



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A I
21		
22	FECHA DE PRESENTACION	
	14-10-76	

452409

PATENTE DE INVENCION

A1 452.409 771216 F24J 3/02

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
42061/75	14-10-75	Gran Bretaña
49254/75	1-12-75	Gran Bretaña
19167/76	10-5-76	Gran Bretaña
26041/76	23-6-76	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24J3/02, F24F3/00	

64 TITULO DE LA INVENCION
COLECTOR DE ENERGIA SOLAR

71 SOLICITANTE (S)
THOMAS PAUL ENGEL

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Alemana. 6056 Heusenstamm/Offenbach M. República Federal

72 INVENTOR (ES)
El solicitante. Ciudadano de la República Federal Alemana.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

El presente invento se refiere a colectores de energía solar.

En los climas templados, las radiaciones solares son inferiores a las que existen en los climas tropicales debido al ángulo entre la dirección de propagación de la energía solar y el ángulo de la superficie sobre la cual cae. En las latitudes más elevadas, los días del año nublados son más numerosos y por consiguiente la cantidad de energía solar disponible para ser utilizada es inferior a la que existe en las latitudes más bajas. Por otra parte, cuanto más elevada es la latitud tanto más bajas son las temperaturas medias, y tanto mas difíciles de resolver son los problemas técnicos de la utilización de la energía solar como fuente de calor.

Por consiguiente, en los climas templados, es preciso utilizar una superficie colectora mucho más importante con el objeto de obtener una cantidad utilizable de captación de energía solar cuando la energía solar es disponible y en el caso de los climas tropicales, pero esto exige naturalmente una mayor inversión financiera y ademas se plantean problemas más importantes a la hora de elegir el emplazamiento de los colectores de energía solar propiamente dichos.

Cuando se necesita utilizar un número reducido de colectores, estos se sitúan generalmente en un techo pero cuando es necesario emplear una mayor superficie colectora, el volumen y el peso de los colectores crea dificultades. Ademas, en los climas templados, un colector en el cual el fluido en circulación está en contacto con solamente el 50 o el 60% de la superficie colectora de energía da lugar a una reducción del rendimiento general.

Un inconveniente suplementario de los colectores solares de la técnica anterior consiste en que el fluido que circula en ellos se calienta mas, que la porción más caliente del colector no solamente recoge y absorbe la energía solar sino que radia de nuevo energía a partir del fluido calentado y por tanto esta re-radiación limita el rendimiento de los colectores solares, ya que la ganancia térmica total es igual a la cantidad de energía térmica absorbida menos la cantidad de energía re-radiada.

5 Por consiguiente, está claro que si pueden utilizarse unos medios para reducir esta re-radiación a partir de las partes más calientes del colector, será posible mejorar el rendimiento general del colector de manera sustancial.

10 Por consiguiente, de acuerdo con el invento, se proporciona un colector de energía solar que incluye una envoltura que defina una cavidad para la circulación de un fluido refrigerante, estando definida dicha envoltura por un primer elemento superficial colector y un elemento superficial posterior unidos alrededor de su periferia para formar dicha envoltura que incluye a intervalos unas juntas intermedias separadas entre las hojas, estando los elementos ensanchados entre las juntas para formar una estructura en forma de edredón y estando una superficie colectora dispuesta bajo la forma de una capa o de un revestimiento de material absorbente de la energía solar en dichos elementos colectores. La superficie colectora puede incluir una capa reflectante que incorpora un material absorbente de la luz finamente dividido dispuesto sobre la superficie del metal conductor del calor.

25 De este modo, el presente invento permite obtener una envoltura colectora bajo la forma de un elemento continuo

o sin fin que puede dividirse en envolturas colectoras individuales si se desea. Se obtiene así un método de fabricación de un colector solar de precio reducido.

El rendimiento del colector es muy superior al  
5 de los colectores de la técnica anterior ya que el fluido en circulación está en contacto con más del 70% de la superficie del colector y generalmente con 80 a 90% de la superficie del colector, lo que mantiene un gradiente de temperatura sustancialmente constante sobre la superficie del colector por una  
10 incidencia dada de flujo solar.

Ademas, de acuerdo con un aspecto del invento, la envoltura coollectora tiene un orificio de entrada y un orificio de salida, y la sección transversal media de la envoltura disminuye hacia el orificio de salida de modo que cuando el  
15 fluido pasa desde el orificio de entrada hasta el orificio de salida la velocidad del fluido aumenta. Cuando el fluido se desplaza hacia la salida su temperatura aumenta pero, al mismo tiempo, ya que su velocidad en el interior de la envoltura aumenta, se reduce su tiempo de permanencia eficaz lo que disminuye sustancialmente el efecto de re-radiación a partir del  
20 fluido calentado, lo que mejora todavía más el rendimiento del colector resultante.

Las juntas intermedias entre el elemento superficial colector y el elemento superficial posterior aseguran  
25 una estructura autoportante que permite utilizar para los elementos una construcción de peso reducido.

Un metal conductor del calor puede aplicarse bajo la forma de una fina capa sobre una superficie de dicha envoltura o, en variante, puede constituir el elemento colector  
30 superficial de la misma envoltura. La superficie coollectora

de la envoltura por lo menos puede presentar formas convexas o cóncavas regulares o irregulares a través de su superficie. El elemento colector de la envoltura puede estar pulido y/o cubierto además con una fina capa de oro, plata o cobre, con el objeto de aumentar la reflexión interna y reducir el efecto de re-radiación. La fina capa puede aplicarse mediante electro recubrimiento o mediante inmersión, y una capa de material absorbente de la energía puede aplicarse sobre la fina capa del metal conductor. El material absorbente de la energía solar puede elegirse entre negro de carbón finamente dividido, con un tamaño de partículas preferentemente del orden de 12 mili-micrones que se dispersa en una resina endurecible y se pulveriza bajo la forma de solución o dispersión sobre la superficie colectora donde se endurecerá a continuación.

La envoltura que contiene el fluido refrigerante está provista de un orificio de entrada y de un orificio de salida, con lo cual la sección transversal media de la envoltura disminuye hacia el orificio de salida, dando lugar así a un incremento de la velocidad del fluido hacia el orificio de salida cuando su temperatura aumenta. De este modo, el tiempo de permanencia del fluido caliente en la porción del colector situada hacia el orificio de salida disminuye, y por tanto se reduce también sustancialmente la posibilidad de que la energía sea radiada nuevamente y por tanto se aumenta el rendimiento del colector.

En un modo de realización particular del invento, las hojas que definen la envoltura del colector están soladas por puntos la una con la otra en zonas intermedias a través de sus superficies yuxtapuestas y a continuación se dilatan mediante la aplicación de fluido bajo presión para producir

una estructura en forma de edredón. La unión intermedia de los elementos puede hacerse bien de manera aleatoria o bien de manera regular, según el caso. En un modo de realización particular del invento, la envoltura colectora puede con-  
5 tener un refrigerante en fase gaseosa o en fase vapor y el refrigerante en fase gaseosa puede ser aire que circula en el interior de la envoltura. El colector puede incluir un dispositivo motor para hacer circular el aire en la envoltura colectora y para arrastrar el aire caliente procedente de la  
10 envoltura haciéndolo circular en el espacio que ha de ser calentado.

La superficie colectora de energía solar puede formarse a partir de una composición que incluye principalmente resina acrílica dispersa en una solución de acetato de etile  
15 no glicol y xylol y de 4 a 8% del peso de resina acrílica de negro de carbón finamente dividido; la composición se pulveriza sobre la superficie colectora y a continuación se endurece a temperatura elevada.

Para formar la superficie colectora solar propiamente dicha es preferible dispersar el negro de carbón en la  
20 resina acrílica. La resina contiene preferentemente de 3 a 12% en peso de negro de carbón y el tamaño de las partículas de negro de carbón ha de ser lo más pequeño posible, por lo menos del orden de 15 mili-micrones y preferentemente inferior  
25 a 5 mili-micrones. La resina acrílica puede ser la que puede ser adquirida en el comercio bajo el nombre de "LARODUR 538" fabricado por B.A.S.F. Una superficie mate puede obtenerse añadiendo una cierta proporción de un material disponible bajo el nombre comercial de "DEGUSSA TK 100", en una cantidad  
30 de 3 a 10% preferentemente. A continuación, se homogeneiza

la mezcla de resinas y se pulveriza sobre la superficie donde se polimeriza lentamente para formar una capa de espesor incluido entre 2 y 12 micrones. La superficie pulverizada puede ser calentada o puede simplemente dejarse expuesta al sol sin hacer circular fluido en la envoltura para acelerar la polimerización de la resina. Cuando se utiliza una superficie metálica como pared externa de la envoltura colectora es preferible calentar en un horno la superficie para acelerar la polimerización, efectuándose este calentamiento en un horno a una temperatura del orden de 180°C.

Un conjunto colector de energía solar formado de acuerdo con el invento puede incluir un soporte aislante hecho de material plástico celular elástico, incluyendo el soporte una porción de refuerzo dotada de un borde periférico vertical para formar una cavidad destinada a recibir el colector, una envoltura colectora que incluye un colector de energía solar de acuerdo con el invento que constituye una envoltura de fluido para la circulación de un medio fluido de intercambio térmico en contacto con la superficie colectora de energía solar, estando la envoltura colectora dispuesta en el interior de la cavidad del soporte y estando una hoja de transmisión de energía dispuesta a una cierta distancia respecto a la superficie del colector en el interior de la envoltura y estando la hoja de transmisión de calor montada a presión o moldeada en dicho soporte y mantenida en este debido a la elasticidad del material de soporte. El conjunto colector de acuerdo con el invento puede ser plano o generalmente de forma cóncava o convexa.

El soporte puede estar cubierto por una hoja de metal de revestimiento unida con él o pintada en él para ase

gurar la impermeabilidad y para mantener y mejorar las propiedades de aislamiento térmico del soporte. La superficie colectora puede además recubrirse con una capa de hoja de plástico transmisor de energía. El soporte puede incluir además al lado de la porción de refuerzo, un depósito de almacenamiento para el medio fluido.

La envoltura que contiene el fluido en circulación que está en contacto de intercambio térmico con la superficie del colector es tal que por lo menos el 80% y preferentemente el 90% de la superficie del colector esté en contacto directo de intercambio térmico con el fluido en circulación. El soporte propiamente dicho puede hacerse con polietileno o poliuretano celular. El polietileno puede ser un polietileno degradado; en este caso, es preferible que el material polietilénico que constituye el soporte celular incluya una proporción de un agente de degradación que pueda ser activado por radiación. Dichos materiales polietilénicos celulares degradados son generalmente bien conocidos en esta técnica. La envoltura colectora puede empctrarse en un material celular tal como poliuretano para formar conjuntamente con el revestimiento pulido un componente de una sola pieza.

La envoltura colectora puede fabricarse uniendo unos primero y segundo elementos en forma de hoja alrededor de su periferia para obtener una junta sustancialmente estanque a los fluidos, realizando uniones entre las hojas a intervalos separados a través de la superficie, introduciendo un fluido tal como agua o aire bajo presión entre las hojas para hinchar estas con el objeto de formar una estructura en forma de red dón definiendo al mismo tiempo una cavidad para la circulación del fluido de refrigeración entre las hojas.

Los elementos de hoja que forman la envoltura colectora pueden estar constituidos por hojas de material plástico tal como polietileno, polipropileno, poliéster, cloruro de polivinilo, o poliuretano. Las hojas pueden ser diferentes, estando una de ellas adaptada para soportar en ella una superficie absorbente de la energía solar o, en variante, los elementos constitutivos de la superficie absorbente de la energía pueden estar incluidos en el material de la hoja propiamente dicha o puede utilizarse una combinación de chapa metálica y de hoja de plástico en la cual la chapa metálica soporta la superficie de absorción de la energía solar. La otra hoja puede incluir una capa de material aislante además de la capa de soporte aislante. Cuando se utiliza una materia plástica para formar por lo menos una hoja de la envoltura, el material plástico puede dotarse directamente de un revestimiento o de una capa de material absorbente de la energía solar y el polímero puede además rellenarse con un material conductor del calor tal como aluminio, cobre o hierro para aumentar y mejorar la conductividad y el grado de intercambio térmico entre la superficie y el fluido en circulación. Una envoltura de materia plástica puede hacerse mediante moldeo por soplado o mediante extrusión conjunta y las juntas separadas pueden formarse mediante soldadura entre las hojas. En un método de fabricación, la materia plástica puede ser estrujada o formada bajo la forma de un tubo de gran diámetro el cual a continuación se aplasta y cuyas extremidades se soldan conjuntamente para formar una envoltura colectora, efectuándose a continuación soldaduras entre las paredes opuestas de la envoltura así formada.

En el caso de utilizar hojas metálicas, las hojas que constituyen los elementos pueden hacerse de cobre, hierro

o aluminio y pueden ser extremadamente finas. El espacio entre las hojas de la envoltura formada y dilatada mide preferentemente de 1 a 10 mm para constituir una cavidad muy poco profunda. Las hojas pueden hincharse entre unos moldes para  
5 obtener una forma triangular que presenta una separación que disminuye entre las hojas hacia el orificio de salida, acelerando así la velocidad del material fluido refrigerante hacia el orificio de salida, y permitiendo obtener una configuración que facilita además la circulación del agua en dicho orificio  
10 de entrada y en dicho orificio de salida en un lado solamente, volviendo el fluido que sale de la envoltura, a través de la estructura en forma de placa en uno o dos lados de la envoltura. Las hojas metálicas pueden soldarse por puntos la una con la otra en regiones intermedias, y la superficie metálica puede recubrirse con una película de plástico tal como una resina acrílica que contiene negro de carbón o un material absorbente de la energía solar parecido en forma de  
15 partículas.

La capa externa de material de transmisión de energía que se utiliza de acuerdo con el conjunto según el invento puede por ejemplo recubrirse con una hoja de "TEDLAR". Este material presenta la ventaja de constituir una barrera que se opone al enfriamiento por tiro forzado y porque sirve para proteger la superficie colectora contra los desperfectos que  
20 pueden producirse durante su manipulación. La capa de material transmisor de energía está situada a una cierta distancia de la envoltura colectora.

En lo que sigue se describe solamente a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos unos métodos  
30 para llevar a la práctica el invento.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en planta parcialmente en sección de un colector solar según el invento.

5 La figura 2 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2.

10 La figura 4 es una vista detallada de una superficie colectora de energía solar, destinada a ser utilizada de acuerdo con el invento.

La figura 5 es un gráfico de la superficie del colector en función de la temperatura.

15 La figura 6 es una representación de la temperatura en función del tiempo, para un cierto número de colectores.

La figura 7 es una sección parcial tomada a través de una variante de realización de una superficie colectora según el invento.

20 El colector de la figura 1 incluye un soporte 11 hecho de polietileno celular degradado y que está constituido por una base 12 y unas paredes laterales verticales 13 dispuestas alrededor de la periferia de la base 12, definiendo dichas paredes 13, en combinación con la base 12 una cavidad colectora abierta 14. Las paredes verticales 13 están provistas de una pestaña 15 que sobresale hacia el interior con el objeto de mantener los componentes en el interior de la cavidad 14.

25 El colector está provisto de un orificio de entrada 50 y de un orificio de salida 51 y la sección media de la cavidad del colector o envoltura 14 disminuye desde el orifi-  
30

cio de entrada 50 hasta el orificio de salida 51 - véase figura 3.

El soporte 11 está hecho de polietileno y está generalmente cubierto con una capa de hoja de aluminio unida a las superficies interna y externa del soporte para constituir una barrera contra las radiaciones ultravioleta y una barrera antihumedad. La hoja de aluminio que esta provista de una fina capa de polietileno unida a su superficie, se aplica a la superficie del soporte de modo que la capa de polietileno esté yuxtapuesta al polietileno degradado del soporte. Aplicando calor y presión a la hoja se obtiene la fusión de la capa de revestimiento lo que asegura la unión de la capa de revestimiento con el polietileno del soporte propiamente dicho, uniendo así la hoja con el polietileno.

La base de la cavidad 14 está provista de una capa de sílice 16 cubierta por una capa suplementaria de hoja de aluminio 17. Una envoltura colectora de energía 18 está constituida por un par de hojas metálicas unidas conjuntamente alrededor de su periferia y soldadas por puntos la una con la otra a intervalos separados a través de su superficie. La periferia de las hojas unidas está provista de un orificio de entrada 50 y de un orificio de salida 51. A continuación, la envoltura colectora así formada se sitúa en un soporte 11 encima de la hoja de aluminio 17. El orificio de salida de la envoltura se obtura herméticamente y se introduce agua bajo presión por el orificio de entrada con el objeto de dilatar la superficie superior de la envoltura formando una multiplicidad de porciones dilatadas de manera convexa entre las varias soldaduras separadas. Se obtiene así un volumen en el cual el fluido en circulación, en este caso agua, puede cir-

cular para enfriar la superficie colectora dilatada. La superficie colectora 19 formada por la superficie superior dilatada de manera convexa de la envoltura colectora 18, se esmerila en su cara externa antes de la dilatación y a continuación se dota de una capa o de un revestimiento de un material absorbente de la energía solar.

En un modo de realización típico del invento, una resina acrílica tal como la fabricada por BASF bajo el nombre comercial "LARODUR 538" se carga con negro de carbón, en particular carbón de retorta producido por Degussa bajo el número de referencia FW 200 que tiene un tamaño de partículas inferior a 5 mili-micrones. La resina se carga con negro de carbón hasta que contenga de 5 a 12% en peso de negro de carbón.

A continuación se agita y se homogeneiza la mezcla resultante, pulverizándola después sobre la superficie metálica donde se polimeriza lentamente. Si la dilatación de la envoltura colectora se produce antes del montaje en el soporte 11 en lugar de producirse después de este montaje, se somete la envoltura a un tratamiento en un horno a una temperatura de 180°C con el fin de acelerar la polimerización. El TK 100 sirve para dar a la resina una superficie mate que mejora sus propiedades de absorción de la energía solar.

Después del ensamblado de la envoltura colectora 18 con el soporte, se sitúa una capa de vidrio 21 sobre la envoltura colectora 18 y se introduce a presión en su posición debajo de la pestaña 15.

A continuación se sitúa el conjunto colector de manera sustancialmente perpendicular o casi perpendicular respecto a la radiación solar incidente, según las necesidades.

El fluido de refrigeración, típicamente agua, pasa a través del colector y es calentado por la energía captada en la superficie, y el fluido caliente sale del colector. Se observará que para una radiación solar constante a un nivel de flujo  
5 dado, el grado de incremento de la temperatura del fluido aumenta rápidamente cuando la superficie aumenta. En la figura 6 se efectúa una comparación que corresponde a una longitud dada de colector de un metro de ancho, a caudales de circulación de fluido constantes.

10 En la figura 5 puede verse que la longitud óptima de colector para el flujo y el caudal en cuestión es de 1 metro. Para longitudes muy superiores a esta, el incremento del tamaño del colector no produce una temperatura final sustancialmente más elevada del agua. Se observará que los valores  
15 numéricos indicados en la figura 5 de los dibujos adjuntos se aplican a un caudal constante de circulación de agua.

La figura 4 ilustra un modo de realización particular de una superficie colectora que puede ser utilizada para la envoltura colectora de acuerdo con el invento. Una superficie colectora 25 que constituye la pared descubierta de la  
20 envoltura colectora 18 (de la cual no se representa el resto) tiene una superficie colectora externa 26 provista de una multiplicidad de porciones salientes 27 de forma abovedada que tienen cada una un orificio circular 28 en su extremidad separada de la superficie 25 del colector. La porción abovedada  
25 27 está revestida con la composición absorbente en su superficie interior y en su superficie externa, y la superficie colectora 25 propiamente dicha está igualmente revestida en su parte externa con la composición absorbente de energía.  
30 De este modo, la energía solar que llega con un ángulo oblicuo

es captada mientras que la re-radiación es captada en la superficie interna de la porción esférica 27.

La figura 6 es una representación gráfica del tiempo de respuesta en función de la temperatura, que corresponde a cuatro colectores. La curva marcada "E" es la que corresponde al colector de acuerdo con el invento que tiene una capa 21 de película plástica, la curva "E<sub>2</sub>" corresponde a un colector de acuerdo con el invento que tiene una capa 21 de vidrio, la curva marcada "M" corresponde al colector fabricado bajo el nombre comercial "MIROMET" y la curva "H" corresponde al colector comercializado por Hitachi.

Se observará que el tiempo de respuesta inicial del colector de acuerdo con el invento es notablemente más favorable y más corto que el de los colectores de la técnica anterior.

En la figura 7 se ilustra una variante de superficie colectora de acuerdo con el invento.

El colector incluye una placa de refuerzo 110 y una superficie de base colectora 111 separada de la placa de soporte 110 con una configuración de edredón para definir una envoltura de circulación 112 a través de la cual puede circular un material refrigerante para captar cualquier calor absorbido y transmitido por la pared 111. La pared 111 incluye una multiplicidad de porciones en forma de cúpula o de forma convexa, y está sujeta, a intervalos 113, en la placa de soporte para que la estructura sea autoportante. De este modo, la estructura con su pared 111 puede formarse con un metal de espesor relativamente reducido. La superficie externa de la pared 111 soporta una capa de material 114 capaz de absorber la energía solar que está unida a otras capas de re

sina transparentes 116, y las irregularidades y depresiones formadas en la superficie definida por la capa absorbente 114 se llenan para que la superficie externa 116 de la capa de resina sea sustancialmente plana.

5                   Se preparó una solución de recubrimiento con cobre conteniendo 110 gramos por litro de sulfato de cobre, 110 gramos por litro de ácido sulfúrico, 0,5 gramos por litro de sulfato ferroso o de sulfato de zinc, o en variante puede utilizarse una de las soluciones de recubrimiento descritas  
10                   en "Galvano technique" 1949, 9ª edición, volumen 1, páginas 7-29 y siguientes. La superficie externa de la pared 11 se recubre con esta composición durante un período de hasta 40 segundos para obtener una fina capa de cobre sustancialmente uniforme en toda su superficie.

15                   Durante el funcionamiento, la radiación solar que cae sobre la superficie plana 116 pasa directamente a la vecina y a partir de esta a la capa absorbente de energía solar donde la energía solar se transforma en calor que es transmitido por la pared 112 al refrigerante que circula en la envoltura 112. Ya que el refrigerante está virtualmente en contacto con la totalidad de la superficie colectora de energía, la variación localizada de temperatura a través de la superficie será pequeña. Cuando la temperatura del refrigerante aumenta, la temperatura de la superficie colectora aumenta proporcionalmente, y la re-emisión de radiación aumenta también. Aquellas porciones de la superficie que son sustancialmente paralelas a la superficie 116 tendrán tendencia a re-radiar y la re-radiación tendrá tendencia a pasar a través de la superficie y a salir en la atmósfera aunque el nivel de re-radiación sea muy reducido por el efecto reflectante de la superficie  
20  
25  
30

116. Sin embargo cuando se produce una re-radiación a partir de las superficies con un ángulo importante, es decir superior a  $5610^{\circ}$  aproximadamente respecto a la superficie 16, la radiación será naturalmente reflejada de nuevo en su totalidad y hacia el interior en dirección de la superficie colectora donde es recuperada.

Un ejemplo típico de revestimiento de acuerdo con el invento es el siguiente:

54 partes en peso de resina acrílica disponible en el comercio bajo el nombre "LARODUR 538" bajo la forma de una solución al 55%;

22 partes en peso de acetato de etilglicol;

23 partes en peso de xilol;

18 partes en peso de negro de carbón vendido bajo el nombre comercial "FW 200" que es igual al 6% de negro de carbón basándose en el peso total de LAVEDUE.

El negro de carbón, antes de ser incluido en la composición, es molido en un molino de bolas hasta que presente un tamaño de partículas de 15 mili-micrones. Los elementos constitutivos de la composición se dispersan en un homogeneizador y a continuación se pulverizan sobre la superficie colectora. El revestimiento se trata durante 30 minutos a  $180^{\circ}\text{C}$ .

Cuando se pulveriza sobre vidrio, el efecto de esta composición es bastante parecido al efecto de las gafas de sol oscuras es decir que es transparente y brillante.

El revestimiento descrito más arriba ha demostrado ser particularmente eficaz.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

30

REIVINDICACIONES

1. Colector de energía solar que incluye una envoltura que forma una cavidad para la circulación de un refrigerante, estando dicha envoltura definida por un primer elemento de superficie colectora y un elemento de superficie posterior unidos alrededor de su periferia para formar dicha envoltura, estando unas uniones intermedias separadas a intervalos entre estos elementos y estando los elementos ensanchados entre las uniones para formar una estructura en forma de edredón, y una capa o un revestimiento de material absorbente de la energía solar dispuesto en la superficie de dicho elemento colector.

2. Colector según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie del colector incluye una capa brillante que contiene un material absorbente de la luz finamente dividido situado en la superficie del metal conductor del calor.

3. Colector según la reivindicación 2, caracterizado porque el metal conductor del calor se aplica bajo la forma de una capa fina sobre una superficie de dicha envoltura.

4. Colector según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie colectora por lo menos de dicha envoltura está hecha de metal y tiene unas zonas convexas o cóncavas regulares o irregulares en su superficie.

5. Colector según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de captación de la envoltura está cubierto con una fina capa de oro, plata, cobre o resina para aumentar la reflexión interna, y porque el material absorbente de la energía solar está disperso en una resina endurecible.

6. Colector según la reivindicación 1, caracterizado porque el material absorbente de la energía solar es negro

de carbón finamente dividido que está disperso uniformemente en una resina endurecible y que se pulveriza sobre la superficie colectora.

5                   7. Colector según la reivindicación 1, caracterizado porque la envoltura de refrigerante está provista de un orificio de entrada y de un orificio de salida de modo que la sección transversal media de la envoltura disminuya hacia el orificio de salida, lo que produce la aceleración de la circulación del fluido refrigerante hacia dicho orificio de salida.

10                   8. Colector según la reivindicación 1, caracterizado porque las hojas que definen la envoltura colectora están soldadas por puntos la una con la otra en zonas intermedias y porque a continuación se ensanchan mediante aplicación de fluido bajo presión para formar una estructura parecida a un edredón.

15                   9. Colector de energía solar según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie del colector de energía solar está hecha a partir de una composición que incluye una proporción importante de resina acrílica dispersa en una solución de acetato de etileno glicol y de xilol y 4 a 8 % en peso de negro de carbón, basándose en el peso de la resina acrílica, pulverizándose la composición sobre la superficie colectora y endureciéndola a continuación a una temperatura elevada.

20                   10. Colector de energía solar según la reivindicación 1, caracterizado porque la envoltura colectora tiene un

25

30

**POOR  
QUALITY**

primer elemento colector constituido por una hoja metálica y un elemento de superficie posterior constituido por una hoja de plástico.

5

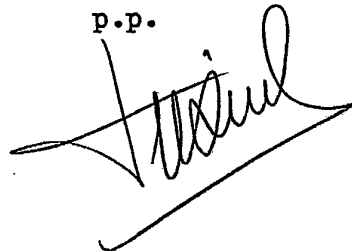
11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: COLECTOR DE ENERGIA SOLAR.

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veinte páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 Octubre 1976  
BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25

30

Fig.1

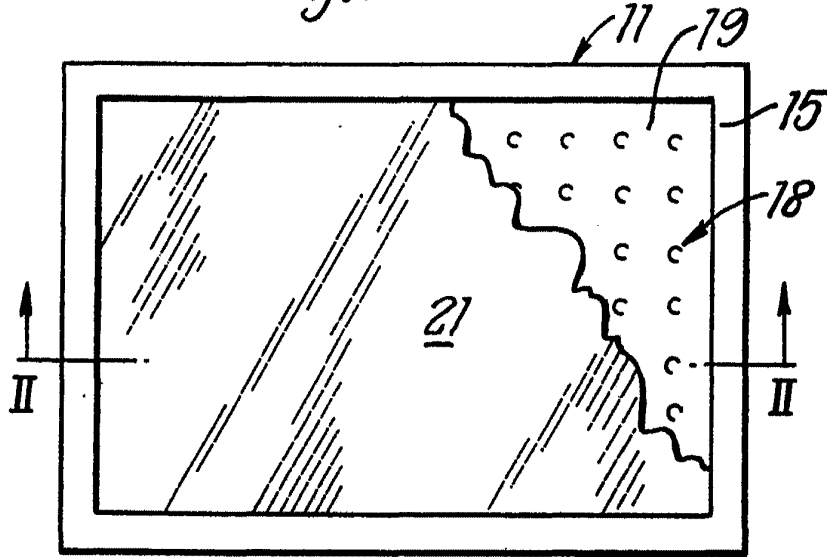


Fig.2

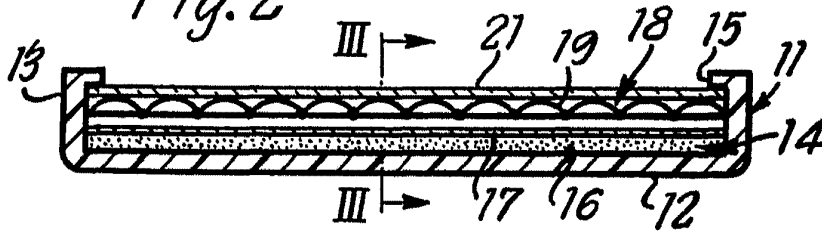
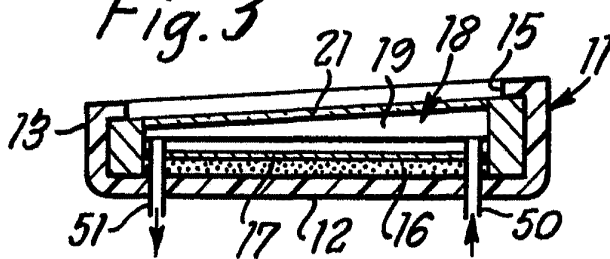


Fig.3



ESCALA VARIABLE  
Madrid 14 de octubre de 1976  
BERNARDO UNGERIA  
P.P.

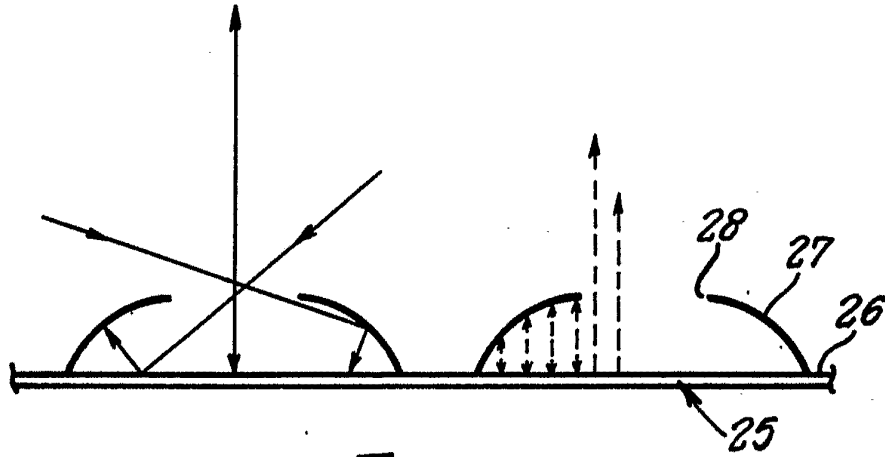


Fig. 4

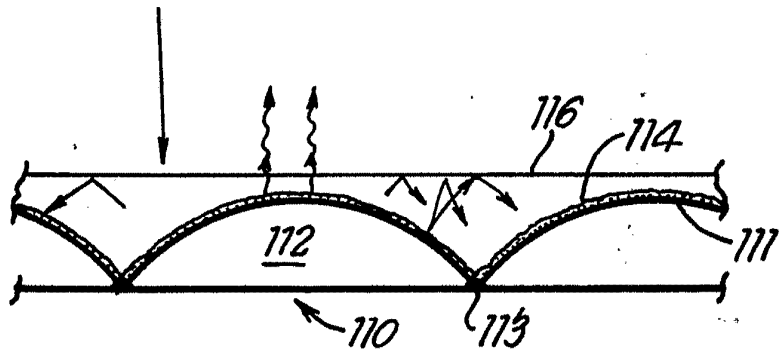
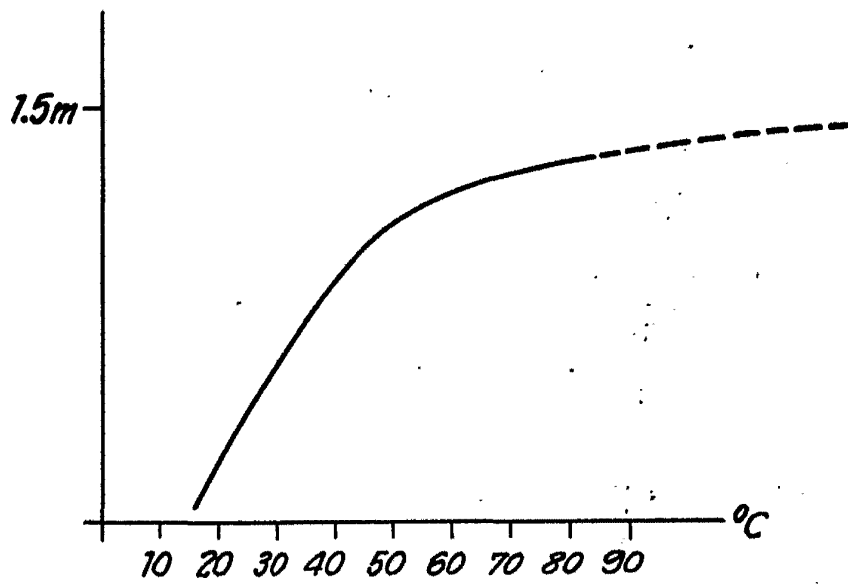


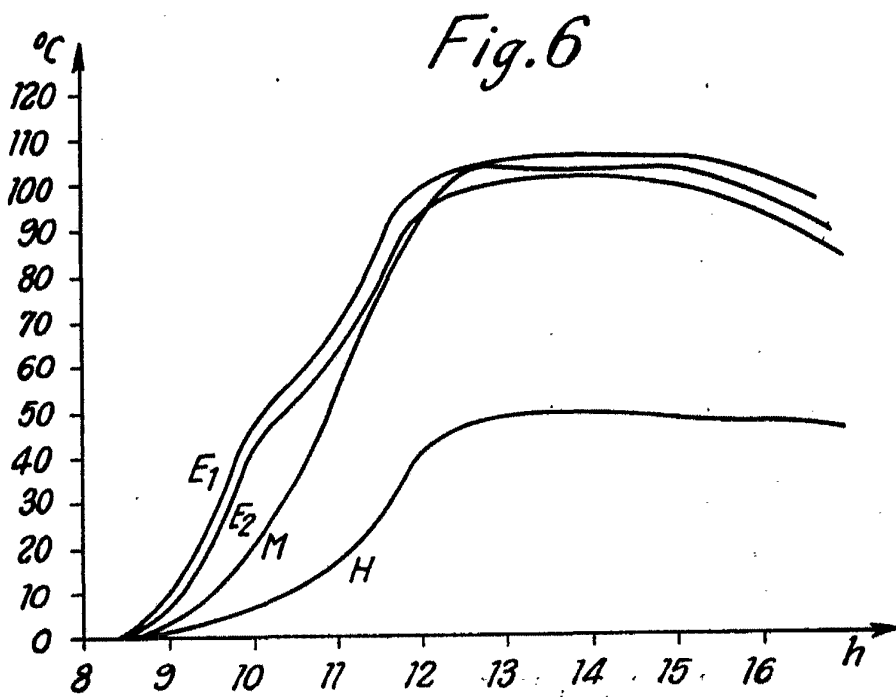
Fig. 7

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 14 octubre 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

Fig.5



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 14 octubre 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 14 octubre 1.976  
BERNARDO JUNGLES  
p.p.