

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES

11

21

22

NUMERO

475968

10 A1

FECHA DE PRESENTACION

13 DIC. 1978

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
53591 55478	13 diciembre 1977 1 septiembre 1978	ISRAEL ISRAEL

37 FECHA DE PUBLICIDAD	31 CLASIFICACION INTERNACIONAL	32 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24J	

34 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN COLECTORES SOLARES

31 SOLICITANTE (S)
KOOR METALS LTD.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
23 Timma Street, Industrial Zone, Holon, Israel.

32 INVENTOR (ES)
Ruben Masel, George Valdshtein

33 TITULAR (ES)

34 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se relaciona con perfeccionamientos en colectores solares que comprenden una placa de apoyo que se sitúa en pendiente, y una lámina flexible oscurecida de absorción térmica tendida de una forma floja sobre la placa de apoyo en contacto directo con la misma, no estando sujetos los bordes laterales de la lámina con el fin de disponer de movimiento libre y sin restricción sobre la placa de apoyo. El colector solar comprende además una abertura de entrada para introducir un aceite mineral ligero entre la placa de apoyo y la lámina oscurecida de absorción térmica de modo que el aceite mineral ligero fluya descendiendo por acción de la gravedad en forma de una delgada capa uniforme entre la lámina y la placa de apoyo.

La presente invención se refiere a colectores solares, y en particular a aquellos que comprenden un absorbedor de radiaciones solares para calentar un líquido de cambio de calor.

La forma conocida de colector solar con la que la presente invención está más relacionada, comprende una caja que contiene una placa de apoyo oscurecida de absorción térmica situada en pendiente con respecto a la fuente de radiaciones solares, y una lámina de plástico flexible transparente superpuesta a la placa de apoyo. Se introduce agua en la parte superior de la placa de apoyo entre la misma y la lámina de plástico transparente y fluye en sentido descendente por acción de la gravedad en forma de una delgada capa uniforme, pasando las radiaciones solares a través de la lámina transparente y la capa de agua y siendo absorbidas por la placa de apoyo oscurecida. Dichos colectores solares están destinados principalmente a utilizarse cuando

475,968

se ha de calentar un volumen relativamente grande de agua a una pequeña elevación de temperatura, v.g., para calentar piscinas, cisternas, tanques y similares. Un ejemplo de dicho calentador solar se ha sido ya descrito.

5 La presente invención se refiere en particular a este último tipo de colector solar, pero proporciona un cierto número de mejoras importantes según se expondrá más adelante.

10 Según un aspecto general de la presente invención, se proporciona un colector solar que comprende una caja que contiene una abertura de entrada, una abertura de salida, una placa de apoyo que, durante el uso, se sitúa enclinada con respecto a una fuente de radiaciones solares, y una lámina sujeta en un borde, que constituye su borde superior durante el uso, para superponerse libremente sobre la placa de apoyo, encontrándose la abertura de entrada en un extremo, que constituye el extremo superior durante el uso, de la caja para la introducción de un líquido de cambio de calor entre la placa de apoyo y la lámina superyacente de modo que, durante el uso, el líquido de cambio de calor fluya en sentido descendente por acción de la gravedad en forma de una delgada capa uniforme entre la lámina y la placa de apoyo, y se caracteriza porque la lámina es una lámina flexible oscurecida de absorción térmica que tiene propiedades de gran absorción térmica y baja resistividad térmica,

15

20

25

y porque se coloca suelta sobre la placa de apoyo en contacto directo como la misma, sin sujetarse los bordes laterales de la lámina para que pueda efectuar un movimiento libre sin restricción sobre la placa de apoyo.

5 La placa de apoyo es, preferentemente, prácticamente plana y comprende un saliente que se extiende uniformemente a lo largo de cada uno de sus bordes proyectándose desde el plano de la placa de apoyo en la dirección de la película de absorción térmica, oscurecida, superyacente, descansando los bordes laterales de la lámina sueltos sobre los salientes para efectuar una flexión por acción de la lámina sueltos sobre los salientes para efectuar una flexión por acción de los mismos separándose del plano de la placa de apoyo, permitiendo por lo tanto el movimiento lateral libre y sin restricción de los bordes laterales de la lámina y produciendo al mismo tiempo un menisco en el líquido de cambio de calor que fluye a lo largo de los bordes laterales entre la lámina oscurecida de absorción térmica y la placa de apoyo con lo que se cierran eficazmente los bordes contra las fugas de líquido y la entrada de aire.

10 10

15

20

Fabricando la lámina flexible superyacente de un material oscurecido de absorción térmica se obtiene una proporción notablemente menor de radiaciones solares reflejadas del colector y, por lo tanto, se obtiene una proporción notablemente mayor de radiaciones solares absor-

25

bidas por el líquido de cambio de calor. Reduce también sus
tancialmente la resistividad térmica de la lámina lo cual
aumenta además la proporción de radiaciones solares absorbi-
das por el líquido de cambio de calor. Además, como la pe-
5 película flexible es opaca, en lugar de transparente como en
los dispositivos anteriores de este tipo, no es necesario
que el líquido de cambio de calor, que fluye como una delga
da capa entre la película y la placa de apoyo sea transpa-
rente, o de color del agua; el dispositivo de novedad per-
mite, por lo tanto, el empleo de otros líquidos elegidos
10 para alcanzar la combinación óptima de propiedades para la
aplicación particular.

Por lo tanto, el líquido preferible para
el cambio de calor no es agua sino un aceite mineral que
15 tienen buenas propiedades de humectación y una temperatura
de inflamabilidad sustancialmente mayor que la del agua.
Esta utilización de aceite, en lugar de agua, elimina prác-
ticamente la formación de burbujas en la película de líqui-
do fluido (que reduce la superficie activa y aumenta la
20 resistividad de la transferencia térmica), y elimina también
virtualmente la condensación del líquido sobre la cara ex-
terior del papel transparente utilizado normalmente (que re-
duce también la superficie activa del colector). Además,
las buenas propiedades de humectación del aceite aseguran una
25 distribución uniforme sobre la placa de apoyo; además, no es

corrosivo con respecto a la lámina obscurecida de absorción
térmica, así como con respecto a la placa de apoyo, si se
compara con el agua utilizada en los colectores de este tipo
previamente descritos y, por lo tanto, la vida útil del co
lector se prolonga sensiblemente y su gran eficacia se man-
tiene durante más tiempo.

La invención se describe a continuación, a
título de ejemplo solamente, tomando como referencia los
dibujos adjuntos, en los que:

Las figuras 1 y 2 son vistas en alzado y de
costado, respectivamente, de una forma de colector solar
construidos según la invención.

La figura 3 es una vista a mayor escala, to
mada a lo largo de la línea de corte transversal III-III de
la figura 1.

La figura 4 es una vista fragmentada, a mayor
escala, del extremo superior del colector solar, siendo la
figura 4a un detalle a mayor escala de la figura 4.

La figura 5 es una vista similar a la figura
4, pero del extremo inferior del colector solar.

La figura 6 es una vista a mayor escala toma
da a lo largo de las líneas de corte VI-VI de la figura 1.

La figura 7 ilustra otra forma de colector
solar construido según la invención.

Las figuras 8, 9 y 10 son vistas a mayor es

cala tomadas a lo largo de las líneas de corte VIII-VIII, IX-IX y X-X, respectivamente, de la figura 7.

5 Las figuras 8a y 8b son vistas fragmentadas, a mayor escala, de partes de la construcción ilustrada en la figura 8.

La figura 10a es una vista fragmentada a mayor escala de una parte de la construcción ilustrada en la figura 10; y

10 La figura 11 es una vista fragmentada a mayor escala que ilustra una modificación de la parte de la construcción ilustrada en la figura 9.

El colector solar ilustrado en las figuras 1 - 6 es del tipo de placa plana que comprende una caja rectangular destinada, durante su uso, a situarse en pendiente con respecto a la fuente de radiaciones solares. Comprende 15 una caja 2 cerrada por un panel u hoja transparente 4, una placa de apoyo 6 inclinada con respecto a la fuente de radiaciones solares, y una lámina delgada flexible 8 sujeta por su borde superior 10 para superponerse libremente sobre 20 la placa de apoyo 6. La caja comprende además una abertura de entrada 12 para la introducción de un líquido de cambio de calor entre la placa de apoyo 6 y la película flexible 8, de modo que el líquido de cambio de calor fluya en sentido descendente por acción de la gravedad en forma de una delga 25 da capa uniforme entre la lámina y la placa de apoyo. Una

abertura de salida 14 se sitúa en la parte inferior de la caja del colector para la salida de líquido de cambio de calor después de haberse calentado por las radiaciones solares. A lo largo de las paredes laterales de la caja 2 se aplica aislamientos 16. Un aislamiento similar 18 cierra la cara posterior de la caja, y un aislamiento adicional 20 se aplica entre la cara aislante posterior 18 y la cara trasera de la placa de apoyo 6.

Según se ha indicado anteriormente, la lámina flexible delgada 8 superpuesta libremente sobre la placa de apoyo 6 es de un material termo absorbente oscurecido. Puede ser de lámina metálica, v.g., de lámina de aluminio de 30 micrones de espesor pintada de negro. Puede ser de plástico cargado con partículas conductivas, v.g., una película o lámina de 32 micrones de "Tedlar" conocida en el mercado cargada con polvo de grafito. Como variante, la película puede ser una lámina metálica con una capa de plástico extraordinariamente delgada para evitar la formación de diminutos orificios o poros, o una película o lámina delgada de plástico con una capa oscurecida para absorción térmica.

En la figura 4, la placa de apoyo 6 es de chapa, v.g., aluminio, formada en su extremo superior con un bucle 22 para definir un colector 24 en comunicación con el tubo de entrada 12. Los dispositivos de sujeción 26 sujetan la parte inferior del bucle entre un par de barras

28 y 30. La lámina o película oscurecida de absorción térmica 8 se pliega alrededor del borde superior de la bara 30 y queda retenida sobre la misma por abrazaderas resilientes 32. La barra 28 dispone de rebajos 33 (figura 4a) que se
5 extienden en una dirección vertical y se separan en el sentido transversal de la barra para proporcionar una pluralidad de aberturas para el líquido de cambio de calor procedente del colector 24 hasta la zona interfacial entre la película o lámina termo-absorbente oscurecida 8 y la placa de
10 apoyo 6.

Según se ilustra particularmente en la figura 5, el extremo inferior de la placa de apoyo 6 está formado también con una prolongación de bucle 34 para definir un colector de salida 36 en comunicación con el tubo de
15 salida 14. El extremo libre de la prolongación de bucle 34 se forma con una nervadura 38 para recibir el borde inferior de la lámina termoabsorbente 8, plegándose ésta sobre la nervadura 38 y quedando retenida en su sitio por abrazaderas resilientes 40.

20 La lámina oscurecida de absorción térmica 8 se superpone de una forma suelta en la sección plana de la placa de apoyo 6 para efectuar un movimiento libre sin restricción excepto en el borde superior de la lámina sujeta por las abrazaderas 32. Con este fin, la parte inferior de
25 la lámina 8 está provista de una parte de huelgo 42 (figura

5) entre el borde inferior de la sección plana de la placa de apoyo 6 y el borde inferior de la película sujeta por las abrazaderas 40, para permitir el movimiento libre y sin restricción de la lámina a lo largo de sus bordes laterales para permitir el movimiento libre y sin restricción de la lámina en la dirección horizontal.

Por lo tanto, según se ilustra en la figura 6, la placa de apoyo 6 se forma con un saliente o pestaña 44 que se extiende uniformemente a lo largo de cada borde lateral de su sección plana y que se proyecta desde el plano de dicha sección en la dirección de la lámina termoabsorbente oscurecida superyacente 8. Los bordes laterales de esta lámina descansan de una forma auelta sobre estos salientes 44 para flexar por acción de los mismos separandose del plano de la placa de apoyo 6. Esta disposición permite el movimiento lateral de los bordes laterales de la película. Además, el líquido de cambio de calor 46 que fluye entre la placa de apoyo 6 y la película termo-absorbente 8 forma un menisco 48 a lo largo de cada borde lateral que obtura eficazmente el flujo de líquido evitando las fugas y evitando también la entrada de aire.

La placa de apoyo 6 se sujeta dentro de la caja 2 por medio de una pluralidad de elementos acanalados 52 sujetos a lado de la placa de apoyo opuesto al encarado a la película oscurecida de absorción térmico 8, recibiendo

5 cada uno de los elementos acanalados una barra 54 que los atraviesa y que atraviesa las paredes laterales opuestas de la caja 2 del colector. El panel u hoja frontal transparente 4 se sujeta por medio de un anillo de estanqueidad 56 montado en la cara frontal de la caja 2.

Los elementos de aislamiento 16 y 18 son preferiblemente de poliuretano expandido, y el aislamiento 20 es preferiblemente un aislamiento de peso ligero, por ejemplo lana de rosca o lana de vidrio.

10 El funcionamiento del dispositivo se efectúa como sigue: Se introduce el aceite mineral ligero de cambio de calor (v.g., por una bomba externa) a través de la boca de entrada 12 al colector 24 donde fluye a presión a través de los rebajos 33 en la barra 28 (figura 4a) de
15 donde desciende por acción de la gravedad como una capa delgada uniforme entre la película termo-absorbente oscurcida 8 y la placa de apoyo 6. Como la película 6 se superpone de una forma suelta a la placa de apoyo 6 y tiene un movimiento libre y sin restricción con respecto a la misma,
20 excepto en su borde superior sujeto, y como el aceite tiene buenas propiedades de humectación con respecto a la película 8 y a la placa de apoyo 6, la película 8 será atraída hacia el flujo de aceite por la tensión superficial de este último, asegurando por lo tanto la formación de una capa
25 delgada, continua, exenta de burbujas, de aceite sluido.

Esta capa fluida de aceite recibe, por conducción, las radiaciones solares absorbidas por la película termo-absorbente oscurecida 18 y se calienta por lo tanto durante su paso a través del espacio entre la película y la placa de apoyo.

5 El aceite calentado de este modo desemboca en el colector 36 y se puede extraer a través del tubo de salida 6 por una bomba (no ilustrada) según se sabe en los calentadores solares.

10 El colector solar ilustrado en las figuras 7 - 10 comprende una caja 102 cerrada por un panel u hoja transparente 104 encarada a la fuente de radiaciones solares. Una placa de apoyo 106 se sujeta dentro de la caja para situarse inclinada con respecto a una fuente de radiaciones solares, y una lámina delgada, flexible, de absorción

15 térmica, oscurecida, 108, se sujeta en su borde superior para superponerse libremente a la placa de apoyo 106. La caja comprende además una boca de entrada 112 para la introducción de aceite entre la placa de apoyo 106 y la película flexible, termo-absorbente, oscurecida, 108, de modo que

20 el aceite fluya en sentido descendente por acción de la gravedad en forma de una delgada capa uniforme entre la película y la placa de apoyo. Una boca de salida 114 se sitúa en la parte inferior de la caja del colector para dar salida al aceite después de haberse calentado por las radiaciones

25 solares. La caja comprende además un aislamiento 116 es su

lado inferior para reducir al mínimo la pérdida de calor absorbido por el aceite.

En el colector solar de las figura 7 - .10, la placa de apoyo 106, en lugar de ser de chapa como en las figuras 1 - 6, es de plástico, preferiblemente fibra de vidrio impregnada de resinas. Está formada en un extremo, que constituye el extremo superior de la caja, de un rebajo 160 (figura 8) que se extiende transversalmente a través de la placa de apoyo. La abertura de entrada 112 pasa a través del rebajo 160. El aceite de cambio de calor admitido a través de la abertura 112 se distribuye, por lo tanto, transversalmente a través del extremo superior de la placa de apoyo por el conducto definido por el rebajo 160.

La placa de apoyo de plástico 106 está formada además en su extremo inferior con un segundo rebajo transversal 162 a través del cual pasa la boca de salida 114 del aceite. Además, la placa de apoyo de plástico 106 se forma con paredes laterales integrales 164 que definen las paredes laterales de la caja del colector solar, y con una pared de fondo integral 166 que define la pared de fondo de la caja. El panel u hoja transparente 104 se puede sujetar de una forma desmontable a la caja de un modo apropiado, por ejemplo por medio de dispositivos de sujeción 168 que pasan a través de un reborde vuelto hacia fuera 169 (figura 8) formado alrededor de la periferia del panel u hoja, y un reborde plano

170, que forma parte íntegra de la placa de apoyo de plástico 106, hacia el interior de sus paredes laterales 164.

Según se ilustra en particular en la figura 8, un panel u hoja distribuidora de plástico 172 se superpone al rebajo 160 en el extremo interior de la placa de apoyo de plástico 106. El panel distribuidor 172 se une a la placa de apoyo de plástico 106 para cubrir el rebajo 106 y para quedar prácticamente a ras de la placa de apoyo de plástico 106. Inmediatamente por encima del rebajo de entrada 160, la placa de apoyo de plástico 106 está formada con un canal 174 (figura 8a) destinado a recibir una tira de retén de plástico 176, por ejemplo de caucho, para retener por fricción el borde superior de la lámina flexible termo-absorbente oscurecida 108 en su sitio para superponerse al panel distribuidor 172 y a la placa de apoyo de plástico 106.

El panel distribuidor 172 se forma con una pluralidad de aberturas 178 que se pueden reforzar por anillos 180 (figura 8b). Estas aberturas se separan transversalmente a través del panel u hoja 172 y distribuyen, por lo tanto, el aceite de cambio de calor, que penetra por la boca de entrada 112 y el rebajo 160 a lo largo del borde superior de la lámina termo-absorbente oscurecida 108, por lo que el aceite puede pasar libremente primero entre la lámina y el panel distribuidor 172 y después entre la lámina y la placa de apoyo de plástico 106.

Un panel colector de plástico 182 se superpone al rebajo transversal 162 formado en el extremo inferior del panel de apoyo de plástico 106, cuyo rebajo sirve como colector del fluido de cambio de calor antes de que salga por la boca de salida 114. El panel del colector 182 se sujeta a lo largo de su borde inferior a un resalto plano 184 formado en el extremo inferior de la placa de apoyo 106, separándose el borde opuesto 186 del panel del colector por encima de la placa de apoyo 106 según se ilustra en la figura 9. El extremo inferior de la lámina termo-absorbente oscurecida 108 comprende una parte de huelgo 142 y se sujeta a lo largo del borde libre 186 del panel del colector 182 por el empleo de abrazaderas 140.

La placa de apoyo de plástico 106 se forma también con una nervadura o saliente 190 (figuras 10, 10a) que se extiende uniformemente a lo largo de cada uno de sus bordes laterales. Los bordes laterales de la lámina termo-absorbente oscurecida 108 descansan de una forma suelta sobre las nervaduras 190 y flexionan por acción de las mismas separándose del plano de la placa de apoyo 106. Según se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 - 6, este dispositivo permite el movimiento lateral de los bordes laterales de la lámina o película durante su uso y, además, produce un menisco 148 (figura 10a) a lo largo de cada borde lateral que obtura eficazmente el líquido de fluido para

evitar la fuga y la entrada de aire.

El funcionamiento del colector solar ilustrado en las figuras 7 - 10 es básicamente igual que el descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 - 6. De este modo, el aceite mineral de cambio de calor se introduce en la boca de entrada 112, por lo que se distribuye por el rebajo 106 y las aberturas del distribuidor 178 en el panel distribuidor 172 primero hasta el espacio entre la lámina termo-absorbente oscurecida 108 y el panel 172 y después entre la lámina y la placa de apoyo de plástico 106. Como la lámina termo-absorbente 108 se superpone de una forma suelta a la placa de apoyo 106 y tiene libertad de movimiento sin restricción con respecto a la misma, excepto en su borde superior, sujeto por la tira o listón resiliente 176 (figura 9a), la lámina 108 será atraída por la tensión superficial hacia el líquido de cambio de calor que fluye en sentido descendente por acción de la gravedad, asegurando por lo tanto la formación de una capa delgada, continua, exenta de burbujas, de líquido fluido de cambio de calor. Las radiaciones solares son absorbidas por la lámina termo-absorbente oscurecida 108 y calientan el aceite que finalmente desagua en el rebajo inferior 162 y sale por la boca de salida 114.

Si se desea, la lámina termo-absorbente oscurecida 108 (o lámina 8 en las figuras 1 - 6) se puede recu-

brir con una delgada capa de pintura negra que tenga un grado elevado de selectividad para absorber las radiaciones de longitud de onda corta (v.g., 2 micrones), y reflejar las radiaciones de longitud de onda más larga (v.g., 10 micrones).

5 La figura 11 ilustra una modificación en la construcción para reforzar el panel u hoja transparente exterior si es de plástico. El fragmento ilustrado en la figura 11 responde al extremo inferior de la caja ilustrada en la figura 9 al que se sujeta el panel colector 282, donde se observará que el panel transparente 204 se forma alrededor de su periferia con prolongaciones laterales 205 que se acoplan a las paredes laterales 264 de la caja. Estas paredes laterales forman parte íntegra preferiblemente de la placa de apoyo de plástico 206 y sus extremos superiores se escalonan preferiblemente hacia el interior para permitir que las prolongaciones laterales 205 se alojen prácticamente en un ajuste a ras.

10

15

 : Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

20

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en colectores solares, del tipo que comprenden una caja que contiene una boca de entrada, una boca de salida, una placa de apoyo que se va inclinando con el uso, respecto a una fuente de radiaciones solares, y una lámina sujeta en un borde, que constituye su borde superior durante el uso, para superponerse libremente a la placa de apoyo, encontrándose la boca de entrada en un extremo, que constituye el extremo superior durante el uso, de la caja para la admisión de líquido de cambio de calor entre la placa de apoyo y la lámina superyacente de modo que, durante el uso, el líquido de cambio de calor fluye en sentido descendente por acción de la gravedad en forma de una capa delgada uniforme entre la película y la placa de apoyo, caracterizados porque la lámina es una lámina elástica termoabsorbente oscurecida que tiene propiedades de gran absorción térmica y baja resistividad térmica, y porque queda suelta sobre la placa de apoyo en contacto directo con la misma, estando los bordes laterales de la película sin sujetar a fin de poder efectuar un movimiento libre y sin restricción sobre la placa de apoyo.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la placa de apoyo es sustancialmente plana y comprende una proyección extendida uniformemente a lo largo de cada borde lateral que se proyecta desde el plano de la placa de apoyo en la dirección de la película termoabsorbente oscurecida superyacente, descansando los bordes laterales de la película de una forma suelta sobre los salientes a fin de poder flexionar por acción de los mismos separándose del plano de la placa de apoyo, con lo

que resulta posible el movimiento lateral libre y sin restricción de los bordes laterales de la lámina y produciendo, al mismo tiempo, un menisco en el líquido. de cambio de calor que fluye a lo largo de los bordes laterales entre la
5 lámina termo-absorbente oscurecida y la placa de apoyo cerrando eficazmente los bordes contra la fuga de líquido y la entrada de aire.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el borde inferior de la lámina termo-absorbente oscurecida está sujeto dentro de la caja pero
10 incluye una parte de huelgo inmediatamente por debajo del borde inferior de la placa de apoyo que permite su movimiento libre y sin restricción con respecto a la misma.

4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizados porque el líquido de
15 cambio de calor es un aceite mineral que tiene buenas propiedades de humectación, una temperatura de inflamabilidad prácticamente superior a 100°C, y propiedades virtualmente anticorrosivas con respecto a la placa de apoyo y con respecto
20 a la lámina termo-absorbente oscurecida.

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizados porque la película termo-absorbente oscurecida es una lámina metálica.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizados porque la lámina termo-absorbente oscurecida es de plástico cargado con partículas
25 de carbón.

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizados porque la placa de apoyo es de metal.
30

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizados porque la placa de apoyo es de plástico y está formada con una abertura de entrada que la atraviesa por uno de sus extremos que definen la boca de entrada para el líquido de cambio de calor; una abertura de salida en su lado opuesto que define la boca de salida para el líquido de cambio de calor, y una nervadura que se extiende uniformemente a lo largo de cada uno de sus lados definiendo un saliente sobre el cual los bordes laterales de la película flexible termo-absorbente oscurecida descansan libremente.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la placa de apoyo de plástico está formada con un rebajo transversal a través del cual se extiende la abertura de entrada, definiendo el rebajo un conducto para distribuir el líquido de cambio de calor admitido en el sentido transversal de la placa de apoyo de plástico distribuidor superpuesto al rebajo prácticamente a ras de la placa de apoyo de plástico y subyacente al borde superior de la lámina termo-absorbente oscurecida, formándose el panel de plástico distribuidor con una pluralidad de aberturas que la atraviesan y que distribuyen el líquido de cambio de calor a lo largo del borde superior de la lámina termo-absorbente oscurecida entre la misma y la placa de apoyo de plástico.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la placa de apoyo de plástico está formada de un segundo rebajo transversal a través del cual se extiende la abertura de salida que recoge el líquido de cambio de calor que sale del espacio entre la lámina termo-

absorbente oscurecida y la placa de apoyo de plástico, y que lo dirige hacia la boca de salida.

5 11.- Perfeccionamientos en colectores solares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 DIC. 1970

KOOR METALS LTD.

J. M. GOMEZ ASESA Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz

