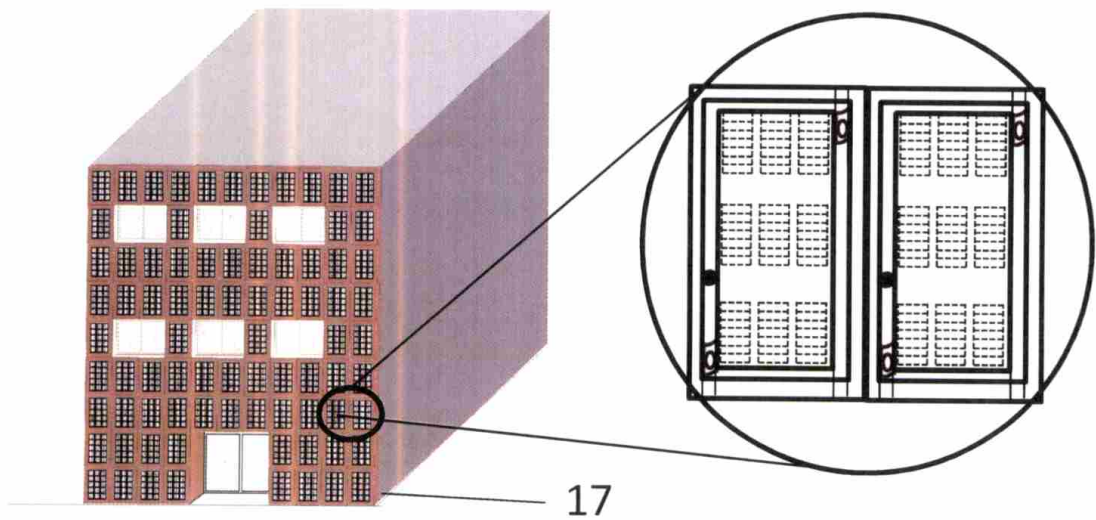


Fig. 10

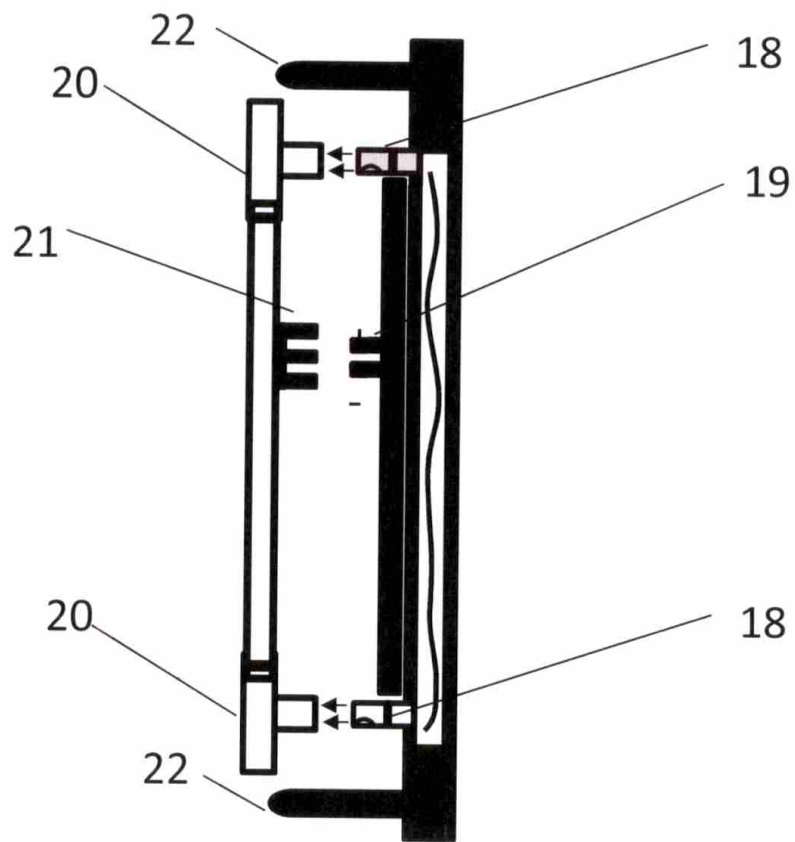


Fig. 11

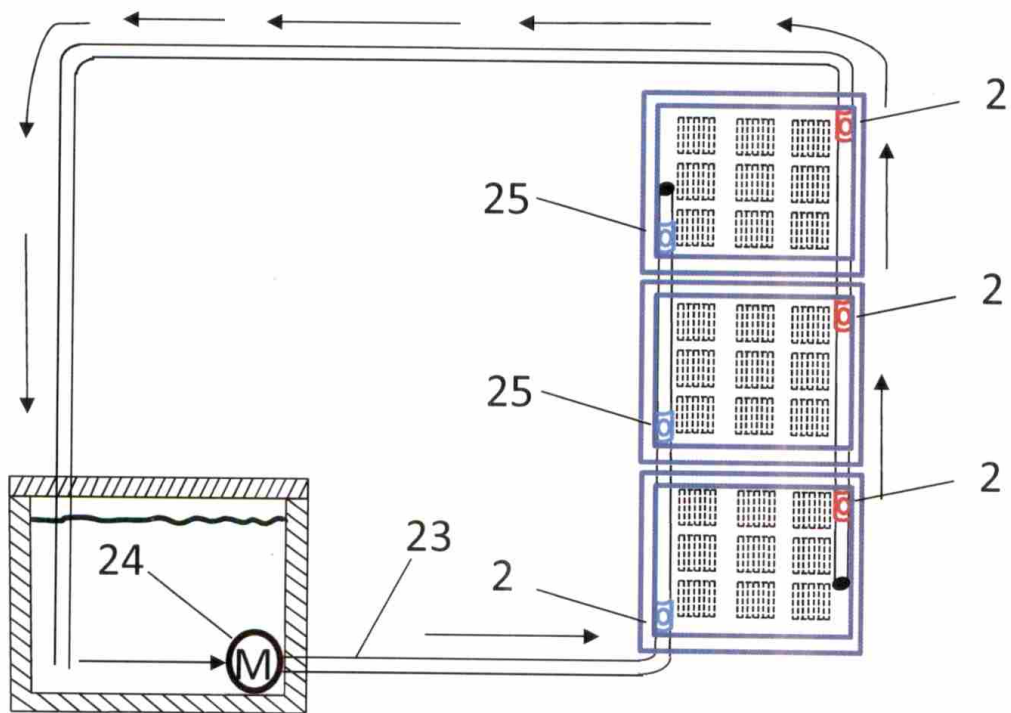
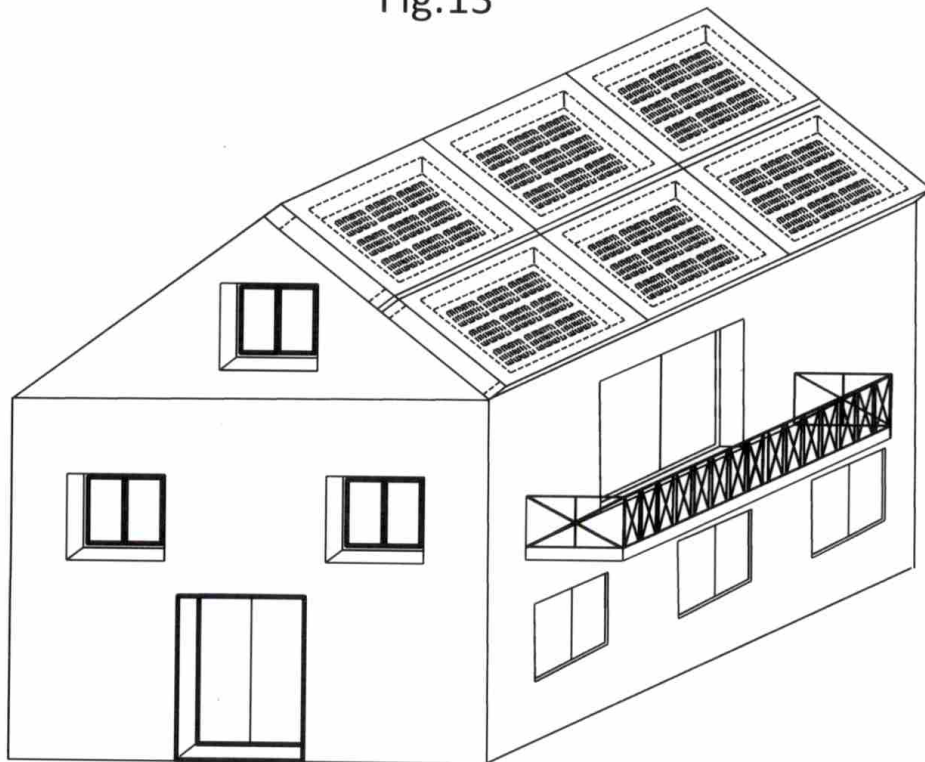
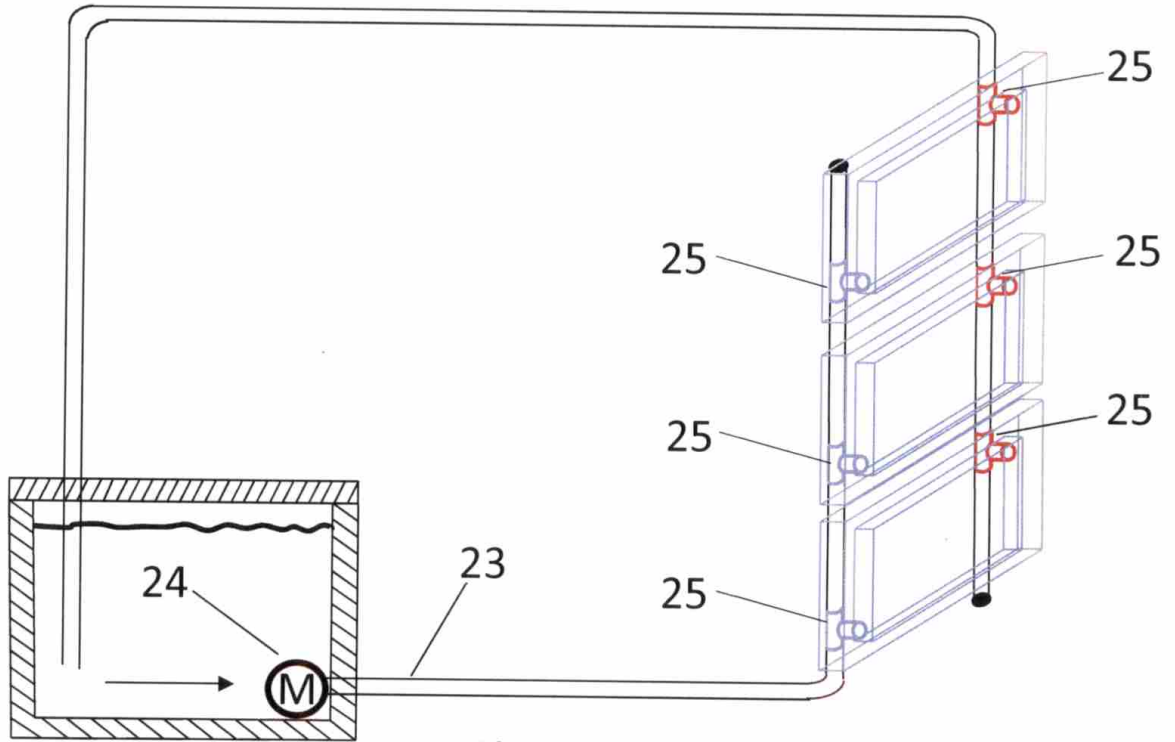


Fig.12



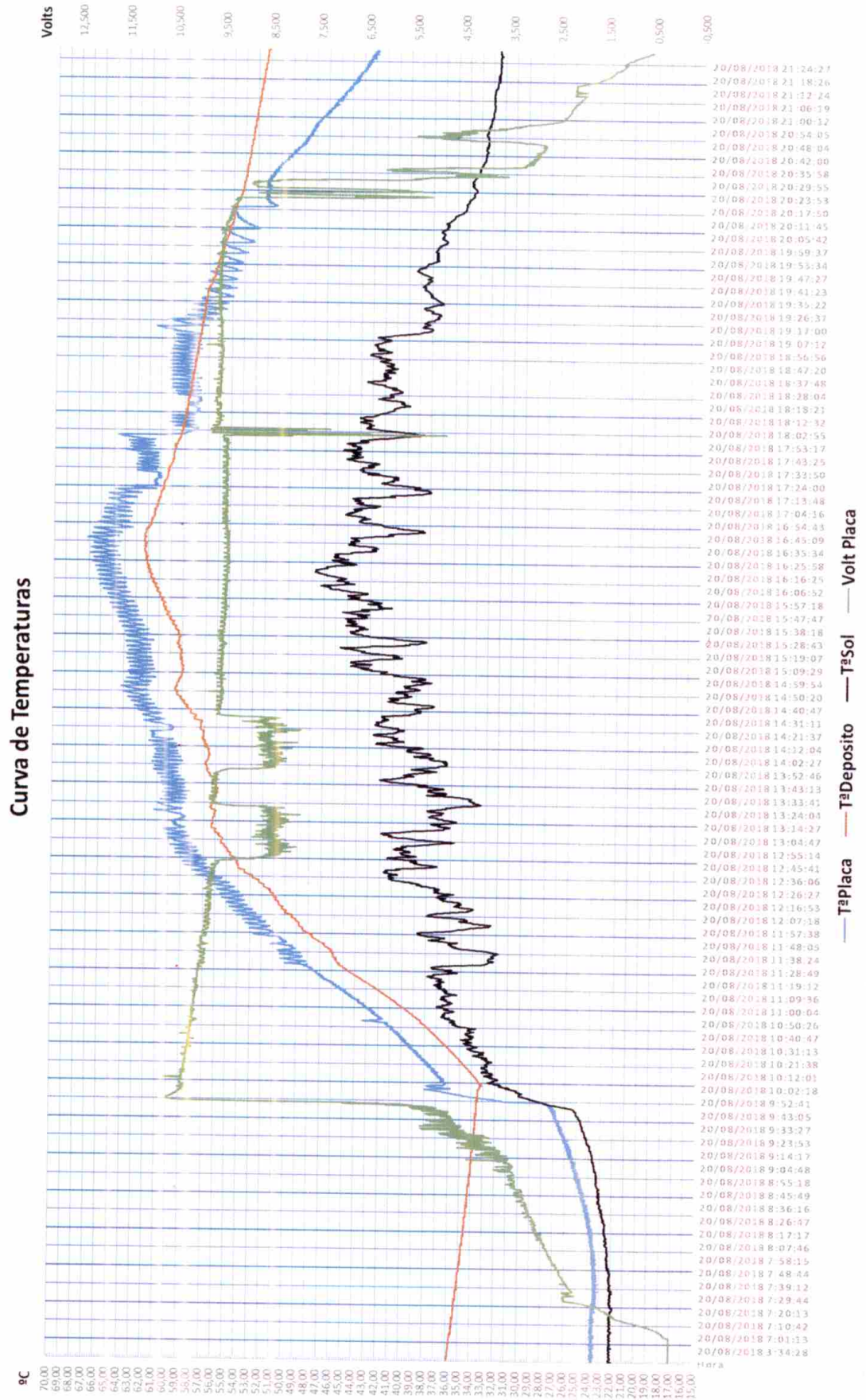


Fig.15