

TÍTULO DE PATENTE No. 349751

Titular(es): PRODUCTORA CLINIMEX INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Domicilio: Centro Comercial El Dorado Local 69, Fracc. El Dorado Segunda Sección, 20235, Aguascalientes, Aguascalientes, MÉXICO

Denominación: COLECTOR SOLAR INTEGRAL PARA SISTEMAS DE CALEFACCIÓN DE AGUA TIPO TERMOSIFÓN.

Clasificación: CIP: F24J2/20; F24J2/22
CPC: F24J2/20; F24J2/22; F24J2/208

Inventor(es): GUILLERMO MORAN HUIZAR; JUAN SALVADOR MARTINEZ RAMIREZ; JORGE VARONA SALAZAR

SOLICITUD

Número:

MX/a/2012/001044

Fecha de Presentación:

24 de Enero de 2012

Hora:

13:13

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 24 de enero de 2032

Fecha de Expedición: 9 de agosto de 2017

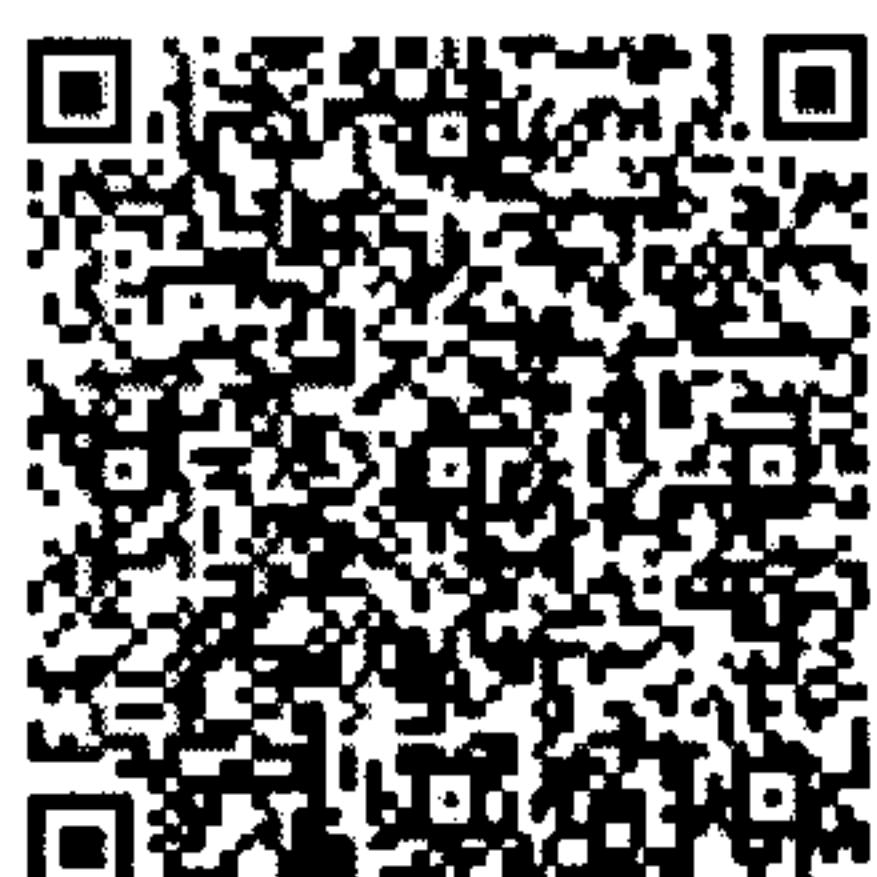
La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracciones III y 7º bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 27/06/1991, reformada el 02/08/1994, 25/10/1996, 26/12/1997, 17/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 06/05/2009, 06/01/2010, 18/06/2010, 28/06/2010, 27/01/2012 y 09/04/2012); artículos 1º, 3º fracción V, inciso a), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/1999, reformado el 01/07/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/09/2007); artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V, inciso a), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 27/12/1999, reformado el 10/10/2002, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007); 1º, 3º y 5º inciso a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007).

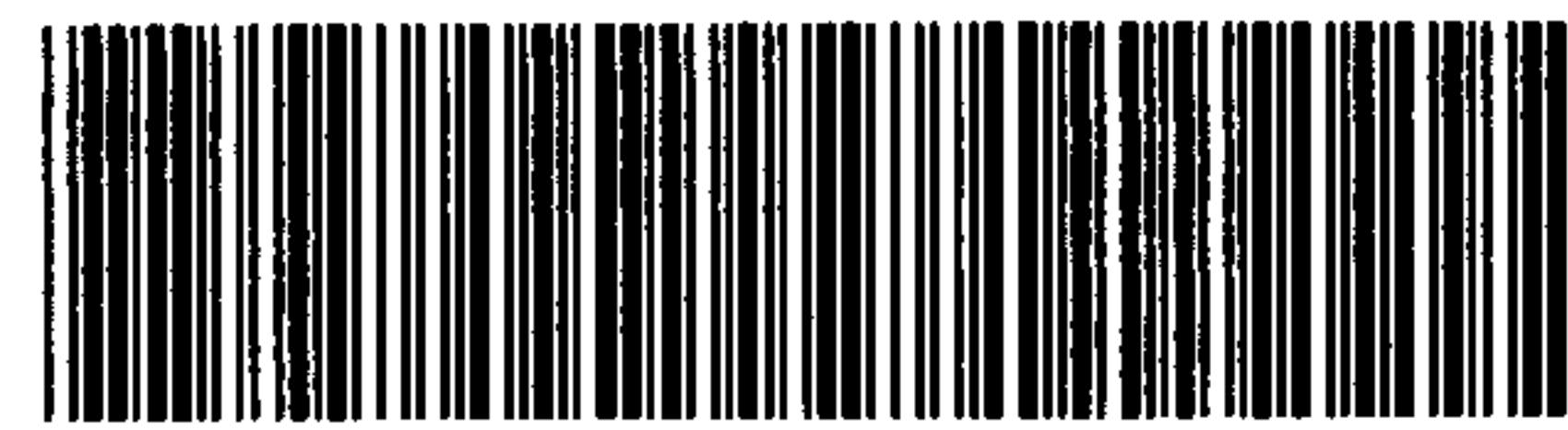
El presente oficio se signa con firma electrónica avanzada (FIEL), con fundamento en los artículos 7 BIS 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; 3º de su Reglamento, y 1 fracción III, 2 fracción V, 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el uso del Portal de Pagos y Servicios Electrónicos (PASE) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES NAHANNY CANAL REYES



Cadena Original:
NAHANNY MARISOL CANAL REYES|0000100000403252793|Servicio de Administración
Tributaria|1695||MX/2017/65129|MX/a/2012/001044|Título de patente normal|1488|IAR|Pág(s)
1|f2KA1AamVEfGKGPITCJZ83vM6p0=

Sello Digital:
a903bHzvpTMBpxorC2h0aXVbwajz1h0ITnAt/TeQnEbUh3fzcoWJozpDwxuFWBKh4KpW8PYRyubeMTxZf0zq4h++x
+916YVh4PzbmCNv0nuj/mV4E3ofCdZBclm6TMEfBKWAeCkFWVrmyuzQcKzT1pJIC10TnBGSAd3iAxqg6Wtu5uL1u
LS5duCw/joX+mRlt5NQFy16/a6wsJWO3mNRhAylAO5fk51fG+tRIPs5w5Yz8SFboKSTDqxhenm2E6LBV9sDPpT7rFv
mao6k6s7QE2cwAbh8EIC7yKu5BbBqRbBvn0/awxzS2qzsSYUqLyG0lr3Q8NuwAS89q/bL0VQ==



“COLECTOR SOLAR INTEGRAL PARA SISTEMAS DE CALEFACCIÓN DE
AGUA TIPO TERMOSIFÓN”

ANTECEDENTES.

5 **1. Campo de la invención.**

La presente invención se relaciona con el campo de los sistemas de calefacción de agua, en particular con los sistemas de calefacción de agua solares. Más particularmente, a un colector de calor solar para sistemas de calefacción solar de tipo termosifón.

10 **2. Antecedentes generales de la invención.**

Los calentadores solares de agua son sistemas que aprovechan la radiación solar para, directa o indirectamente, elevar la temperatura del agua contenida en el sistema dentro de algún recipiente. El emplear la radiación solar para calentar agua es una idea antigua y ha sido implementada de diversas maneras 15 a lo largo de la historia.

El desarrollo de calentadores solares se ha incrementado en años recientes debido principalmente al alto costo de los hidrocarburos usados tradicionalmente en calentadores de combustión para la calefacción de agua de uso doméstico y comercial así como por una creciente conciencia social en materia ecológica. Por 20 lo general, la energía solar es recolectada por un “colector solar” que hace las veces de intercambiador de calor y a través del cual se hace circular directamente el agua que se desea calentar. Sin embargo la adopción generalizada de calentadores solares se ha visto limitada debido en gran medida al alto costo que representa la inversión inicial de estos sistemas en relación con calentadores de combustión. Es por tanto que existe un gran interés por desarrollar calentadores 25 solares de bajo costo, durables, que requieran poco o nulo mantenimiento y que

ofrezcan alta eficiencia termodinámica.

Existen algunas referencias útiles para comprender la teoría sobre el diseño y análisis de calentadores solares como la de G. N. Tiwari, B. N. Sharma y Alok Srivastava, denominada "*Transient performance of closed loop solar water heating system with heat exchanger*", publicada en la International Journal of Energy Research, Vol. 7, No. 3, pp. 289 - 294, 2007, y la de M. A. Hamdan, denominada "*Simulation and experimental analysis of built in solar water heater*", publicada en la International Journal of Sustainable Energy, Vol. 18, No. 1, pp. 33 - 40, 1995.

Algunas referencias útiles para comparar la presente invención con el estado de la técnica incluyen las siguientes patentes. La patente de los Estados Unidos No. 7,431,030 también se concentra en el desarrollo de un colector solar que pueda ser fabricado de manera rápida y eficiente requiriendo un número reducido de componentes y que resulte al final en un panel de una sola pieza. Se fabrica por moldeo de un material sintético para formar el colector. El método de fabricación por moldeo requiere la fabricación de moldes cuyo costo es elevado y este método de fabricación sólo es costeable en grandes volúmenes de producción. Además, dicha patente requiere del uso de materiales compuestos y sintéticos para la fabricación del colector por moldeo. Finalmente, tales materiales compuestos y sintéticos no son buenos conductores térmicos y conllevan generalmente un costo mayor al de materiales.

Asimismo, en la patente americana referida, el colector hace las veces de soporte para una cubierta translúcida en su cara superior lo que, si bien simplifica la construcción del sistema, no aísla el colector de la intemperie en su cara posterior por donde tiene pérdidas de calor reduciendo su eficiencia y exponiendo el material del colector al desgaste por contacto directo con el clima exterior.

Por otra parte, la patente de los Estados Unidos No. 4,397,305 propone también la fabricación de un colector solar de una sola pieza con canales en su

5

interior y fabricado por moldeo centrifugado o rotacional a ~~altas temperaturas sin~~ requerir por tanto de soldadura alguna. Sin embargo, tal método de manufactura que necesita la circulación de aire a través de la estructura que se moldea resulta en un proceso de fabricación complejo y lento con costos prohibitivos y que demanda una gran cantidad de energía.

10

La patente de los Estados Unidos No. 7,398,779 describe también un calentador solar basado en el efecto de termosifón pero que utiliza un colector con canales verticales formados por múltiples tubos de plástico y que requiere un ensamble delicado y complejo. En la patente referida se proponen alternativas en cuanto al uso de materiales y método de ensamble para el colector pero todas éstas requieren demasiadas piezas resultando en un colector bastante convencional, y que tiene un elevado costo de mantenimiento, en particular para resolver problemas asociados a incrustaciones y algas. Finalmente esta patente, coloca el tanque de almacenamiento a un lado del colector en lugar de encima de éste argumentando que el efecto termosifón inverso (es decir, con agua caliente fluyendo desde el tanque de almacenamiento hacia el colector durante la noche) puede ayudar a prevenir el congelamiento del colector; sin embargo, el efecto termosifón inverso hace que se pierda el calor almacenado en el agua del tanque.

15

20

25

Por su parte, la patente de los Estados Unidos No. 7,083,755 propone un método de manufactura optimizado para el colector solar de un calentador de agua. Sin embargo, esta patente utiliza moldes para fabricar las piezas que conforman el colector. El método de fabricación por moldeo requiere primariamente del desarrollo de moldes cuyo costo es elevado y por lo tanto este método sólo es costeable en grandes volúmenes de producción. Por otra parte, las estructuras moldeadas están hechas con materiales plásticos sintéticos como polietileno que tienen costos altos y propiedades de transferencia de calor regulares. Finalmente, el método de manufactura propuesto en esta patente americana requiere primero de la formación de estructuras por moldeo y luego en

un siguiente paso la unión de las mismas.

5

La patente de los Estados Unidos No. 6,769,427 presenta un colector solar parabólico integrado al tanque de almacenamiento en donde se requiere además de tubos para el intercambio de calor con una pequeña cantidad de agua concentrada en un solo lugar, además de una bomba de aire entre otros componentes. Debido a que la luz solar captada por el colector es reflejada en un solo lugar, la eficiencia termodinámica de este sistema es subóptima.

10

La patente de los Estados Unidos No. 6,814,070 presenta un calentador solar en el que el colector solar es fabricado mediante el proceso de rotomoldeo el cual presenta desventajas en cuanto su costo y la rapidez de fabricación de piezas ya que es necesario enfriar el molde después de fabricar una parte y antes de que pueda usarse en la siguiente. Además, el método de fabricación por rotomoldeo implica el uso de materiales plásticos cuyas propiedades térmicas no son tan buenas como las de materiales metálicos. Así mismo, los moldes son caros y la producción mediante este proceso sólo es costeable en altos volúmenes de producción.

15

20

La patente de los Estados Unidos No. 6,763,826 propone el diseño de un calentador solar que requiere un mínimo de mantenimiento y ofrece mayor durabilidad en comparación con los calentadores con colectores formados por tubos de vidrio, plástico o metal. Sin embargo, aunque persigue el objetivo de producir un calentador simple y económico, esta patente presenta un diseño demasiado complejo basado en el uso de lentes para enfocar y concentrar la luz solar hacia una cámara de absorción térmica llena de aire que transfiere energía indirectamente al agua a través de un líquido intercambiador de calor contenido dentro de un panel. La construcción del panel intercambiador de calor es compleja requiriendo aislamiento, y diversas válvulas para el control y regulación de temperatura. El armado de tal estructura requiere varios componentes y un ensamblaje de precisión. Además, los lentes del sistema no son planos y requieren de la formación de huecos al vacío para proveer aislamiento térmico por lo que

25

su manufactura es también costosa. El uso de elementos ópticos no solo incrementa la complejidad y costo del sistema sino también su fragilidad.

5

10

La patente de los Estados Unidos No. 6,037,535 propone un sistema para la recolección y re direccionamiento de la luz solar mediante el uso de elementos ópticos como lentes Fresnel y concentradores además de fibras ópticas el cual puede usarse, entre otras aplicaciones, para la calefacción de agua. Sin embargo, aunque éste sistema puede ser una buena opción para aplicaciones de iluminación en interiores, su aplicación para la calefacción de agua resulta en un sistema complejo que requiere del ensamblaje preciso de diversos componentes ópticos y mecánicos a un costo poco competitivo.

15

20

Por su parte la patente de los Estados Unidos No. 6,119,682 presenta un calentador solar de agua de efecto termosifón con un tanque de almacenamiento integrado pero que involucra el uso de un calentador eléctrico suplementario. La patente referida usa un fluido intercambiador de calor para transferir energía al agua que desea calentarse indirectamente haciendo por tanto que el sistema sea más complejo. La incorporación de un calentador eléctrico suplementario puede resultar ventajoso para su uso en localidades muy frías pero finalmente eleva demasiado el costo del sistema, lo hace más complejo, pesado y de producción más lenta, así como mayor costo de mantenimiento. La invención presentada en la patente referida sufre las desventajas antes mencionadas de un sistema que utiliza tubería metálica (peso y costo adicionales), cubiertas de vidrio (frágiles y costosas), termostatos y componentes múltiples (ensamblaje complejo y mayor costo de producción).

25

La patente de los Estados Unidos No. 5,894,836 presenta otro sistema de calefacción solar termosifón pero agrega elementos adicionales que elevan el costo del sistema y dificultan su ensamblaje a cambio de pequeñas ganancias en eficiencia térmica. Por ejemplo, este sistema incorpora adicionalmente al colector solar una base o cama de absorción térmica para emitir parte del calor absorbido durante la noche.

5

La patente de los Estados Unidos No. 5,462,047 ofrece un sistema de calefacción de agua en el que el colector solar y el tanque de almacenamiento están integrados en una sola estructura, sin embargo este hecho incrementa la dificultad de la fabricación y transporte del sistema así como su costo. El sistema referido en esta patente requiere además del uso de válvulas de seguridad tipo "check" para controlar el flujo del agua.

10

Otra referencia es la patente de los Estados Unidos No. 4,709,689 en la que se presenta un calentador solar de agua que utiliza tubos conectados a una válvula distribuidora tipo "manifold" la cual a su vez se une a un tanque de almacenamiento. Aunque se expone que este es un sistema fácil de ensamblar, requiere de múltiples componentes así como del uso de potentes adhesivos y de piezas de plástico fabricadas por moldeo.

15

20

25

En otra referencia más, la patente de los Estados Unidos No. 4,964,395 describe un calentador solar basado en el uso de paneles solares con una cubierta translúcida conteniendo un pasaje en forma de serpentín para el flujo de agua en su interior. Para tal efecto, dicha patente utiliza cuatro paneles formando una estructura piramidal con la intención de capturar radiación solar independientemente de la orientación de la estructura pero uno de los problemas de esta configuración es que al menos dos de los paneles en las caras de la pirámide no estarán absorbiendo radiación y por tanto estarán siendo subutilizados o incluso desperdiciados. Asimismo, al requerir de cuatro paneles para formar la pirámide, el costo del calentador se multiplica. Finalmente, la patente referida requiere del ensamblaje complejo de diferentes componentes entre los que se incluyen tubería metálica, válvulas de control, interruptores, sensores, entre otros que hacen de esa alternativa una solución poco económica y menos práctica.

En la patente de los Estados Unidos No. 4,766,885 se describe un sistema calentador de agua conformado esencialmente por un colector solar plano y un tanque de almacenamiento pero que incorpora una serie de elementos que complican y encarecen demasiado su fabricación. Por ejemplo, el dispositivo

presentado en la patente referida requiere de dos tanques de almacenamiento fabricados separadamente, de una estructura para la condensación de agua, y de un fluido para el intercambio de calor con el agua del primer tanque.

El sistema propuesto en la patente de los Estados Unidos No. 5,555,878, a diferencia del que se propone, emplea un fluido intercambiador de calor para calentar el agua del tanque de manera indirecta. Además, esta patente referida requiere de un sistema de tubería para extraer el aire de la cámara del colector y crear vacío, lo que resulta en un sistema complejo y costoso. Asimismo, el sistema de la patente referida requiere del ensamblaje de múltiples piezas entre las que se cuentan tubos de materiales plásticos y otros componentes que terminan por incrementar el costo y la complejidad de la producción.

En resumen, la manufactura de calentadores de tubos metálicos es compleja debido a la necesidad de ensamblar múltiples partes y soldar en diversos puntos algunos de los cuales son de difícil acceso y requieren cambiar la pieza de posición, etc. Además el ensamblaje resulta en un sistema pesado (por la multiplicidad de partes metálicas) que impone restricciones adicionales en cuanto a su instalación sobre techos y tejados que tienen que soportarlo. Por su parte, los calentadores de tubos de vidrio son caros y delicados ya que el vidrio de los tubos puede quebrarse, y requieren de múltiples partes para su ensamblaje, son además sistemas relativamente voluminosos y pesados. Por lo tanto, la invención descrita en este documento propone un sistema de calefacción solar que incorpora un colector solar integral substancialmente plano de manufactura optimizada sin emplear procesos de rotomoldeo ni materiales sintéticos especiales, ni vidrio resultando en un sistema resistente, de bajo costo y fácil producción que no presenta las desventajas de la mayoría de los sistemas similares existentes.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN.

Un primer objeto de la presente invención consiste en proporcionar un

colector solar integral para sistemas calentadores de agua.

Un segundo objeto de la invención consiste en proporcionar un colector solar integral para sistemas calentadores de agua con un bajo costo por su fácil manufactura, número reducido de piezas y de fácil instalación.

5 Aún otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un colector solar integral para sistemas calentadores de agua ligero, compacto y resistente.

Otro objetivo más de la presente invención consiste en emplear un colector solar integral en sistemas existentes de calentadores de agua de tipo termosifón.

10 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un colector solar que opera con bajas caídas de presión que favorezcan el efecto termosifón.

15 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un Sistema de calefacción solar de agua en donde se utilicen varios colectores solares integrales, conectados en serie para aumentar la capacidad calorífica y volumen de agua.

Todavía otro objeto de la invención consiste en proporcionar un proceso de fabricación para un colector solar de tipo termosifón.

20 Los anteriores objetivos se alcanzan por medio de proporcionar un colector de calor solar y calefactor solar de tipo termosifón caracterizado porque comprende: (a) un panel solar, que tiene una entrada de agua fría o tibia y una salida de agua caliente, que consiste de una base metálica y una cubierta superior metálica, soldadas, que se acoplan para formar una sola pieza hermética, que tiene un espacio interior que define un pasaje de agua, conteniendo al menos una de dichas base metálica o cubierta superior un canal troquelado y que en conjunto definen dicho pasaje de agua; y (b) una cápsula, que envuelve al panel solar, que 25 consiste de una cubierta superior translúcida, y un fondo y costados aislantes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

La Fig. 1/6 muestra los componentes generales de un calentador de agua solar de tipo termosifón.

5 La Fig. 2/6 muestra una vista explotada del colector solar en donde se aprecia la base inferior troquelada de la presente invención.

La Fig. 3/6 muestra la cápsula que aloja al colector solar.

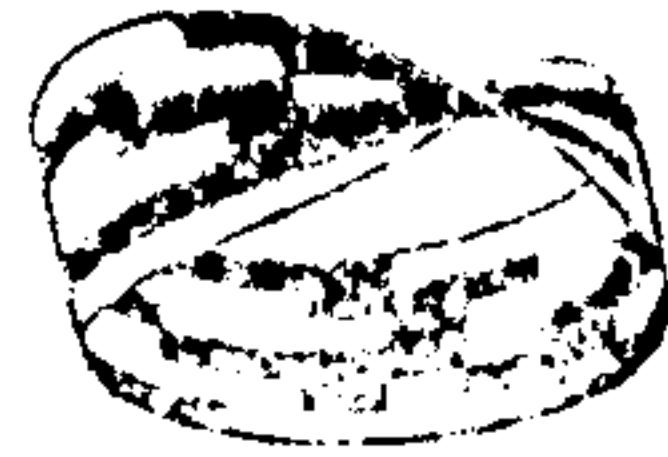
La Fig. 4/6 muestra el tanque de almacenamiento.

La Fig. 5/6 muestra la estructura de soporte del tanque de almacenamiento y del colector solar integral.

10 La FIG.6/6 muestra una fotografía del colector solar integral para sistemas de calefacción de agua, completo con sus partes componentes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN.

Como una alternativa a los sistemas solares existentes para la calefacción de agua, la presente invención presenta el desarrollo de un calentador con colector solar integral, optimizado de simple manufactura y bajo costo. Este sistema emplea un colector solar (1) que comprende (a) un panel solar (2) integral, substancialmente plano, formado por dos láminas metálicas, superior (8) e inferior (9) y que se unen para formar una sola pieza. Al menos una de las láminas (8) o (9) contiene canales troquelados en su superficie, que definen un serpentín para el flujo directo de agua y transferencia de calor sin la necesidad de contar con tubos de vidrio o canales diversos e independientes de la técnica previa. El panel solar (2) tiene un conducto de entrada de agua en la parte inferior (5) y un conducto de salida en la parte superior (6); ambos conductos se conectan a un tanque de almacenamiento (4) superior, estableciendo un flujo circulante por



el efecto termosifón.

El efecto termosifón se refiere al movimiento de un fluido por diferencias de temperatura dentro del mismo y en donde el fluido que se encuentra a mayor temperatura tiende a subir mientras que el más frío tiende a bajar por diferencias de densidad y presión producto del gradiente de temperatura. El agua caliente se distribuye directamente a la red hidráulica desde el tanque de almacenamiento (3) y no del colector solar integral (1).

El sistema se completa con una cápsula (3) que envuelve al panel solar (2), el cual comprende una cubierta translúcida (11), una base (10) y costados (12) que incorpora un aislante para evitar pérdidas térmicas en el colector solar integral, y un tanque de almacenamiento (4). En una realización preferida de la invención, el tanque de almacenamiento (4) cuenta con un recubrimiento aislante para aumentar la eficiencia del sistema de calefacción en su conjunto.

La FIG. 1/6 ilustra el sistema calentador de agua de la invención que incorpora un colector solar (1), el cual consiste de un panel solar integral (2) cubierto con una cápsula (3) construida en su parte superior de materias translúcidas o transparentes, y con una base y un costado de materias termo-aislantes; un tanque (4) de almacenamiento de agua con un recubrimiento termo-aislante el cual es soportado por una estructura que puede ser metálica o de concreto, que a su vez sirve de soporte superior al colector solar integral (1), por ejemplo, por medio de unas pestañas atornillables que permiten proporcionarle una posición perpendicular necesaria para recibir directamente la energía solar.

El principio de operación del sistema se basa en el efecto de termosifón, el cual se refiere al movimiento de un líquido producido por la convección térmica. Cuando un líquido se calienta sufre una expansión y disminuye su densidad por lo que tiende a subir como resultado del empuje hidrostático. El flujo convectivo hace que el agua caliente suba desde el colector (1) por el conducto de salida (6) del panel (2), hasta el tanque de almacenamiento (4), por el conducto de entrada

de agua caliente (19) a través de la línea de interconexión (23); mientras que simultáneamente es remplazada por agua más fría (normalmente a temperatura ambiente, al inicio de la operación, o tibia ó menos caliente, en operación) desde el tanque de almacenamiento (4), por el conducto de salida de agua fría (18), al colector solar integral (1) por medio del conducto de entrada del panel (5), a través de la línea de interconexión (22). El sistema opera de la siguiente manera:
5

A.- El agua originalmente fría (a temperatura ambiente) proveniente de la red hidráulica, entra por la línea de abastecimiento (21) al tanque de almacenamiento (4) por medio del conducto de abastecimiento (17);

10 B.- El agua contenida en el tanque de almacenamiento (4) baja por gravedad y diferencia de densidad, del conducto de salida (18), a través de la línea de interconexión (22) hacia el conducto de entrada (5) del panel (2) del colector solar integral (1), llenando el canal en forma de serpentín horizontal (7) en el interior del colector solar integral;

15 C.- Posteriormente el agua dentro del colector (1) expuesta a la radiación solar absorbe calor y eleva su temperatura con respecto a la que se encuentra en el tanque de almacenamiento (4);

20 D.- Entonces se establece un flujo circulante de agua por el efecto termosifón. La circulación de agua caliente desde el colector solar (1) sale por el conducto de salida del colector (6), pasando a través de la línea de interconexión (23), para entrar al tanque de almacenamiento (4), por medio del conducto de entrada (19), tanque que a su vez envía agua fría (o de menor temperatura) desde su interior, por el conducto de agua fría o tibia (18) , hasta el colector solar integral (1) a través de su línea de interconexión (22) por medio del conducto de entrada (5) ciclo que se mantendrá en tanto que no se alcance una temperatura homogénea en toda el agua del sistema. Cuando el sol se haya puesto o la temperatura de agua del tanque sea mayor a la del colector, el flujo por efecto termosifón cesa y la circulación de agua a través del colector se detendrá automáticamente
25



debido a la posición del tanque de almacenamiento (4) a mayor altura que el colector solar integral (1) y de esta forma se evitan pérdidas de calor del agua almacenada en el tanque.

5 E.- El agua caliente sale del tanque de almacenamiento por el conducto de distribución de agua caliente (20) hacia la red hidráulica a través de la línea de distribución (24).

COLECTOR SOLAR

Conforme a la presente invención el colector solar (1) utiliza un panel solar (2), que no requiere del uso de bombas de aire y conexiones diversas de tubería. 10 La presente invención es por tanto mucho menos compleja de ensamblar y por lo tanto más económica respecto de los calefactores solares de la técnica previa.

15 La presente invención presenta un método de fabricación del colector usando tan solo dos láminas metálicas, en donde al menos una de ellas es troquelada, y unidas por soldadura eléctrica, unión con brida o unión a presión, lo que resulta en un colector de una sola pieza de fácil y rápida manufactura además de económico, ligero y resistente.

20 En virtud de que la presente invención utiliza el simple troquelado de lámina como método de fabricación, es costeable tanto a niveles de producción moderados como altos, además de que el uso de sólo dos componentes para formar el colector lo hace sumamente económico y ligero.

PANEL SOLAR.

La FIG. 2/6 ilustra el panel solar integral de la invención (1) que se compone de una base metálica (9) y una cubierta superior (8), un conducto de entrada (5) un canal en forma de serpentín horizontal troquelado en cualquiera de la base metálica (9) o la cubierta metálica (8), que en conjunto definen un conducto en forma de serpentín horizontal (7) de sección transversal rectangular; y un conduc-

to de salida de agua (6).

5

El panel solar es una estructura substancialmente plana compuesto por dos láminas metálicas (una base y una cubierta superior metálicas) (8 y 9), que se unen mediante soldadura eléctrica para formar una sola pieza. La cubierta superior (8) puede ser pintada de color negro para maximizar la absorción de energía solar.

10

Cualquiera de la base metálica (9) o la cubierta metálica (8), o ambas, contiene canales troquelados de tal manera que cuando las dos láminas se unen forman un conducto en forma de serpentín (7) para el flujo directo de agua. En la realización ilustrada en la figura 2, la base metálica (9) está troquelada para formar sobre la misma siete canales horizontales (9a) que se extienden a lo ancho del panel, así como canales verticales (9c), transversales a los canales (9a) en los extremos de los canales (9a) para conectar con el canal adyacente (9a) superior e inferior. El serpentín tiene además un extremo de entrada (9g) de conducto serpentín y un extremo de salida (9h) de conducto de serpentín. Los canales verticales (9a) están separados por bordes de troquelado (9b) adyacentes a los canales (9a) y que además rodean todo el panel (2).

15

20

25

Conforme la presente invención por troquelado se entiende un proceso de repujado del metal de modo que se forman protuberancias en la lámina de metal que se extienden del plano de la lámina. El proceso de troquelado generalmente se realiza con maquinas troqueladoras, en donde se dispone de dos moldes, los cuales se sujetan a una fuerza de compresión que deforma la lámina y hace que ésta adopte la forma interna del molde o troquel. En la figura 2 se ilustra el troquelado, como se aprecia se forma una ceja vertical (9j) y una ceja horizontal (9k). Como se aprecia en la figura 2, los bordes de troquelado tienen dimensiones (anchura y longitud) menores a las respectivas anchura y longitud los canales horizontales (9a).

Como será evidente a un técnico en la materia, los canales pueden asumir

cualquier forma, sin embargo, la presente invención se limita a un serpentín vertical. El serpentín vertical se muestra en la Fig. 2. En la base metálica están troquelados los canal interiores horizontales (9a), los bordes de troquelado (9b) y los canales verticales (9c). En el serpentín vertical el agua ingresa al panel y corre a lo largo del ancho del panel, luego asciende a un segundo nivel y corre en dirección opuesta hasta la orilla opuesta del panel, a lo largo del ancho del panel, asciende entonces al siguiente nivel y así sucesivamente hasta que cubre el área total del panel (2). En virtud de que el panel se encuentra inclinado, los canales en el panel se definen a diferentes alturas o niveles.

La longitud del canal del serpentín (7) incrementa el tiempo que el agua permanece en contacto con el colector metálico (1) que absorbe la radiación solar. La longitud del canal y su área transversal se calculan para optimizar el flujo y la transferencia de calor en el intercambiador o colector térmico, tomando particularmente en consideración la caída de presión por el flujo de las corrientes convectivas de agua ascendente.

En una realización de la invención, las dos láminas metálicas de la base y cubierta metálicas (8 y 9) que conforman el panel (2) se unen a lo largo de los bordes del troquelado del canal usando soldadura para obtener un sellado perfecto del canal en forma de serpentín (7), que finalmente también se aplica a lo largo del perímetro de las láminas.

En una segunda realización, se dispone de un empaque o sello en los bordes del troquelado que definen los canales y solo se unen los bordes del panel ya sea con soldadura o por medio de una brida o unión a presión.

En la parte inferior de la FIG. 2/6 se muestra un detalle del panel solar (2), en donde se aprecian los bordes del troquelado del canal interior en forma de espiral (7) y el perímetro de la base metálica (9) que será unida con la cubierta superior (8). Se aprecia una ceja vertical (9j) y una ceja horizontal (9k).

Con este método de manufactura se obtiene una estructura ligera y compacta para el panel solar (2) formado por tan sólo dos elementos que se unen en una sola pieza y que puede producirse rápidamente y a bajo costo con una alta eficiencia. Debido a que el sistema opera a baja presión, el espesor de la lámina metálica del colector puede ser relativamente delgada, lo que permite un peso reducido en comparación con otros sistemas existentes. Además, la fortaleza de la unión de las láminas por soldadura eléctrica ofrece la posibilidad de utilizar este calentador en sistemas presurizados o incluso hidroneumáticos, esto quiere decir que a pesar que la lámina es de espesor delgado y por tanto de bajo peso, ésta no convierte al colector en débil o delicado, conservándose lo suficientemente robusto, apropiado para estos usos.

CAPSULA

La FIG. 3/6 ilustra la cápsula (3) que cubre el panel solar del colector solar integral (1) de la invención, la cual se compone de una cubierta superior (11) de un material translúcido o transparente, y de una base (10), así como de costados (12) que circunda el panel (2) completamente y que contiene dos perforaciones opuestas que permite el paso de las líneas hacia los conductos 5 y 6 del colector solar integral que se acopla en su interior.

La cápsula (2) del panel (3) sirve para aislar al colector solar integral de la intemperie y evitar pérdidas de calor por contacto con el aire circundante del medio ambiente. La cápsula consiste de una cubierta translúcida o transparente (11) que permite al colector absorber la radiación solar sin estar en contacto con el aire exterior creando así un efecto invernadero a pequeña escala minimizando las pérdidas de calor.

En una realización de la invención, se define un espacio entre la cubierta translúcida o transparente (11) y la cara superior del panel (2). Este espacio contiene aire. El aire permite el paso de los rayos solares hacia la cubierta metálica del panel solar al mismo tiempo que sirve como aislante de calor para

evitar que el calor se disipe hacia el exterior desde la superficie metálica del panel.

También se define un espacio entre los costados de la cápsula y las caras laterales del panel solar (2). Los costados pueden estar fabricados también en un material translucido o transparente para permitir la incidencia de la radiación solar sobre el panel. El aire contenido en el espacio, a semejanza del espacio de la cara superior, permite el paso de los rayos solares y forma un aislamiento que previene la disipación del calor hacia el exterior. De esta manera, en días soleados, el colector solar realiza su función de calentamiento de agua a pesar de que existan corrientes moderadas o fuertes de viento, que de otra manera contribuiría a la disipación del calor.

En una realización de la invención, los costados de la cápsula (3) se fabrican en un material opaco, preferentemente termoplástico y el espacio entre las orillas laterales del panel (2) y los costados de la cápsula (3) se llenan de un material termo-aislante, que puede ser hecho de fibra de vidrio, espuma de poliuretano, poliestireno, o de cualesquier otro material; los cuales minimizan las pérdidas de calor desde la parte inferior y laterales del colector dentro de la cápsula, maximizando así la retención de calor. Opcionalmente, la cubierta superior translúcida puede ser hecha de plástico o policarbonato a fin de que sea ligera, económica, que a diferencia del vidrio no se quiebra.

El sistema de nuestra invención es mucho más simple y económico al calentar directamente el agua en el colector solar con una alta eficiencia termodinámica al encontrar aislamiento térmico de manera efectiva tanto en la cápsula del colector como en el tanque de almacenamiento.

TANQUE

El sistema descrito en la presente invención minimiza las pérdidas de calor durante la noche deteniendo el flujo termosifón en cuanto el agua del tanque de almacenamiento esté a mayor temperatura que aquella en el colector solar

integral y puede conservar su temperatura por varias horas en virtud de que el tanque de almacenamiento cuenta opcionalmente con aislamiento térmico.

5

La FIG. 4/5 ilustra el tanque de almacenamiento (4) de la invención que sirve como depósito para el volumen de agua del sistema y es la fuente de distribución del líquido caliente hacia la red hidráulica directamente y no desde el colector solar integral (1); en la realización preferida consiste en un recipiente interior metálico (13) que es el que almacena el agua directamente, y tiene una cubierta exterior metálica (14) que aísla el sistema, un relleno con propiedades termo-aislantes intermedio (15) y un forro (16).

10

De esta manera, la temperatura del agua almacenada en el tanque puede ser mantenida por varias horas minimizando las pérdidas de calor hacia el ambiente. El tanque de almacenamiento (3) cuenta con cuatro conductos: 1.- el de abastecimiento de agua de la red hidráulica al tanque de almacenamiento (17); 2.- el de salida de agua fría del tanque de almacenamiento hacia el colector solar integral (18), 3.- el de entrada de agua caliente al tanque de almacenamiento desde el colector solar integral (19) y 4.- el de distribución de agua caliente del tanque de almacenamiento hacia la red hidráulica (20).

15

En el detalle ampliado en la parte inferior de la FIG. 4/6 se aprecian el recipiente interior (13) y la cubierta exterior (14), por ejemplo, fabricada en fibra de vidrio y/o resina, y en forma intermedia un relleno con propiedades termo-aislantes (15), por ejemplo espuma de poliuretano y finalmente, un forro (16), por ejemplo cartón comprimido, así como el conducto de entrada de agua caliente al tanque de almacenamiento (19).

20

25

El tanque (4) también cuenta con cuatro conductos: el de abastecimiento de agua de la red hidráulica al tanque de almacenamiento (17); el de salida de agua fría del tanque de almacenamiento hacia el colector solar integral (18), el de entrada de agua caliente al tanque de almacenamiento desde el colector solar integral (19) y el de distribución de agua caliente desde el tanque de almacenamiento (20).



miento hacia la red hidráulica (20).

La FIG: 5/6 ilustra la estructura del tanque de almacenamiento (4) y el colector solar (1) que permite obtener la altura necesaria para que el agua contenida en el tanque de almacenamiento baje por gravedad al conducto de entrada del colector solar integral (5), de la misma forma, funciona como soporte del colector solar integral en su parte superior, por medio de dos pestañas atornillables, permitiendo que conserve una posición perpendicular, necesaria para recibir directamente la energía solar.

En una segunda realización, se dispone de una estructura del tanque de almacenamiento construido en concreto.

Cabe mencionar que las dimensiones del sistema, esto es el área del colector solar (1) y el volumen del tanque de almacenamiento (3), pueden variar dependiendo del volumen de agua que se desee calentar. A mayor volumen de agua mayor capacidad de tanque y mayor área del colector solar para incrementar la cantidad de radiación solar absorbida en $[W/m^2]$.

El análisis termodinámico del sistema se estimó siguiendo alguno de los métodos detallados por G. N. Tiwari, B. N. Sharma, Alok Srivastava, "*Transient performance of closed loop solar water heating system with heat exchanger*", International Journal of Energy Research, Vol. 7, No. 3, pp. 289 - 294, 2007; y por M. A. Hamdan, "*Simulation and experimental analysis of built in solar water heater*", International Journal of Sustainable Energy, Vol. 18, No. 1, pp. 33 - 40, 1995.

Pruebas experimentales han confirmado que el calentador solar de agua aquí presentado es capaz de llevar la temperatura pico del agua por encima de los 80°C en días soleados de verano en latitudes entre 21° 38" y 22° 27" y mantener la temperatura del total del volumen de agua almacenada en el tanque entre un rango de 40 a 70°C bajo condiciones de uso doméstico normal o

promedio a lo largo del año.

En conclusión, la invención aquí descrita comprende un aparato calentador solar de agua que ofrece una serie de ventajas sobre otros calentadores solares existentes en cuanto a la simplicidad del diseño y facilidad de fabricación, a su peso, durabilidad y resistencia. El sistema consta de un número reducido de piezas y manufactura optimizada que resultan en un producto de bajo costo y que requiere un mínimo de mantenimiento. A diferencia de otros sistemas convencionales, éste se compone de un menor número de piezas, es más ligero, más fácil de transportar e instalar, no tiene tubos de vidrio o plástico que se puedan quebrar, y es más económico.

La presente invención emplea por ejemplo acero inoxidable que es resistente a la corrosión, y además que al ser encapsulado dentro de un elemento con cubierta translúcida el cual no solamente le provee de aislamiento térmico, también le brinda protección adicional contra la intemperie, particularmente la oxidación. Por su parte, la invención presenta realmente un sistema de calefacción sencillo y económico, a la vez que durable y ligero sin la necesidad de elementos ópticos ni ensambles complejos.

En comparación con otros calefactores solares disponibles en el mercado, este sistema utiliza un colector solar integral de una sola pieza con un canal interior en forma de espiral para el flujo de agua y que no requiere estructuras adicionales para la transferencia de calor. La simplicidad de su diseño y el método de manufactura permiten su fabricación a un costo muy bajo. A diferencia de otros calentadores solares existentes en el mercado, el sistema presentado en esta invención está compuesto por un número reducido de piezas y que permite su fácil transportación e instalación además de contribuir al abaratamiento de los costos de producción y distribución. Asimismo, esta invención no emplea tubos de vidrio, rejillas u otros elementos que se quiebran o requieren mantenimiento, limpieza constante y cuidados especiales. El sistema de calefacción solar de esta invención ofrece un excelente desempeño termodinámico para aplicaciones de



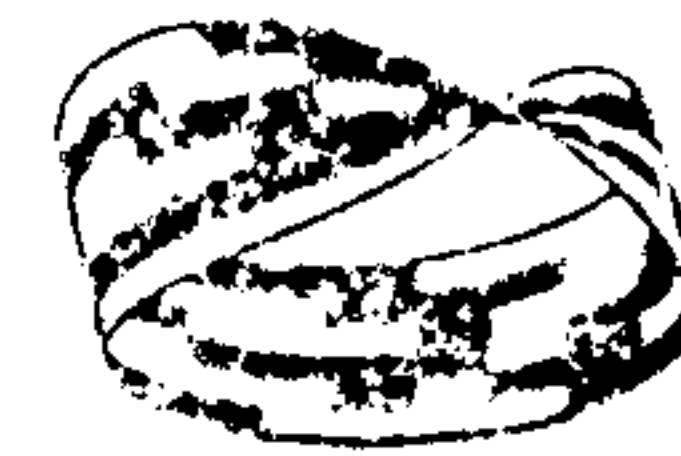
uso doméstico y comercial con ventajas adicionales sobre sistemas disponibles en el mercado al ser más ligero, durable y económico.

De esta manera la invención reivindicada describe realmente un sistema de calefacción sencillo y económico, a la vez que durable y ligero sin la necesidad de 5 elementos ópticos ni ensambles complejos.

La FIG. 6/6 muestra un colector solar integral para sistemas de calefacción de agua, completo con sus partes componentes.

El sistema se compone de las siguientes partes:

1. Colector solar integral,
2. Panel solar integral,
3. Cápsula del colector solar integral,
4. Tanque de almacenamiento,
5. Conducto de entrada al colector solar integral,
6. Conducto de salida del colector solar integral,
7. Conducto interior en forma de serpentín horizontal
8. Cubierta metálica del colector solar integral,
9. Base metálica del colector solar integral,
- 9a. Canal interior,
- 9b. Bordes de troquelado
- 9c. Canal transversal
- 9g. Extremo de entrada de conducto serpentín
- 9h. Extremos de salida de conducto de serpentín
- 9j. Ceja vertical
- 9k. Ceja horizontal
10. Base de la cápsula del colector solar integral,
11. Cubierta superior translúcida o transparente de la cápsula del colector solar integral,
12. Costado de la Cápsula del colector solar integral,



13. Recipiente interior del tanque de almacenamiento,
14. Cubierta exterior del tanque de almacenamiento,
15. Aislante del tanque de almacenamiento,
16. Forro del aislante del tanque de almacenamiento,
- 5 17. Conducto de abastecimiento de agua de la red hidráulica al tanque de almacenamiento,
18. Conducto de salida de agua fría del tanque de almacenamiento hacia el colector solar integral,0
19. Conducto de entrada de agua caliente al tanque de almacenamiento desde el colector solar integral,
- 10 20. Conducto de distribución de agua caliente del tanque de almacenamiento hacia la red hidráulica,
21. Línea de abastecimiento de agua de la red hidráulica al tanque de almacenamiento,
- 15 22. Línea de interconexión del tanque de almacenamiento hacia el colector solar integral,
23. Línea de interconexión del colector solar integral hacia el tanque de almacenamiento,
24. Línea de distribución del tanque de almacenamiento hacia la red hidráulica.
- 20

EJEMPLOS

Ejemplo 1. Elaboración del calefactor solar.

Para la realización de la invención se siguió el siguiente método:

1.- Se cortaron dos hojas de lámina de acero inoxidable, calibre 22, con unas dimensiones de 122 centímetros de alto, por 124 centímetros de ancho.

2.- Se troqueló una de las hojas para constituir la base del colector solar integral por medio de una troqueladora estándar formando 7 canales en forma de

espiral de 14 centímetros de ancho, de tal forma que se une la cúspide de dichos canales con la parte interior de la cubierta superior del colector solar integral.

3.- Se soldó un conducto de entrada y otro de salida en los extremos del espiral, en donde dichos conductos consisten de dos secciones tubulares de acero de una longitud de 10 centímetros, con un diámetro de 0.9525 centímetros, con punta rematada eliminando el filo.

5

4.- Se soldaron la base y la cubierta superior del colector solar integral por medio de soldadura eléctrica comercial tipo TIG sin aporte de material, uniendo a lo largo de los bordes del troquelado del canal y a lo largo del perímetro de las hojas para obtener un sellado perfecto.

10

5.- Se pintó con pintura de aceite alquidálica de color negro la hoja superior en su lado externo para mayor absorción de la energía solar y con pintura de aceite alquidálica de color gris plata los costados y la parte inferior para protección de la corrosión.

15

6.- se cortó una hoja de plástico translúcido de tipo comercial, espesor 6 milímetros, con unas dimensiones de 124 centímetros de alto, por 126 centímetros de ancho, para cubrir la cara superior del colector.

20

7.- Se cortó una sección de un rollo o colcha de fibra de vidrio para cubrir la base y el costado de la cápsula para completar el recubrimiento aislante del colector.

8.- Se realizaron dos perforaciones de 1.58 centímetros, en las dos secciones de los costados de la cápsula para respetar las salidas de las secciones tubulares de entrada y salida de agua del colector solar integral.

25

9.- Se unieron y remacharon las partes cortadas y barrenadas de la cápsula contenido el colector en su interior y se aplicó un sello de hule convencional para fijar la cubierta translúcida.

10.- Se cortó material de acero tubular cuadrado tipo PTR de 2.54 centímetros por 2.54 centímetros, 4 piezas de 72 centímetros de longitud, 2 piezas de 30 centímetros de longitud y se cortó solera de 2.54 centímetros por 0.317 centímetros, 4 piezas de 97 centímetros de longitud para formar los largueros y travesaños de la estructura de la base.

11.- Se unieron con soldadura eléctrica comercial tipo MIG con aporte convencional de acero calibre 0.07938 los travesaños a los postes laterales de la estructura, y se unieron por tornillo y tuerca de 0.47625 centímetros de diámetro por 3.175 centímetros de longitud, los largueros en sus extremos y cruces hasta formar la base del tanque de almacenamiento otorgando al tanque de almacenamiento una altura de 66.5 centímetros del piso en que se instala.

12.- Se roló una solera de acero calibre 0.3175 centímetros, de 35.5 centímetros de largo por 2.54 centímetros de ancho de por medio de una máquina roladora estándar, hasta obtener una forma semicircular cóncava que permite que se acople a la forma circular de la cubierta exterior del tanque de almacenamiento.

13.- Se cortó un tubo de plástico PVC con calibre cédula 40, equivalente a 1.11 centímetros, diámetro de 35.55 centímetros, y longitud de 100 centímetros el cual se cierra en sus extremos utilizando tapas ciegas de PVC del mismo calibre y mismo diámetro las cuales se pegan al tubo de PVC utilizando pegamento estándar para tubería de PVC para así formar el recipiente interior del tanque de almacenamiento.

14.- Se hicieron barrenos en cada tapa ciega con un diámetro de 3.175 centímetros, dos por lado, en donde los barrenos del costado izquierdo del tanque se hicieron en la parte superior y los barrenos del costado derecho del tanque se hicieron en la parte inferior.

15.- Se colocaron conductos en los barrenos de las tapas ciegas del tanque interior, en donde dichos conductos consisten de secciones roscables tubulares

de PVC con una longitud de 8 centímetros y un diámetro de 3.175 centímetros, las cuales son unidas con pegamento para PVC y atornilladas entre sí, para permitir la entrada y salida de líquidos al recipiente interior.

5 16.- Se cortó un segmento de tubo de cartón comprimido con calibre de 0.7 centímetros, diámetro de 40 centímetros, y longitud de 108 centímetros para formar la cubierta del recipiente exterior del tanque de almacenamiento.

10 17.- Se colocó el recipiente interior dentro del tubo de cartón comprimido mencionado en el punto anterior y se llenó el espacio existente entre el recipiente interior y el tubo de cartón con espuma de poliuretano que actúa como material termo-aislante y se deja secar a temperatura ambiente para unir las dos estructuras.

18.- Se recubrió la unión de las dos estructuras antes mencionadas con un forro de fibra de vidrio comercial y resina para endurecerlo y obtener así el tanque de almacenamiento completo.

15 19.- Se pintó el tanque de almacenamiento y su base, con pintura de aceite tipo alquidálica en color gris plata para evitar la corrosión.

29.- Se colocó el tanque de almacenamiento sobre la base, quedando sujeto por gravedad, cuidando que al tener una forma circular, los conductos del costado izquierdo del tanque queden colocados en la parte superior.

20 30.- Se colocó el colector solar integral por su parte superior al frente de la base del tanque de almacenamiento, para quedar en forma perpendicular, soportado por las pestañas atornillables sobresaliente en la parte frontal de dicha base.

25 31.- Se instalaron mangueras de caucho de 1.27 centímetros de diámetro en los conductos de entrada, salida e interconexión de agua del sistema, en donde el diámetro interior de las mangueras es igual al diámetro exterior de los

conductos, por lo que se sujetan a presión, agregándose para mayor seguridad abrazaderas tipo sin fin para evitar fugas.

Ejemplo 2. Reacondicionamiento de un calefactor solar.

Un calefactor solar de tipo termosifón, con tubería de acero dañado incluye 5 las siguientes averías:

- a) Ductos tapados por incrustaciones, en virtud de agua duras de pozos, con un alto contenido de calcio y magnesio,
- b) Ductos corroídos por el efecto atmosférico, en virtud de ambientes de alta humedad , particularmente en zonas costeras.
- c) Tanques de almacenamiento con salidas inadecuadas de entrada y salida de agua, también sujetas a corrosión.

Para reacondicionar el tanque se realizaron las siguientes etapas.

- a) Reparación del tanque, con la inclusión de aislantes de espuma de poliuretano y forro de papel comprimido, así como la implementación de una cubierta de fibra de vidrio sobre dicho forro.

Remplazo del colector solar por el colector de la presente invención.

Reconexión del colector solar al tanque de almacenamiento y red hidráulica.

Ejemplo 3. Mantenimiento.

El mantenimiento del calefactor solar tipo termosifón comprende las siguientes 20 etapas.

- a) Desacoplamiento del colector solar.
- b) En el caso de colector solar soldado, el mantenimiento incluye el lavado sucesivo del colector con agentes químicos y biológicos disueltos, para re-

mover incrustaciones y algas y sanitizar el colector.

En el caso de colectores bridados y con uniones a presión, el mantenimiento incluye separación de las cubiertas metálicas y base metálica, posterior tratamiento mecánico para remoción de algas e incrustaciones, substitución de 5 juntas y re-ensamble del colector solar.

La anterior descripción incluye cualquier combinación o subcombinación de los elementos de diferentes especies y/o modalidades descritas en la presente.

Una persona con conocimientos técnicos en la materia reconocerá que estas características, y por lo tanto el alcance de esta divulgación deberá interpretarse a la luz de las siguiente reivindicaciones y cualquier equivalente de las 10 mismas.

REIVINDICACIONES

1.- Un colector solar para un calefactor solar tipo termosifón que comprende:

- un panel solar (2), que tiene una entrada de agua y una salida de agua caliente, el panel consiste de:

- una base metálica (9) y una cubierta superior metálica (8), que se acoplan y unen en sus bordes perimetrales para formar una sola pieza hermética, conteniendo dicha base metálica bordes del troquelado del canal (9b) que definen canales interiores (9a) y que en conjunto con la cubierta superior (8) definen un conducto (7) configurado en forma de un serpentín, dicho serpentín de agua tiene una sección transversal sustancialmente rectangular; y

- una cápsula, que envuelve al panel solar (2), y que consiste de:

- una cubierta translúcida (11) de una lámina de un material translúcido ó transparente, y
- un fondo y unos costados laterales aislantes (12) del panel,

caracterizado porque el serpentín consiste de:

- a) un extremo de entrada (9g) y un extremo de salida (9h);
- b) siete canales horizontales (9a) que se extienden a lo largo del ancho del panel solar (2), adyacentes al extremo de entrada (9g) y salida (9h);
- c) bordes de troquelado (9b) dispuestos entre los canales (9a) y alrededor del perímetro del panel solar (2), los bordes de troquelado entre los canales (9a) siendo de largo y ancho menores que el respectivo largo y ancho de los canales (9a); y
- d) seis canales verticales (9c), colocados en los extremos de los canales horizontales (9a), y que son transversales a los canales horizontales (9a), en donde dichos canales verticales (9c) conectan los canales horizontales (9a) adyacentes, para conseguir la configuración de serpentín.

2.- El colector de calor solar para un calefactor solar de tipo termosifón de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende una cubierta de pintura color negro.

5 **3.- El colector de calor solar para un calefactor solar de tipo termosifón de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la unión de la cubierta metálica y la base metálica en los bordes perimetrales se realiza por medio de cualquiera de soldadura, o bridas atornilladas.**

10 **4.- El colector de calor solar para un calefactor solar de tipo termosifón de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque opcionalmente incorpora una junta o sello entre la cubierta metálica y la base metálica colocada a lo largo de los bordes perimetrales y los bordes de troquelado.**

15 **5.- El colector de calor solar para un calefactor solar de tipo termosifón de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque entre el fondo de la cápsula y opcionalmente los costados laterales y el panel, se define un espacio que incluye un relleno de un material termo-aislante.**

6.- Un calefactor solar de tipo termosifón que comprende:
un tanque de almacenamiento de agua, que tiene una entrada de suministro de agua y salida de agua a una red hidráulica; y
20 **caracterizado porque comprende:**
el colector de calor solar, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, conectada a dicho tanque de almacenamiento.

RESUMEN

Esta invención se refiere a un colector de calor solar y calefactor solar de tipo termosifón caracterizado porque comprende: (a) un panel solar, que tiene una entrada de agua y una salida de agua caliente, que consiste de una base metálica y una cubierta superior metálica, soldadas, que se acoplan para formar una sola pieza hermética, que tiene un espacio interior que define un pasaje de agua, conteniendo al menos una de dichas base metálica o cubierta superior un canal troquelado y que en conjunto definen dicho pasaje de agua; y (b) una cápsula, que envuelve al panel solar, que consiste de una cubierta superior translúcida, y un fondo y costados aislantes.

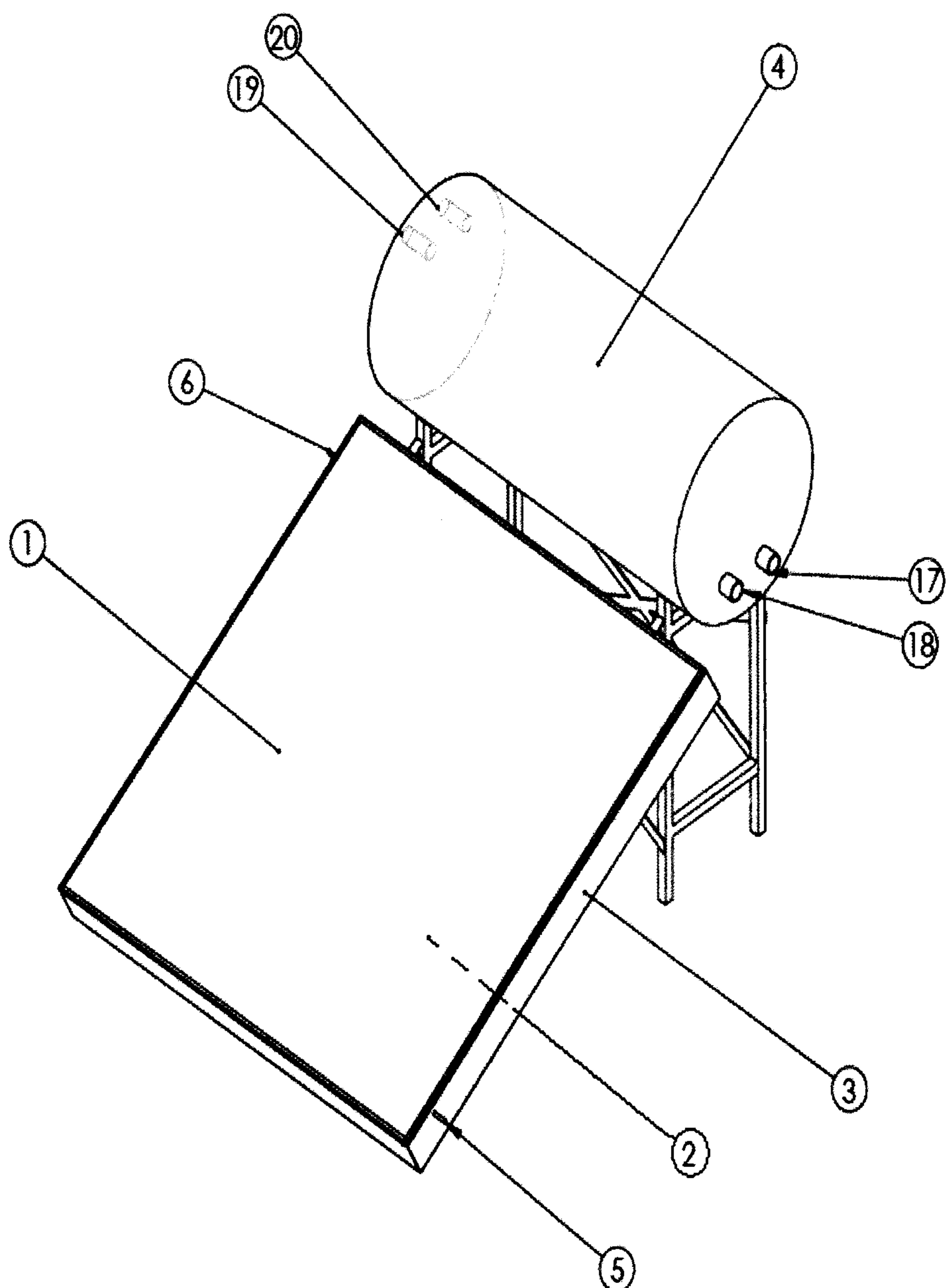


FIG.1



2/6

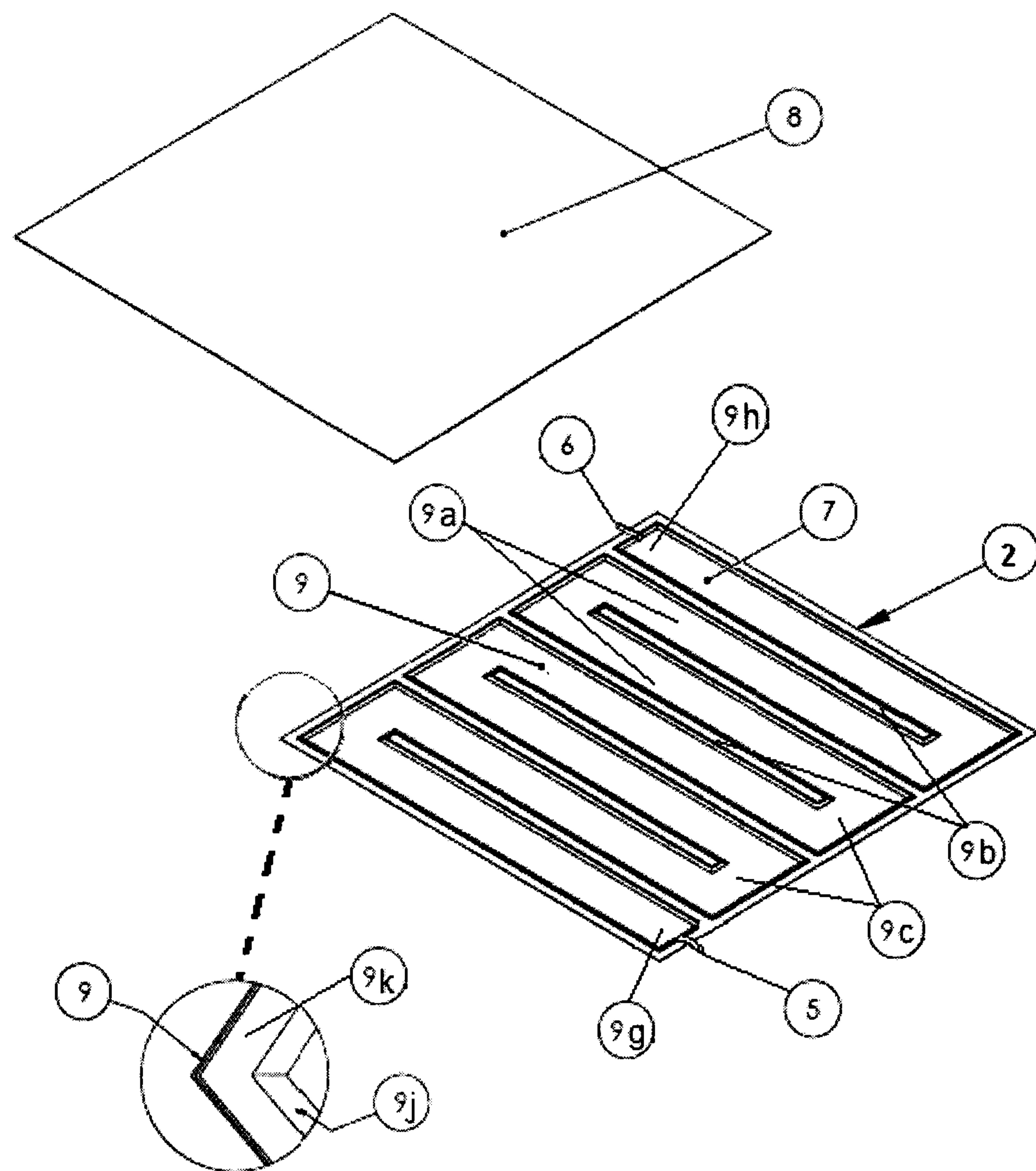


FIG.2



3/6

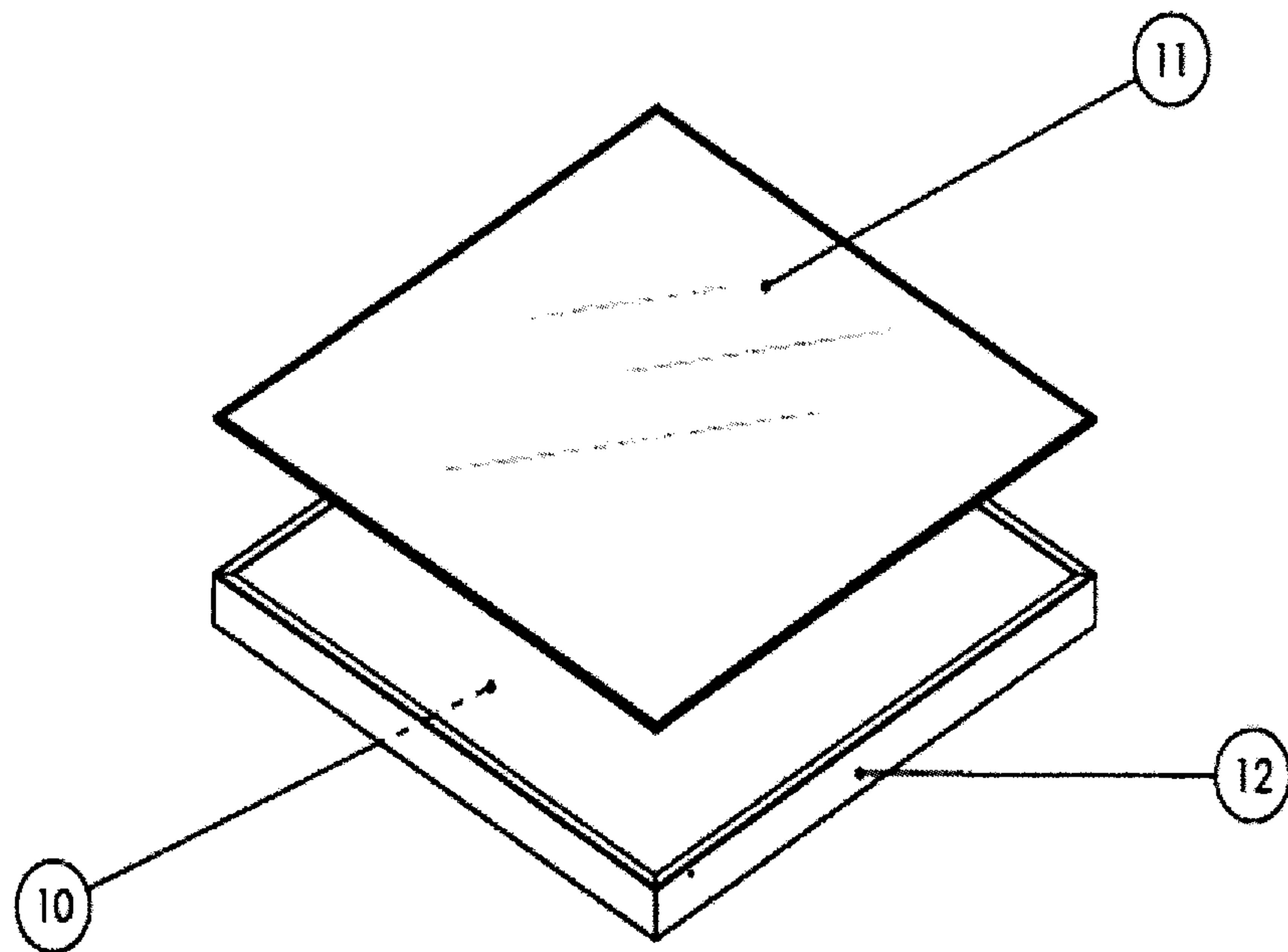


FIG. 3

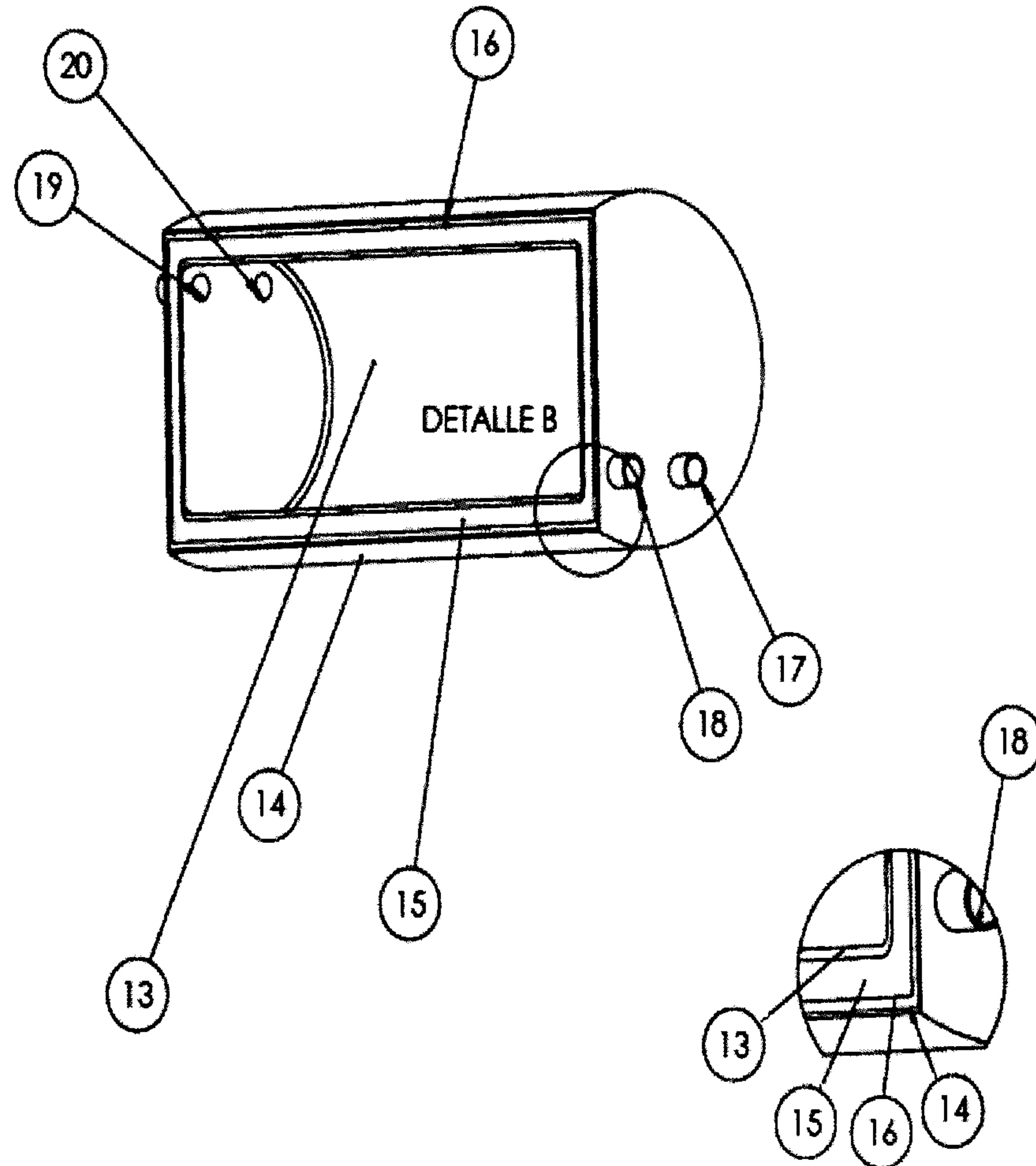


FIG. 4

5/6

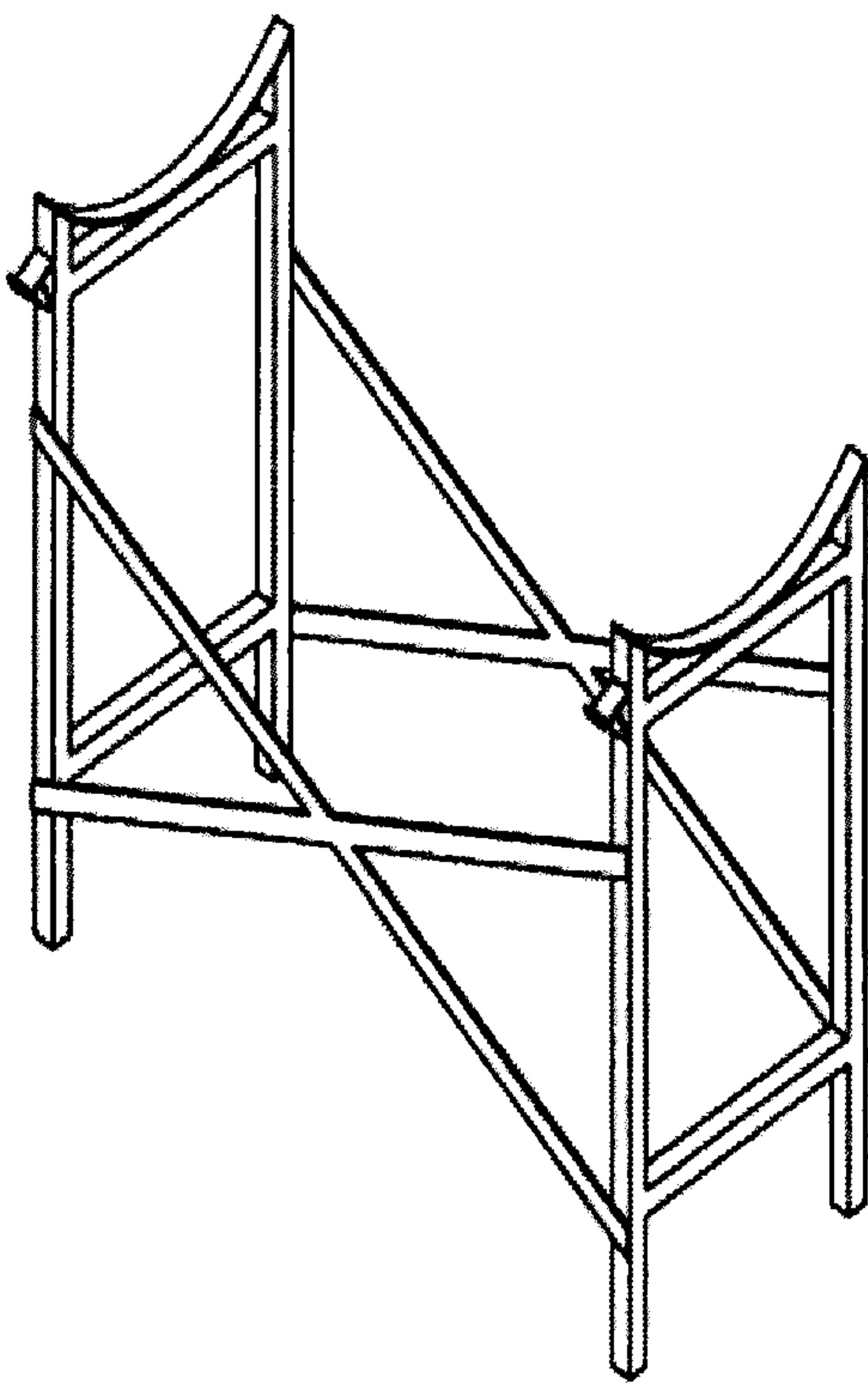


FIG. 5

6/6

IMPI
INSTITUTO MEXICANO
DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL

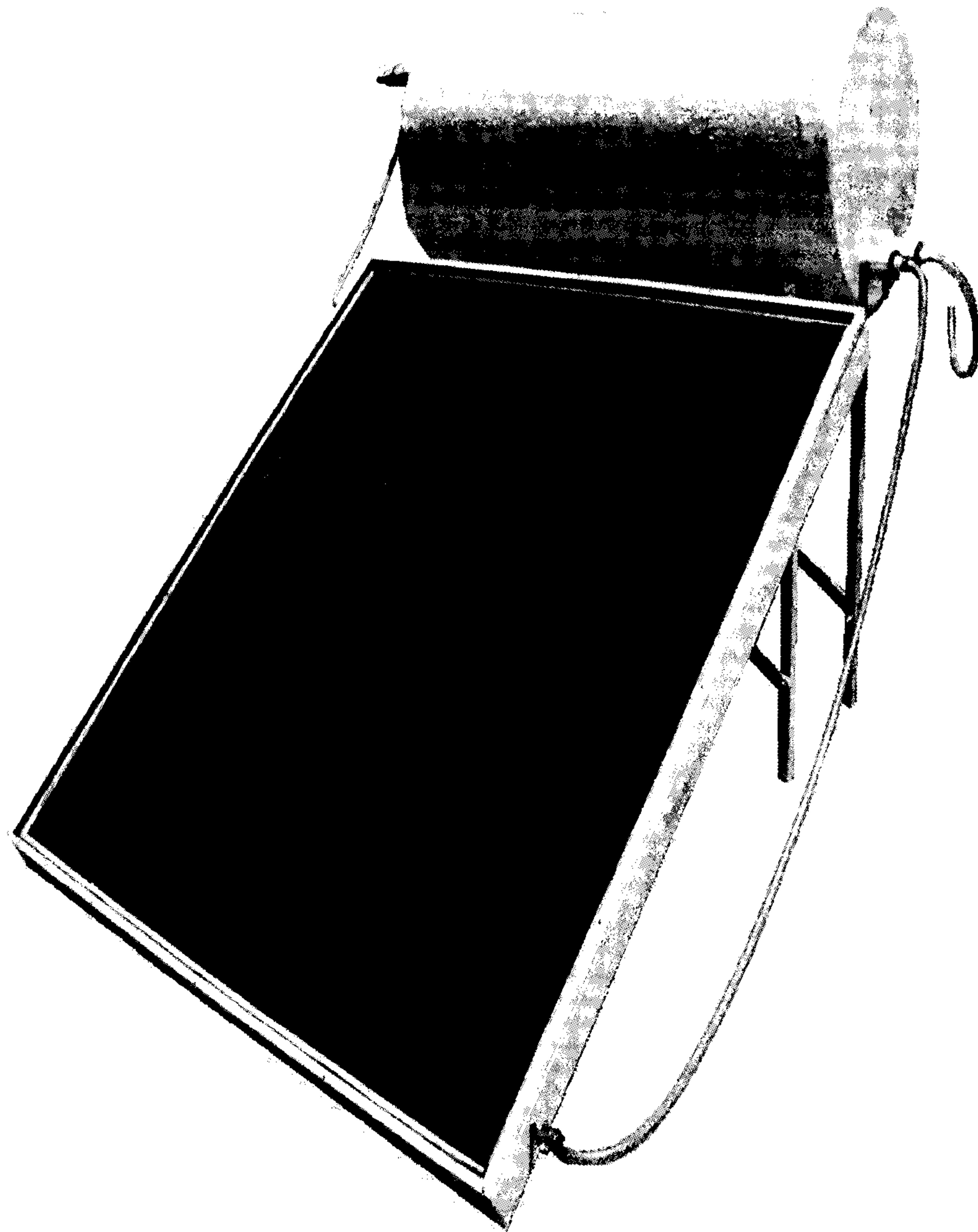


FIG. 6