

(19) ES (21) (22)	NUMERO <b>268871</b>	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION	



ESPAÑA

*Pub Sol 1.6.83 M3072 Bis*

**MODELO DE UTILIDAD**

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(52) FECHA	(33) PAIS
-------------------	-------------	------------	-----------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <i>F24J3/00</i>
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

DISPOSITIVO PARA LA ABSORCIÓN DE CALOR SOLAR.

(71) SOLICITANTE (S):

D. Fedor STRANICKY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

S-171 43 Soina (Suecia) Ankdammsgatan 29

(72) INVENTOR (S):

(73) TITULAR (ES):

(74) REPRESENTANTE

D. Ignacio PONTI GRAU

La presente invención se refiere a un dispositivo para la absorción de calor solar que comprende dos piezas alargadas, delgadas y flexibles de material, colocadas una encima de la otra y unidas a lo largo de líneas, de tal manera que se forman uno o varios canales para fluido entre dichas piezas. El dispositivo está destinado principalmente a ser utilizado en la construcción de sistemas de colector solar que cubren grandes áreas, que incluyen una sección para la absorción de calor que tiene elevadas propiedades de absorción y transmisión térmica y, opcionalmente, unos medios de cubierta transparente, en los que tanto los medios de absorción como los medios de cubierta son flexibles y pueden ser enrollados sobre bobinas, y en los que la sección de absorción es totalmente resistente al ataque corrosivo del agua con alto contenido de sal, y es capaz, al mismo tiempo, de resistir elevadas temperaturas. No obstante, este dispositivo también puede ser utilizado ventajosamente como colector solar en estructuras de tejado o de paredes exteriores de edificios.

En la conversión termodinámica de la energía solar en electricidad y/o la desalinización del agua salada, es necesaria una red colectora que tenga un área superficial del orden de  $15\ 000\ \text{m}^2$  para producir 1 MW de electricidad. Además de esta red colectora es necesaria otra superficie de colector con un área de  $50\ 000\ \text{m}^2$  para el almacenamiento de calor solar a corto plazo, a fin de hacer posible que la instalación pueda ser hecha funcionar 24 horas al día, lo cual es una condición para obtener una viabilidad aceptable. Calculados por metro cuadrado, los colectores de energía so-

lar conocidos actualmente son excesivamente caros, y también difíciles de transportar y erigir o instalar en lugares geográficos alejados y de difícil acceso, lo cual es válido para la mayoría de países situados en el cinturón ecuatorial.

5 Por encima de todo, los colectores conocidos poseen propiedades que no son satisfactorias desde el punto de vista de su eficacia y su resistencia a la corrosión frente al agua de mar con elevado contenido de sal, en combinación con temperaturas que alcanzan de 80 a 90°C.

10 El objeto de la invención es eliminar todas las desventajas mencionadas antes. Este objetivo ha sido realizado mediante un dispositivo para la absorción de calor solar que tiene las características establecidas en las reivindicaciones. Así el dispositivo para la absorción de calor solar de acuerdo con la invención tiene un absorbedor que está hecho de un material resistente a la corrosión, que tiene un elevado número de transmisión térmica y que puede, después de haber sido completado en la fábrica o la instalación, puede ser enrollado sobre bobinas y luego desenrollado en un lugar elegido, no excediendo el coste del colector puesto en la obra de unas 2900 pesetas. Esto, a su vez, hace posible alcanzar precios de entre 4 y 6 pesetas por kW/h producido al convertir energía solar en electricidad termodinámicamente, y también proporciona bajos costes por metro cúbico de agua de mar desalinizada. De acuerdo con la invención, la sección de absorción puede comprender, por ejemplo, dos hojas de cobre de 0,10 a 1,15 mm de grueso, de anchura adecuada, colocadas una encima de la otra y unidas herméticamente a lo largo de sus bordes

15

20

25

longitudinales para formar un paso a modo de tubo para agua, aire o algún otro medio que ha de ser calentado por la energía solar. La sección de absorción construída de esta manera y que comprende hojas delgadas de metal, puede ser enrollada  
5 fácilmente sobre bobinas durante la fabricación, y cuando son instaladas en la obra pueden ser hinchadas o expansionadas hasta una forma de sección transversal ovalada o circular, o alguna otra forma, por la presión del medio que circula y está encerrado en dicha sección de absorción. Los experimentos  
10 han demostrado que el paso más difícil en la fabricación de estos absorbedores es el de unir las dos hojas delgadas de metal a lo largo de sus bordes. Se ha ensayado diferentes métodos, tales como la unión mediante resinas del tipo de la araldit o silicona. Ninguno de estos adhesivos ha sido encontrado  
15 adecuado en conjunción con agua que alcanza temperaturas de 80 a 90°C. También se ha realizado pruebas tanto con soldadura por costura o en frío utilizando dos rodillos bajo alta presión. Estos métodos han resultado complicados y difíciles de ejecutar a causa del pequeño espesor de las dos  
20 nojas de cobre. De acuerdo con la invención, estas dificultades encontradas en la fabricación pueden ser eliminadas utilizando tiras de goma termorresistente que, por vulcanización a lo largo de los bordes de las hojas delgadas de metal, unen entre sí las hojas de cobre superior e inferior de una manera  
25 resistente a la corrosión, flexible y que tolera el calor. Es sabido que cuando la goma es vulcanizada sobre metal, se difunde al interior de la superficie externa del mismo, creando así una junta extremadamente resistente. Como que la goma

también puede ser vulcanizada sobre materiales distintos del metal, se puede combinar una hoja de metal, por ejemplo un folio, que constituye la parte superior de la sección absorbadora y responde de las buenas propiedades de absorción y transmisión térmica, con otro material, menos caro, que comprende la parte inferior del absorbedor. Como que la goma puede ser vulcanizada sobre plásticos y otros materiales, las posibilidades de combinación son prolíficas en relación con la parte superior del absorbedor, que está vuelta de cara a la radiación solar, y la parte inferior del mismo, que hace posible reducir al mínimo el coste de la sección absorbadora. La sección de absorción puede ser completada con una cubierta de material transparente. En ambos casos, la sección de absorción y la cubierta pueden ser enrolladas sobre bobinas durante la fabricación, y luego desenrolladas de las bobinas en la obra, lo cual es uno de los requisitos previos para obtener un bajo precio total para los colectores solares, calculado por metro cuadrado cuando están incorporados en amplias redes colectoras. Todas las propiedades mencionadas también son valiosas en el caso de colectores solares destinados a ser instalados sobre estructuras de tejados y paredes exteriores de edificios.

La invención será descrita ahora más detalladamente, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran el modo de utilizar la invención.

La figura 1 es una vista en sección transversal de una primera realización de colector solar de acuerdo con la invención; la figura 2 es una vista en sección transversal de

una segunda realización de colector que tiene una pieza base de goma; la figura 3 es una vista en sección transversal de otra realización de colector solar que tiene medios de cubierta transparente; la figura 4 es una vista en planta superior del colector ilustrado en la figura 1; la figura 5 es una vista en sección transversal de un colector solar preferido, destinado a edificios, y la figura 6 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una conexión de uno de los extremos del colector ilustrado en la figura 5.

10 El colector ilustrado en la figura 1 es fabricado por unión de una parte superior -1- que comprende folio de metal u hoja delgada de metal de buenas propiedades de transmisión térmica, a dos tiras de goma -4- y -5- por vulcanización a lo largo de superficies -2- y -3-, y por unión de una parte inferior o base -6- hecha de un material adecuado para la vulcanización a dichas tiras de goma -4- y -5-, vulcanizando a lo largo de las superficies -7- y -8-, de tal manera que se forma un paso de flujo hermético al agua, capaz de ser conformado hasta una forma de sección transversal ovalada o circular, o en cualquier otra forma adecuada para la sección de absorción del colector, por la presión de agua reinante, estando la forma de la sección transversal del paso indicada con líneas de trazos en la figura 1. En la figura 2 las tiras de goma -9- y -10-, correspondientes a las tiras de goma -4- y -5- de la figura 1, están unidas a una pieza longitudinal de goma -11- y comprende una unidad que es montada, por vulcanización a lo largo de superficies -12- y -13-, a una placa de metal delgado superior -14- que tiene buenas propiedades

de transmisión térmica.

Las líneas mixtas indicadas en la figura 2 ilustran el cambio de forma a que es sometido el colector por la presión ejercida por un medio que fluye por dentro del mismo.

5 En la figura 3 la referencia -15- identifica una superficie de soporte dibujada esquemáticamente y que puede ser el suelo, arena, o un material aislante tendido sobre el suelo, preferiblemente lana mineral, estando el colector solar apoyado sobre esta superficie soporte.

10 -16- y -17- identifican dos tiras de goma, cada una de las cuales está provista de una rendija -18- y -19- dentro de la que se halla inserto un extremo respectivo de una delgada placa de absorción -20- que se halla unida a las tiras de goma -16- y -17- por vulcanización a lo largo de las superficies internas -21- y -22- de las rendijas -18- y -19-.

Una parte inferior -24- del colector también comprende una hoja delgada de metal y está unida a las tiras de goma -16- y -17- por vulcanización a lo largo de superficies -25- y -26- en las rendijas -18- y -19-. El colector solar también está provisto de una cubierta de material transparente -27-, preferiblemente un material resistente a la radiación ultravioleta, tal como un plástico de  $PVF_2$  vendido bajo el nombre "Tedlar". La cubierta -27- está unida a las tiras de goma -16- y -17- por vulcanización a lo largo de superficies -28- y -29-, y también a unas tiras soporte de goma -30- que a su vez se hallan vulcanizadas a la placa de absorción -20-. La cubierta -27- está unida a las tiras de goma -16- y -17- por intermedio de las tiras soporte de goma -30-, de tal

15

20

25

manera que cuando el absorbedor -20,24- está plano, la cubierta queda floja entre las tiras de goma -16- y -17- formando pliegues -27-. Este exceso de material de cubierta entre las tiras de goma permite a la sección absorbedora del dispositivo extenderse desde una forma plana hasta un estado oval o circular, como resultado de la presión de agua reinante, sin que la cubierta -27- sea estirada innecesariamente. Las líneas mixtas de la figura 3 ilustran la configuración adoptada por el colector solar como resultado de la presión ejercida por el agua circulante.

La figura 4 ilustra una pieza terminal de un colector solar que puede ser conectada a un suministro de agua. Una tira junta de goma -31- que tiene una rendija indicada por la línea de trazos -32-, está unida herméticamente por vulcanización a las tiras de goma -16- y -17- y al extremo de la placa de absorción superior -20-, así como a la placa de absorción inferior -24- (no representada en la figura 4) de una manera análoga. La tira de cierre de goma -31- también está provista de un agujero -33- que coincide con un agujero de la placa de absorción superior -20-, facilitando el suministro y el drenaje del agua.

Cuando el colector solar es utilizado en la construcción de grandes redes, se puede disponer alguna forma adecuada de aletas o lo similar, oscilantes y termoaisladoras, para hacer posible cubrir los colectores durante la noche. Estas aletas pueden comprender una prolongación del velo de material inferior flexible (cuando es de goma) hacia fuera de uno de los lados longitudinales del colector, de manera

que el ancho de la pieza de material inferior es al menos el doble. Esta prolongación de la pieza de material inferior flexible puede ser plegada sobre la sección de absorción del colector con ayuda de medios adecuados, tales como cuerdas de tensión o similares.

5

Las figuras 5 y 6 ilustran una realización preferida y muy eficaz de colector solar de acuerdo con la invención, previsto para ser instalado sobre la estructura de tejado y/o pared exterior de un edificio. En esta realización la sección absorbidora de calor comprende una delgada hoja de metal -41- a la que va firmemente vulcanizada por superficies -44- una napa de goma -42- que tiene nervios erguidos -43-, entre los cuales se forman una pluralidad de pasos con un ancho de a lo sumo unos 10 mm y una profundidad de aproximadamente 2 a 3 mm. A los extremos de la placa -41- y de la napa -42- se halla vulcanizado herméticamente un bloque de conexión -46- hecho de goma y que tiene un tubo de conexión -47- que sobresale dentro de pasos respectivos -45-. Los tubos de conexión -47- se extienden desde un tubo distribuidor -48- conectado a una conducción (no representada) desde la que se suministra agua de circulación al colector solar. Los tubos -47- y -48- también están vulcanizados en el bloque -46-. En esta realización, la rigidez de la placa -41- y de la napa de goma -42- es tal que los pasos -45- no se deformarán en ningún grado importante bajo la presión del agua que circula por ellos. Esto asegura un alto grado de eficacia en el funcionamiento y permite montar el colector solar fácilmente sobre el tejado o las paredes de un edificio, substancialmente por unión a la es-

10

15

20

25

estructura soporte, por ejemplo un tejado de chapa metálica.

Son posibles amplias posibilidades de variación dentro del alcance de la invención, para obtener importantes reducciones de precio por metro cuadrado de colector solar respecto a los colectores solares conocidos hasta ahora. Preferiblemente, una tal reducción de precio es conseguida respecto a la sección absorbidora del colector, conservando al máximo la capacidad de transmisión térmica y la resistencia a la corrosión y al calor, haciendo la parte superior del colector, que está expuesta a la radiación solar, de folio de cobre por ejemplo, y la parte inferior de folio de aluminio o chapa de hierro delgada galvanizada, más baratos, las cuales pueden ser revestidas de una delgada capa de goma a fin de dotar a la parte inferior del colector de la misma resistencia a la corrosión que la exhibida por la hoja de cobre, mucho más cara. Así, la capa de goma de la parte inferior de la sección absorbidora puede ser utilizada como medio para conectar herméticamente la parte inferior de la sección absorbidora a la parte superior de la misma, por vulcanización en los lugares apropiados. Esta posibilidad de vulcanizar la parte superior, receptora del calor solar del absorbedor a la parte inferior del mismo, también puede ser conseguida con otras combinaciones de materiales posibles dentro del alcance de la invención, que reduce al mínimo el precio total del absorbedor, y con él, también el del colector solar.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la absorción de calor solar, que comprende dos piezas flexibles, delgadas y alargadas de material situadas una encima de la otra y unidas entre sí a lo largo de líneas de tal manera que se forman uno o varios  
5 pasos para fluido entre dichas piezas de material, caracterizado por el hecho de que al menos una de las piezas de material comprende una delgada hoja metálica, por ejemplo una hoja de cobre, latón, acero inoxidable o similar, y porque la otra pieza de material comprende, al menos en las líneas de  
10 junta, un material de goma resistente al calor, que está unido por vulcanización a la primera pieza de material.

2. Dispositivo para la absorción de calor solar, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la segunda pieza de material comprende un material de goma  
15 resistente al calor y que tiene dos o más nervios erguidos mutuamente paralelos, sobre los que está firmemente vulcanizada la primera pieza de material, y porque entre estos nervios se extienden uno o varios pasos.

3. Dispositivo para la absorción de calor solar, según la reivindicación 2, en el que la otra pieza de material está provista de un gran número de nervios, caracterizado por el hecho de que las dos piezas de material son de una rigidez tal, y los nervios están situados a distancias mutuas tan cortas, que las piezas de material no se deforman en  
20 ningún grado substancial bajo la presión ejercida por el fluido contra las paredes de dichos pasos.

4. Dispositivo para la absorción de calor solar, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las dos piezas de material comprenden hojas de metal substancialmente delgadas y que tienen tiras intermedias de goma resistente al calor, situadas a lo largo de las líneas de unión, 5 tiras que se hallan vulcanizadas a las dos piezas de material.

5. Dispositivo para la absorción de calor solar, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que una capa de cubierta en forma de una hoja o folio de plástico 10 transparente se halla vulcanizada a la goma asociada con las líneas de unión que se extienden a lo largo de los dos lados longitudinales de las piezas de material.

6. Dispositivo para la absorción de calor solar.

La presente memoria descriptiva consta de doce hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

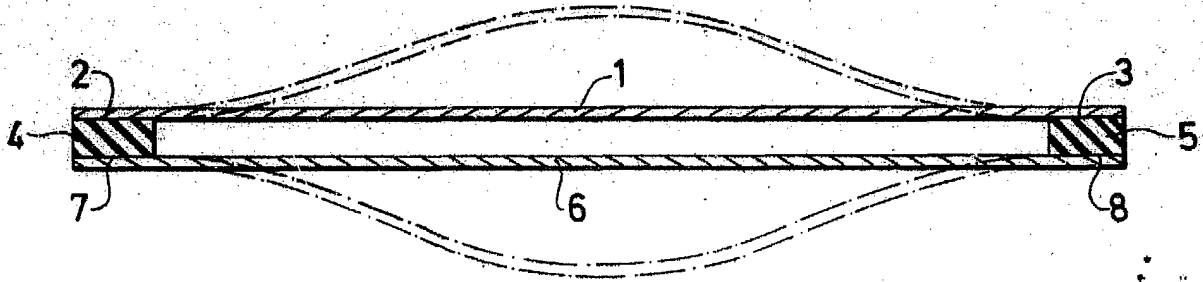
Barcleona, 30 de noviembre de 1982

Fedor STRANICKY

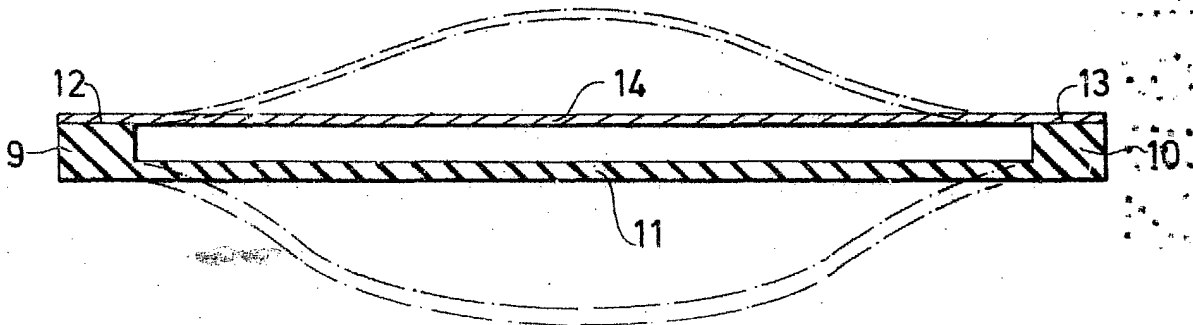
p.a.



*Fig. 1*

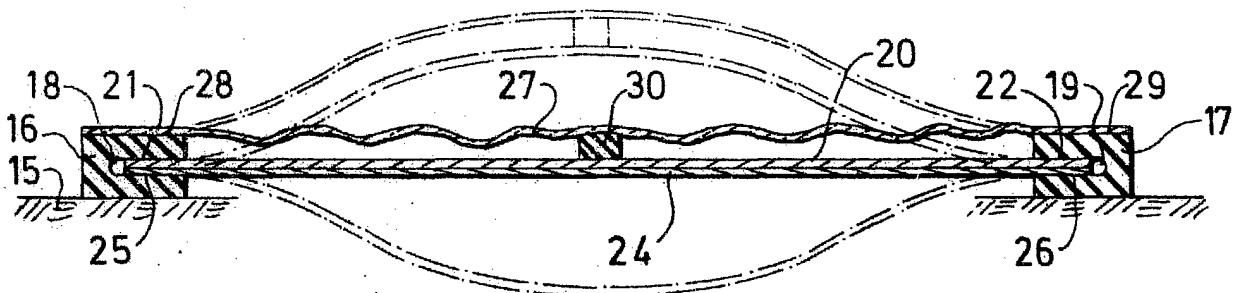


*Fig. 2*



Barcelona, a 30 de noviembre de 1982  
p.a.

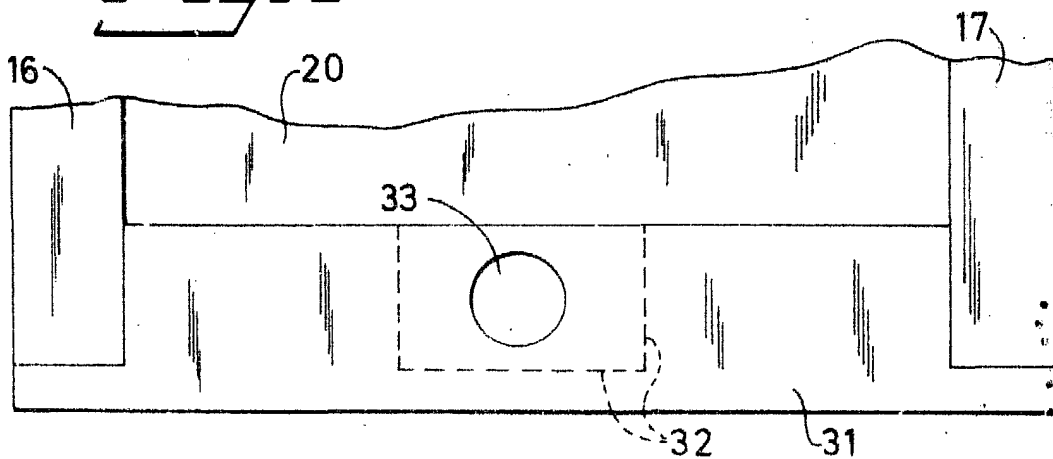
*Fig. 3*



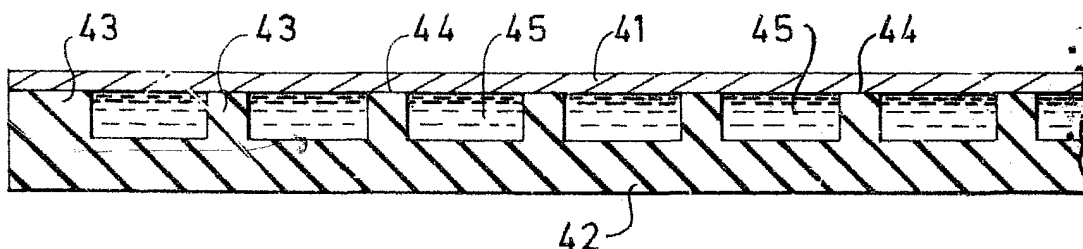
32025/2

32425/2

*Fig. 4*



*Fig. 5*



Barcelona, a 30 de noviembre de 1982  
p.a.

*Fig. 6*

