

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



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

ES

11

21

22

NUMERO	472.526
FECHA DE PRESENTACION	11-8-1978

AI

PATENTE DE INVENCION

ESPAÑA

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
824.103	12-8-1977	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24J	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN CALENTADOR SOLAR PERFECCIONADO"

71 SOLICITANTE (S)
UNION CARBIDE CORPORATION
(L-11097-SP)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, 10017, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Robert W. McCullough, Thomas A. Hewett

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ
(P.-69.510)

jga

1 El presente invento se refiere, en general, a
calentadores solares que convierten la radiación solar in-
cidente en energía térmica y transmiten el calor absorbido
a un gas, tal como aire, o a un líquido, tal como agua, de
nominándose los primeros, comúnmente, calentadores solares
5 de aire y denominándose los últimos comúnmente calentado-
res solares de agua. Más en particular, el presente inven-
to se refiere a calentadores solares de uno u otro tipo que
emplean una trampa de calor entre el absorbedor y la pared
frontal transmisora de la luz.

10 Se han realizado ya diversas propuestas en la
técnica anterior para emplear una trampa de calor entre el
absorbedor y la pared frontal de un calentador solar de pla-
ca plana con el fin de reducir las pérdidas de calor por
convección y radiación naturales. Un ejemplo de lo que an-
15 tecede, en el que se emplea una trampa de calor con estruc-
tura de nido de abejas, transparente, puede encontrarse en
un artículo de Hollands, titulado "Dispositivos con estruc-
tura de nido de abejas en colectores solares de placa pla-
na", publicado en Solar Energy, volumen 9, págs. 159-169,
20 de Pergamon Press (1965). Un problema que se encontró en
tales propuestas es que puede ser necesario, como cuestión
práctica, proporcionar espacio entre la trampa de calor
con estructura de nido de abejas y la pared frontal, para
25 permitir la dilatación térmica diferencial de los elemen-
tos del calentador solar. Se ha encontrado, sin embargo,
que la presencia de tal espacio puede incrementar las pér-
didas de calor por convección natural hacia la pared fron-
tal. Esta pérdida de calor incrementada es el resultado
30 del desarrollo de corrientes de convección naturales en-

1 tre celdas adyacentes de la estructura de nido de abejas.

Se ha observado, en los resultados de un trabajo reciente de Edwards y colaboradores, en "Efectos de la holgura en extremos en colectores solares de estructura de nido de abejas rectangular", presentado en el Congreso y Exposición Internacional sobre Energía Solar de 1975, del 28 de Julio al 1 de Agosto de 1975, UCLA, Los Angeles, EE.UU.; publicado también en Solar Energy, vol. 18, págs. 253-257, Pergamon Press (1976), que este incremento de la pérdida de calor puede ser reducido proporcionando un espacio entre la trampa de calor de nido de abejas y el absorbedor de placa plana, en vez de entre la trampa de calor y la pared frontal. La dificultad con esta propuesta, sin embargo, reside en que el nido de abejas debe fabricarse, necesariamente, con paredes relativamente delgadas, con el fin de que actúe como trampa de calor eficaz y, en consecuencia, la estructura de nido de abejas es demasiado flexible para ser autoportante si se hace de plástico transparente, o extremadamente frágil si se hace de vidrio y, por tanto, deben preverse medios separados para soportar la estructura de nido de abejas en toda su área.

Se ha propuesto también en la técnica anterior emplear una estructura de nido de abejas u otra estructura celular abierta en contacto con la pared frontal para que actúe como trampa de radiación y amortiguador de aire en un calentador solar de aire por transpiración. Así, en la solicitud española Nº 470314, presentada el 30 de Mayo de 1978, se describe y reivindica un calentador solar de aire por transpiración en el que la trampa celular de radiación es mantenida en, por lo menos, contacto mecánico firme con

1 la pared frontal con el fin de que, además, pueda actuar
como capa amortiguadora de aire. Se ha demostrado, median-
te trabajos experimentales, tal como se detalla en la soli-
citud antes mencionada, que se consigue una mejora signifi-
5 es mantenida firmemente en contacto con la pared frontal o
está, realmente, unida a ella. Cuando la trampa de radia-
ción, por otra parte, está mantenida sólo de manera suelta
en posición junto a la pared frontal, se tropieza con el
problema de que las corrientes de convección pueden pasar
10 a través de la trampa de calor y hacer contacto con la pa-
red frontal, donde pueden ocurrir pérdidas de calor.

Tanto en el caso del calentador solar de placa
plana como en el caso del calentador solar de aire por -
transpiración antes descritos, la trampa de calor puede
15 estar soportada en contacto con la pared frontal por una
o más barras rígidas bajo la trampa de calor celular o de
nido de abejas, o mediante la provisión de uniones con adhe-
sivo entre la trampa de calor y la pared frontal. Aunque es
este tipo de medios de soporte resuelve efectivamente el pro-
20 blema del flujo de aire de convección a través de la tram-
pa de calor, el inconveniente de los medios de soporte de
este tipo es que las barras o uniones con adhesivo u otros
elementos de soporte introducen superficies adicionales a
partir de las que los rayos solares incidentes pueden ser
25 reflejados o dispersados en una dirección que se aleja del
absorbedor solar, y perderse.

El presente invento está dirigido a un nuevo y
mejorado calentador solar que supera los problemas antes
30 enumerados, tanto en un calentador solar de placa plana

1 como en un calentador solar de aire por transpiración. El
calentador solar del presente invento incluye un alojamiento
que tiene una pared frontal transmisora de la luz o -
transparente y un elemento colector adsorbedor de la radiación,
5 dispuesto para aceptar la radiación solar incidente
que atraviesa la pared frontal. El calentador solar incluye
además una trampa de calor que está formada de manera
enteriza en una pieza con la pared frontal, de acuerdo con
los principios del presente invento. La trampa de calor así
10 formada es significativamente más resistente que la trampa
de calor celular no soportada y no requiere otro sostén para
mantenerse en posición contra la pared frontal. Se resuelven
así los problemas antes descritos para los calentadores
solares de placa plana y para los calentadores solares
de aire por transpiración, sin la introducción de elementos
15 de soporte ni uniones o juntas con adhesivo desde los que
pueden ser reflejados los rayos solares incidentes desde el
elemento absorbedor de radiación, y perderse. Además, como
no hay uniones con adhesivo en la trampa de calor del presente
invento, no hay problemas relativos al envejecimiento del
20 adhesivo, es decir, decoloración, fragilización, agrietamiento,
etc.

Para mayor simplicidad, la trampa de calor y la pared frontal
combinadas, formadas de una sola pieza, se denominarán en
adelante "acristalamiento de trampa de calor enterizo", en toda
25 la descripción siguiente.

El objeto principal del presente invento es, por tanto, proporcionar
un calentador solar que tiene un acristalamiento de trampa de calor
integral, que es autoportante y que tiene una transmisión global
30 de rayos solares in

1 cidentes más elevada que las trampas de calor soportadas
junto a la pared frontal de los calentadores de la técnica
anterior.

Otro objeto del presente invento es proporcionar
un nuevo y mejorado acristalamiento de trampa de calor in-
5 tegral para uso en calentadores solares que son resistentes,
duraderos, fáciles de manipular y de fabricación económica.

A continuación se describirá el presente invento
con mayor detalle con referencia en particular al dibujo
anejo, que muestra las realizaciones preferidas del mismo,
10 y en el que:

La fig. 1 es una vista en sección transversal en
alzado, esquemática, de un calentador solar de placa plana,
típico, realizado de acuerdo con el presente invento;

15 la fig. 2 es una vista similar que muestra un ca-
lentador solar de aire por transpiración, típico, realiza-
do también de acuerdo con el presente invento; y

la fig. 3 es una vista en perspectiva parcialmen-
te recortada, de una realización preferida del acristala-
miento de trampa de calor integral del presente invento.

20 Se entenderá que los principios del presente in-
vento son aplicables tanto a un calentador solar de placa
plana como a un calentador solar de aire por transpiración,
aunque el acristalamiento de trampa de calor integral cum-
pla funciones algo diferentes en cada tipo de calentador
25 solar. Por conveniencia, los principios del presente inven-
to se describirán independientemente con respecto a cada
tipo de calentador solar en la descripción que sigue.

Haciendo referencia específicamente ahora a la
30 fig. 1 de los dibujos, en ella se muestra un calentador so-

1 lar de placa plana que incorpora el presente invento. El
calentador solar comprende un alojamiento 10 que incluye
una placa colectora 12, plana, absorbadora de radiación,
separada de una pared posterior 14. Un serpentín tubular
5 16 u otros medios de paso para un fluido tal como aire o
agua, está previsto en el espacio, por debajo de y en con-
tacto con el absorbedor 12 de placa plana. De preferencia,
aunque no necesariamente, el espacio que queda entre el ab-
sorbedor 12 de placa plana y la pared posterior 14 está re-
lleno con un aislamiento adecuado, tal como se indica con
10 el número de referencia 18. El alojamiento 10 puede estar
hecho, adecuadamente, de un metal rígido tal como aluminio
o acero o de otro material rígido tal como plástico o fibra
de vidrio.

El alojamiento 10 incluye además un acristalamien-
15 to 20 de trampa de calor integral, que sirve como pared
frontal transmisora de la luz del calentador solar, de --
acuerdo con el presente invento. Como se muestra, el acris-
talamiento 20 de trampa de calor integral está hecho en una
sola pieza pero tiene una superficie superior plana 20a que
20 mira hacia fuera del calentador solar y una superficie in-
ferior 20b que mira hacia dentro y que está separada a cor-
ta distancia por encima de la placa absorbadora plana 12,
para proporcionar un pequeño espacio 22 de, por ejemplo,
unos 5 mm o menos. La superficie inferior 20b está forma-
25 da por una multiplicidad de aberturas celulares con pare-
des que son, sustancialmente, perpendiculares a la superfi-
cie superior 20a. Las aberturas celulares que constituyen
la superficie inferior 20b pueden adoptar la forma de un
30 nido de abejas u otra estructura celular, tal como la for-

1 mada por aletas paralelas. El acristalamiento 20 de trampa
de calor integral puede fabricarse en una sola pieza por
técnicas de conformación o moldeo usuales, como se descri-
birá en lo que sigue con mayor detalle. Adecuadamente, el
5 acristalamiento 20 puede estar hecho de vidrio o de compo-
siciones de plástico transparente, tal como poli(fluoruro
de vinilo), policarbonato, etileno-propileno fluorado, po-
li(metacrilato de metilo), polisulfonas aromáticas, teref-
talato de polietileno, poliésteres aromáticos, poli(fluoru-
ro de vinilideno), hexafluoropropileno, clorotrifluoroetil-
10 eno y copolímeros de tetrafluoroetileno.

Durante el funcionamiento del calentador solar,
los rayos solares incidentes atraviesan el acristalamiento
20 de trampa de calor integral y son absorbidos por la pla-
ca colectora plana 12 y son convertidos en calor. Este ca-
15 lor, a su vez, es transmitido por conducción y convección
a un fluido tal como aire o agua, que es hecho circular
por el serpentín 16 en contacto con la placa colectora 12.

En esta realización del presente invento, el acris-
talamiento 20 de trampa de calor integral cumple la doble
20 función de reducir las pérdidas de calor por radiación des-
de el calentador solar y de suprimir la iniciación de la
convección natural en el espacio de aire comprendido entre
la placa colectora plana y la pared frontal. Con el fin de
que la superficie inferior celular 20b del acristalamiento
25 de trampa de calor 20 integral reduzca efectivamente las
pérdidas de calor por radiación, las aberturas celulares
deben tener una relación de aspecto suficientemente eleva-
da, como se ha descrito y reivindicado en la solicitud es-
30 pañola nº 470314 antes mencionada, es decir, en el margen

1 de 2 a 10 para estructuras celulares de nido de abejas y
de 4 a 20 para estructuras celulares aleteadas. Como se
ilustra en la fig. 1, las paredes de las aberturas celula
res dividen el espacio de aire comprendido entre la placa
colectora plana y la pared frontal e inhiben la generación
5 de corrientes de convección naturales. Al mismo tiempo, se
mantiene un pequeño espacio libre 22 entre la superficie
inferior 20b del acristalamiento 20 y la placa absorbedo-
ra plana 12 para permitir la dilatación térmica diferen-
cial de los elementos del calentador solar.

10 La fig. 2 muestra un calentador solar de aire por
transpiración que incorpora el presente invento. Como se
muestra, el calentador solar de aire por transpiración com-
prende un alojamiento 24 que tiene una pared posterior 26,
y una entrada 28 en una pared lateral y una salida 30 en la
15 pared lateral opuesta, que establecen un trayecto de flujo
para un gas tal como aire que ha de ser calentado, como se
indica en general mediante las flechas en el dibujo. Una
placa colectora porosa 32, absorbedora de la radiación es-
tá montada dentro del alojamiento 24 en relación de parale-
20 la y espaciada con la pared posterior 26 y a través del
trayecto de flujo establecido entre la entrada 28 y la sa-
lida 30. La placa colectora porosa 32 puede estar compues-
ta, por ejemplo, por una esterilla porosa oscurecida o fi-
brosa negra, tamices tejidos o estampados, o por espuma re-
25 ticulada. Aunque la placa colectora porosa 32 se muestra
en relación paralela y espaciada con respecto a la pared
posterior 26, se entenderá que la placa colectora puede
estar posicionada en relación de no paralela con la pared
30 posterior, tal como se describe y reivindica en la solici-

1 tud antes mencionada. Si se desea, una capa de aislamiento
34 puede estar situada junto a la pared posterior 26 y en
relación de espaciada con respecto a la placa colectora po-
rosa 32. También en este caso, el alojamiento 24 puede es-
5 tar hecho de material rígido, tal como aluminio o acero u
otro material rígido, tal como plástico o fibra de vidrio.

El alojamiento 24 incluye además un acristalamien-
to 36 de trampa de calor integral que sirve también como pa-
red frontal transmisora de la luz del calentador solar de
aire por transpiración. El acristalamiento 36 de trampa de
10 calor integral tiene, básicamente, la misma construcción
que se ilustra en la fig. 1, incluyendo una superficie su-
perior plana 36a y una superficie inferior 36b que está for-
mada por una multiplicidad de aberturas celulares. En este
caso, sin embargo, el conjunto del acristalamiento 36 de
15 trampa de calor integral del alojamiento es tal que propor-
ciona un espacio agrandado 38. Este espacio 38 proporciona
un paso para el gas, tal como aire, que ha de ser calenta-
do, entre la superficie inferior 36b del acristalamiento de
trampa de calor y la placa colectora porosa 32. El acrista-
20 lamiento de trampa de calor integral puede fabricarse uti-
lizando las mismas técnicas de moldeo o de conformación
usuales y las mismas composiciones de vidrio o de plástico
mencionadas anteriormente.

El funcionamiento del calentador solar de aire
25 por transpiración es similar, por cuanto que los rayos so-
lares incidentes atraviesan el acristalamiento 36 de tram-
pa de calor integral y son absorbidos por la placa colecto-
ra porosa 32 y convertidos en calor. Sin embargo, en este
30 caso, el gas o el aire que han de ser calentados, entran

1 por la entrada 28 y siguen el trayecto de flujo entre la
entrada 28 y la salida 30. El gas o el aire pasa o trans-
pira a través de toda la placa colectora porosa 32 y es ca-
lentado. El gas o el aire calentado sale luego por el espa-
cio 40 bajo la placa colectora 32 y por la salida 30. Debe
5 observarse que, en esta realización, el acristalamiento de
trampa de calor 36 integral cumple la doble función de re-
ducir la pérdida de calor por radiación desde el calenta-
dor solar y de proporcionar una capa amortiguadora de aire
compuesta por tabiques que impiden el flujo de convección
10 forzado del gas o del aire a calentar junto a la pared fron-
tal, donde pueden ocurrir pérdidas de calor. La geometría
del acristalamiento 36 de trampa de calor integral; en es-
te caso, es básicamente la misma que se ha descrito en lo
que antecede; es decir, la relación de aspecto puede encon-
15 trarse en el mismo margen, de entre aproximadamente 2 y 10
para estructuras celulares de nido de abejas y de entre 4
y 20 para estructuras celulares fileteadas.

En las dos realizaciones del invento ilustradas
esquemáticamente en las figs. 1 y 2, los acristalamientos
20 de trampa de calor integrales 20 y 36 se ilustran con una
superficie inferior compuesta por celdas que tienen pare-
des relativamente gruesas con propósitos de ilustración
solamente. Sin embargo, se entenderá que, con el fin de
que funcionen efectivamente como una trampa de calor, las
25 paredes deben hacerse relativamente delgadas, es decir,
en el margen de entre aproximadamente 0,0002 y 0,05 cms.
El espesor de la restante parte plana superior del acris-
talamiento puede variar dependiendo del tamaño global del
30 acristalamiento y, también, del espesor seleccionado para

1 las paredes de las celdas. Evidentemente, en aquéllos ca-
sos en que la pared de la celda sea muy delgada, la parte
plana superior del acristalamiento, debe soportar una ma-
yor fracción de la carga total (por ejemplo, su propio pe-
so, las cargas debidas al viento y a la nieve, etc.) y,
5 por tanto, debe ser más gruesa. Por otra parte, cuando las
paredes de las celdas sean relativamente gruesas, la parte
superior plana puede hacerse más delgada que si el acrista-
lamiento estuviese construido sin la superficie celular in-
ferior, que constituye la trampa de calor. En términos ge-
10 nerales, el espesor de la superficie plana superior varia-
rá entre aproximadamente 0,075 y 0,60 cms.

La fig. 3 muestra la forma preferida del acrista-
lamiento de trampa de calor del presente invento. Como se
muestra, el acristalamiento 42 de trampa de calor integral
15 está formado con una parte plana superior 42a que tiene una
superficie sustancialmente plana y una parte celular infe-
rior 42b que comprende celdas que tienen una sección trans-
versal hexagonal. Las paredes de las celdas individuales
están formadas de manera enteriza con la parte plana supe-
rior, como en 44, proporcionando una distribución continua
20 del material de trampa de calor y de acristalamiento, sin
superficies interiores, juntas o uniones con adhesivo a
partir de las cuales los rayos solares incidentes puedan
ser dispersados o reflejados.

25 El acristalamiento de trampa de calor integral
puede fabricarse mediante técnicas usuales de conformación
o de moldeo, bien conocidas por los expertos. Por ejemplo,
el acristalamiento de trampa de calor integral puede fabri-
carse, de la manera más ventajosa, por un proceso de núcleo
30

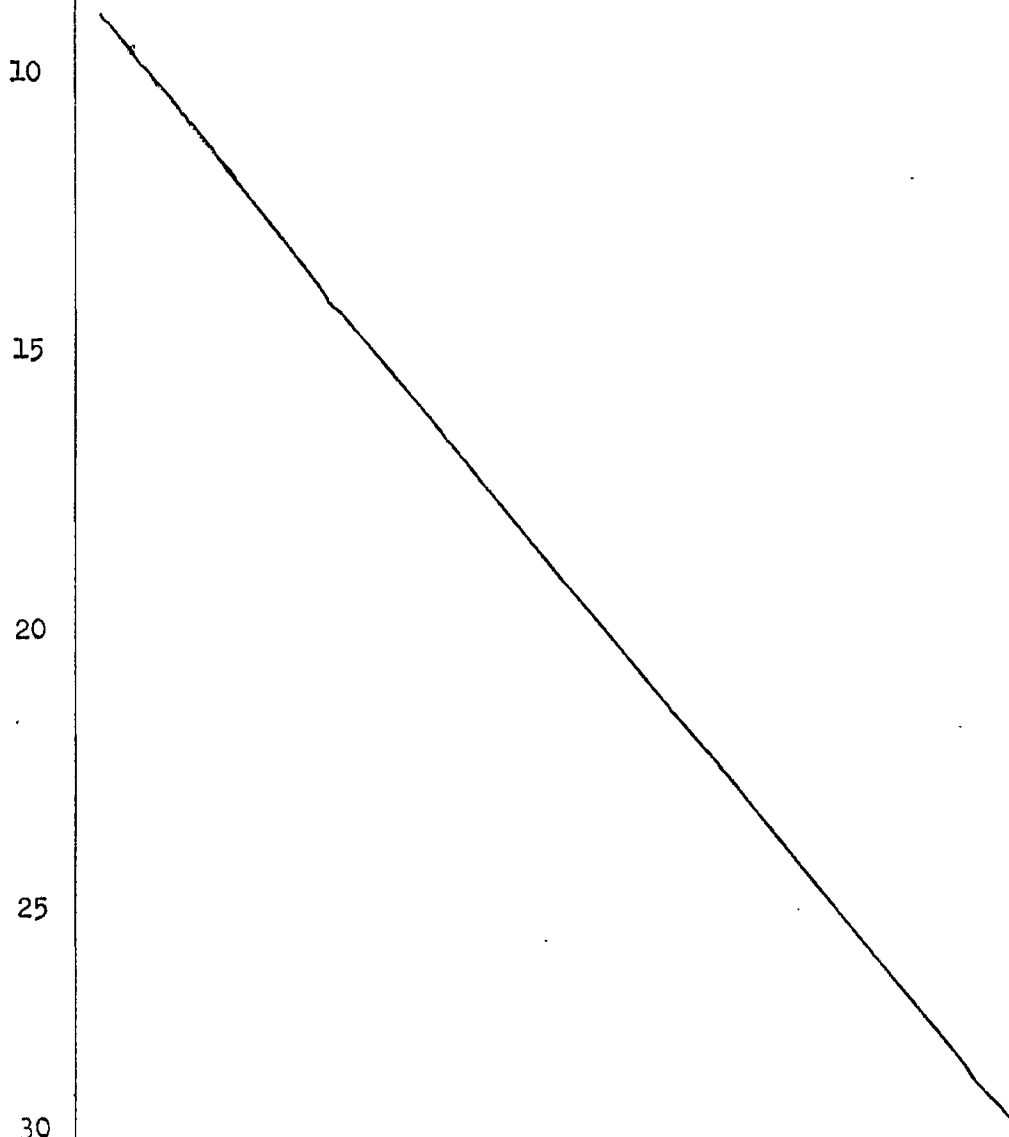
1 expandido, como se ha descrito y reivindicado en la paten-
te norteamericana nº 3.919.446, concedida a W.H.Smarook el
11 de noviembre de 1975, y cedida al cesionario de la pre-
sente solicitud. Variaciones y mejoras de este procedimien-
5 to y del aparato para llevar a la práctica el procedimien-
to, se describen y reivindicán en las siguientes patentes
norteamericanas: nº 3765810, 3919379, 3919380 y 3919445.
En el proceso básico, pueden fabricarse artículos tales co-
mo el acristalamiento de trampa de calor integral expandien-
do la sección transversal de una pieza elemental de material
10 termoconformable de una manera merced a la cual se formen
huecos tales como celdas hexagonales a partir de una super-
ficie de la pieza elemental. La restante parte no expandi-
da de la pieza elemental forma la parte plana superior de
la trampa de calor integral. Ordinariamente, los artículos
15 formados por este procedimiento, incluyen una "piel" perfo-
rada en el lado opuesto a la parte plana no expandida, que
debe ser retirada antes de que el artículo sea adecuado pa-
ra ser empleado como acristalamiento de trampa de calor in-
tegral. La piel perforada, si no es retirada, estaría orien-
20 tada de tal modo que los rayos solares incidentes, refleja-
dos desde ella, serían dirigidos fuera del absorbedor solar
y se perderían. La piel perforada puede ser eliminada hacien-
do pasar un alambre calentado eléctricamente a través de
las paredes de las celdas, inmediatamente junto a la piel,
25 o mediante el uso de una hoja de sierra de cinta afilada,
de corte inverso, tal como la empleada para el corte de es-
tructuras metálicas en forma de nido de abejas. Para una
mejor comprensión del procedimiento, debe hacerse referen-
30 cia a las memorias descriptivas de las patentes antes men-

1 cionadas. Se entenderá, naturalmente, que el acristalamien-
to de trampa de calor integral puede estar formado por otros
procedimientos, tal como por moldeo por inyección, en el -
que el material termoconformable es inyectado a presión en
un molde que tiene la configuración celular deseada.

5 Puede observarse que la parte celular del acris-
talamiento de trampa de calor integral 42 se ha ilustrado
en el dibujo con paredes de celda perpendiculares a la par-
te plana superior 42a. El presente invento, sin embargo, no
está restringido a esta disposición y las paredes de las
10 celdas pueden estar dispuestas en otros ángulos distintos
de 90° en tanto cualquier rayo solar reflejado desde las pa-
redes de las celdas no sea dirigido de nuevo hacia la parte
plana superior durante períodos normales de funcionamiento.
Así, se pretende que el término "sustancialmente perpendicu-
15 lar a la parte plana superior", tal como se emplea en esta
memoria y en las reivindicaciones anejas, incluya tales -
otros ángulos con referencia a la orientación de las pare-
des de las celdas. Se ha determinado que las paredes de las
celdas pueden estar dispuestas en ángulos, con respecto a
20 la perpendicular, de hasta aproximadamente 22,5° sin que
sean reflejados rayos solares incidentes lejos del absor-
bedor solar, cuando se toma un período de funcionamiento
normal de aproximadamente tres horas antes y después del
mediodía solar. Para una explicación más detallada del án-
25 gulo de la pared de la celda y de cómo se deriva éste, se
hace referencia a la solicitud antes mencionada, nº 470314,
que se incorpora a esta descripción por referencia.

30 De lo que antecede, se verá fácilmente que el
presente invento proporciona un calentador solar en forma

1 de calentador solar de placa plana o en forma de calentador
solar de aire por transpiración, con un acristalamiento de
trampa de calor integral que es autoportante y que tiene
una transmisión global elevada de los rayos solares inciden
tes. Además, el presente invento proporciona un acristala-
5 miento de trampa de calor integral para uso en calentadores
solares que tiene una elevada relación entre resistencia me
cánica y peso, y que es duradero, fácil de manipular y de
fabricación económica.



1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

1ª.- Un calentador solar perfeccionado que comprende, en combinación: un alojamiento que tiene una pared frontal transmisora de la luz y una trampa de calor combinadas; un elemento colector, absorbedor de radiación, posicionado en dicho alojamiento y dispuesto para aceptar la radiación solar incidente que pasa a través de dicha pared frontal; y medios para hacer pasar un medio fluido a calentar a través de dicho alojamiento, en relación de transmisión de calor con dicho elemento colector; estando formadas dicha pared frontal y dicha trampa de calor combinadas de manera enteriza en una sola pieza, de un material transmisor de la luz, que es opaco a la radiación infrarroja - emitida desde dicho elemento colector en dirección a dicha pared frontal.

25

30

2ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha pared frontal y dicha trampa de calor combinadas comprenden una parte de superficie sustancialmente plana que mira hacia fuera de dicho alojamiento y una parte de superficie interior que mira hacia dentro, hacia dicho alojamiento, comprendiendo dicha parte de superficie interior una estructura celular que contiene una pluralidad de celdas que tienen paredes que son sustancialmente perpendiculares a dicha parte de superficie pla-

1 na.

3ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el que dicha parte de superficie interior comprende una estructura de nido de abejas transparente.

5

4ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 3ª, en el que dicha estructura de nido de abejas transparente está constituida por una multiplicidad de celdas que tienen una sección transversal hexagonal.

10

5ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 3ª, en el que dicha estructura de nido de abejas transparente está compuesta por una multiplicidad de celdas que tienen una relación de longitud a diámetro de entre aproximadamente 2 y 10.

15

6ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 3ª, en el que dicha estructura de nido de abejas transparente está compuesta por una multiplicidad de celdas que tienen paredes con un espesor comprendido en el margen de desde aproximadamente 0,0002 a aproximadamente 0,05 centímetros.

20

7ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el que dicha parte de superficie interior comprende una agrupación de aletas paralelas, espaciadas y transparentes.

25

8ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 7ª, en el que dichas aletas paralelas, espaciadas y transparentes, tienen una relación de altura a separación de entre aproximadamente 4 y 20.

30

9ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 8ª, en el que dichas aletas paralelas, espaciadas

1 -das y transparentes tienen un espesor de pared comprendi-
do en el margen de desde aproximadamente 0,0002 a aproxi-
madamente 0,05 cms.

5 10ª.- Un calentador solar de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª, en el que dicho material transmisor de la
luz es vidrio o una composición de plástico transparente
seleccionada del grupo que comprende: poli(fluoruro de vi-
nilo), policarbonato, etileno-propileno fluorado, poli(me-
tacrilato de metilo), polisulfonas aromáticas, poli(teref-
talato de etileno), poliésteres aromáticos, poli(fluoruro
10 de vinilideno), hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno
y copolímeros de tetrafluoroetileno.

15 11ª.- Un calentador solar de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª, en el que dichos medios para hacer pasar
un medio fluido que ha de ser calentado, comprenden un pa-
so cerrado para hacer circular dicho fluido a través de di-
cho alojamiento, que está situado en, por lo menos, estre-
cha proximidad con dicho elemento colector absorbedor de
radiación.

20 12ª.- Un calentador solar de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª, en el que dichos medios para hacer pasar
un medio fluido que ha de ser calentado, comprenden una
entrada y una salida dispuestas en dicho alojamiento con
el fin de establecer un trayecto de flujo para dicho flui-
do, y en el que dicho elemento colector absorbedor de ra-
25 diación es permeable a los gases y está dispuesto a través
de dicho trayecto de flujo.

30 13ª.- Un calentador solar de acuerdo con la rei-
vindicación 12ª, en el que dicho elemento colector absorbe-
dor de radiación comprende una esterilla opaca, porosa,

1 hecha de un material seleccionado del grupo que consiste en fibras prensadas, tamiz tejido, tamiz estampado y espuma reticulada.

5 14ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 12ª, en el que dicho elemento absorbedor de radiación está posicionado en relación de espaciado y sustancialmente paralelo con dicha pared frontal y dicha trampa de calor combinadas.

10 15ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 13ª, en el que dicho elemento colector absorbedor de radiación está posicionado en relación de no paralelo con dicha pared frontal y dicha trampa de calor combinadas.

15 16ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicho alojamiento incluye una pared inferior y paredes laterales opuestas, y en el que dicha pared frontal y dicha trampa de calor combinadas están montadas frente a dicha pared inferior y separadas de ella.

20 17ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que junto a dicha pared inferior está prevista una capa de aislamiento.

18ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicho alojamiento está hecho de metal.

25 19ª.- Un calentador solar de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicho alojamiento está hecho de un material aislante rígido.

20ª.- "UN CALENTADOR SOLAR PERFECCIONADO".

1

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

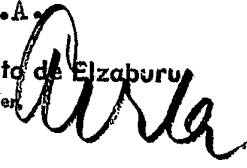
Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid 24. AGO. 1978

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder



10

15

20

25

30

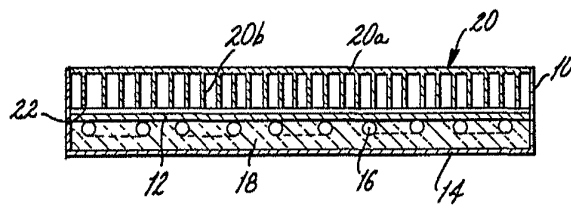


FIG. 1

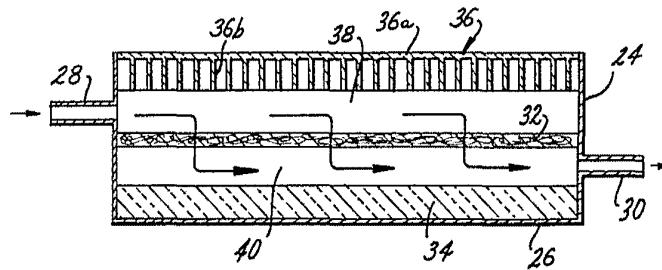


FIG. 2

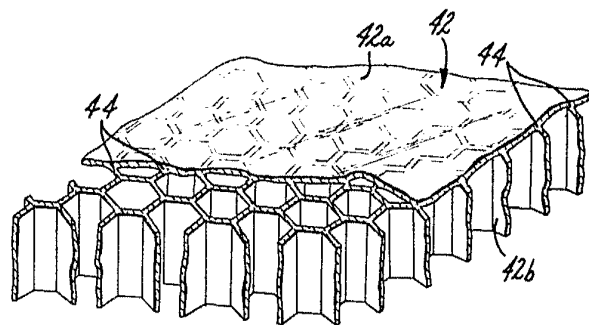


FIG. 3

Alberto de Alzoburu
Por Poder