



ESPAÑA

ES	(11) NUMERO	447863	A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION	13.5.76	

P.- 62.728
Docket No. P-13685
U.S. Ser. No. 59958

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
599.558	28.7.75	EE.UU.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E245	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"UN APARATO COLECTOR DE ENERGIA SOLAR PERFECCIONADO"		
(71) SOLICITANTE (S)		
OWENS-ILLINOIS, INC.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
405 Madison Avenue, Toledo, Ohio, Estados Unidos de América		
(72) INVENTOR (ES)		
Yu Kun Pei		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 La presente invención se refiere a la recogida
y conversión de la energía del sol, por absorción en forma
de calor transmitido o intercambiado a través de unas su-
perficies que tienen unos revestimientos selectivos absor-
5 bentes de energía. Más en particular, la invención es apli-
cable a los colectores de energía solar del tipo tubular,
que funcionan en una formación o disposición regular com-
puesta de varios colectores tubulares conectados en un múlti-
ple o boque distribuidor-receptor, para transferir y ha-
10 cer circular un medio líquido de trabajo para el intercam-
bio de calor o energía, por absorción, con la superficie
revestida, de absorción de energía.

Hay en funcionamiento, por lo menos a escala
limitada hoy en día, dos tipos fundamentales de sistemas
15 colectores de energía solar: el llamado colector de placas
planas, compuesto de una placa de vidrio y una superficie
absorbente de energía dispuesta a cierta distancia de sepa-
ración por debajo de ella, esto es, alejada del sol. Por
el dorso o parte posterior de la superficie absorbente se
20 hace circular el medio de intercambio o transmisión de ca-
lor, sea en forma de gas o de líquido, para transmitir el
calor del sol al medio de intercambio. Otro tipo es el co-
lector tubular de doble pared de vidrio, en el que hay un
tubo exterior de vidrio dispuesto con cierre hermético res-
25 pecto a un tubo interior colocado a cierta distancia de se-
paración, habiéndose hecho el vacío en el espacio compren-
dido entre ambos. El tubo interior tiene un revestimiento
absorbente de energía, por encima de su superficie expues-
ta, y el medio de transmisión de calor se hace circular
30 por dentro del tubo interior con el fin de absorber el ca-

1 lor solar recogido por el tubo interior. Varios de los co-
lectores tubulares se conectan en un sistema de múltiple
que suministra el medio a los tubos y transfiere el medio
calentado, para el almacenaje o el uso de la energía solar
5 absorbida en el aparato. Uno de los inconvenientes del co-
lector tubular, comparado con el colector de placas planas,
reside en la dificultad para poder conectar muchos tubos
de un conjunto de colector a un múltiple, y hacer que fun-
cionen como un conjunto unitario.

10 La presente invención proporciona un múltiple
para colectores tubulares, para funcionamiento con un me-
dio líquido de intercambio o transmisión de calor, ideado
para simplificar la conexión de varios tubos al múltiple
y reducir el coste del múltiple. Más en particular, la in-
15 vención proporciona un canal para la circulación de líqui-
do en serie entre los diversos colectores tubulares. El
múltiple realizado es poco costoso de fabricar y facilita
el ensamble o montaje de los tubos al conectarlos al múl-
tiple para el funcionamiento, o bien para sustituirlos.

20 Asimismo, se mejoran las características de funcionamiento
del conjunto de colector solar. Esto es atribuible al he-
cho de que la circulación en serie del medio líquido de
transmisión de calor proporciona el mismo volumen de lí-
quido a cada tubo de colector del conjunto en serie.

25 Como se apreciará de modo evidente, hay otras
características y ventajas fácilmente comprensibles para
las personas entendidas en la materia, una vez leída la
descripción detallada y referida a los dibujos adjuntos,
que ilustran lo que por el momento se consideran formas
30 preferidas del mejor modo previsto para utilizar la estruc-

1 tura, nueva en su género y perfeccionada, expuesta en las
reivindicaciones finales.

En los dibujos,

5 - la figura 1 es una vista en perspectiva, con
partes desprendidas y en sección, de una porción de un con-
junto de colectores tubulares de energía solar expuesto en
el tejado del edificio, conjunto que incluye la instalación
de múltiple de líquido de la presente invención;

10 - la figura 2 es una vista en planta, en sec-
ción, del conjunto de la fig. 1;

- la figura 3 es una vista en sección parcial
de una parte del múltiple representado en la fig. 2;

15 - la figura 4 es una vista en perspectiva de
la pieza inserta de múltiple de la invención, en forma de
pieza moldeada o colada, estando los colectores tubulares
representados con líneas de trazos y puntos;

20 - la figura 5 es una vista en planta, en sec-
ción, de la pieza colada de múltiple de la fig. 4, estando
los colectores tubulares representados con líneas de tra-
zos y puntos;

- la figura 6 es una vista en alzado lateral
de la pieza colada de múltiple de la fig. 5;

25 - la figura 7 es una vista en planta, en sec-
ción, de una segunda forma de realización del invento, en
la cual los colectores solares tubulares están ensamblados
a lo largo de uno de los lados o costados del múltiple; y

- la figura 8 es una vista en planta, similar
a la fig. 7, que ilustra sólo la estructura de múltiple
de esta segunda forma de realización:

30 La fig. 1 ilustra una forma preferida de rea-

1 lización del invento y el funcionamiento de un colector solar
con arreglo al mismo. En un sistema de recogida de energía
solar hay una pluralidad de colectores tubulares dispuestos
5 en una formación regular, o de tipo modular. Los colectores
tubulares representados formando parte de este módulo están
indicados en 10A a 10D. Los demás colectores del módulo son
iguales a los representados. Los colectores tubulares van
montados en uno y otro lado de un múltiple 11. Todos los co-
10 lectores tubulares 10A a 10D son idénticos en su forma de
construcción. Los colectores 10B y 10D, opuestos entre sí en
los costados del múltiple 11, se han representado con partes
desprendidas y en sección recta, con el fin de explicar la
estructura de los colectores y su conexión en el múltiple 11,
15 así como su funcionamiento en unión de éste. Un tubo trans-
parente exterior 12 tiene cerrado uno de sus extremos, que
se extiende hasta más allá del múltiple 11, y abierto el o-
tro extremo, que va conectado en el múltiple. El tubo exte-
rior 12 lleva incorporado un tubo interior 13 con cierre
hermético cerca del extremo abierto del tubo exterior 12.
20 El tubo interior 13 puede ser también de vidrio, aunque po-
dría ser metálico, y está "ahumado" o recubierto de un mate-
rial que proporciona una capa de revestimiento general selec-
tivamente absorbente, para absorber directamente la energía
solar. En el espacio 14 comprendido entre los tubos 12 y 13
25 se hace el vacío o se reduce su presión a un valor subatmos-
férico, con el fin de reducir las pérdidas de energía (calor)
por conducción desde el colector. El receptáculo de múltiple
para los tubos de colector consta de una pared anular dividi-
da, por medio de la pared central enteriza 20, en dos com-
30 patimientos 22 y 23. Los compartimientos van conecta-

1 dos por medio de la abertura central punzonada en la pared
20 por unos medios que se describen más adelante. El extre-
mo abierto del tubo exterior 12 se mantiene en una abertura
15 proporcionada por el múltiple 11 y en contacto de apli-
cación de cierre hermético en una junta anular o toroidal
5 16 hecha de caucho o un plástico de composición ya conoci-
da. Un tubo anular de interconexión 17 se extiende a par-
tir de una posición contigua al extremo cerrado del tubo
interior 13 del colector 10B hasta una posición contigua
10 al extremo cerrado del tubo interior 13 del colector 10D.
Los colectores 10B y 10D están en comunicación tan sólo
por medio del tubo de interconexión 17, y el tubo de inter-
conexión 17 va montado en una junta de cierre hermético 18
asegurada en la abertura central de la pared 20 que divide
15 y forma los compartimientos 22 y 23, con el fin de asegurar
que el único camino disponible para el recorrido del flui-
do desde un compartimiento al otro es el que sigue a lo
largo del tubo de interconexión 17.

La energía solar incidente sobre el tubo inte-
20 rior 13 recubierto dará por resultado un aumento de la tem-
peratura del tubo 13. El fluido de trabajo (por ejemplo,
agua) que se va a calentar por medio de la energía solar
viene impulsado por una bomba desde una fuente de alimenta-
ción del sistema (no representada) y entra en el múltiple
25 11 por una tubería de entrada o admisión 19. El fluido se
dirige primero a todo lo largo del colector tubular 10A,
por alrededor de la parte exterior del tubo de intercone-
xión 17 que hay en aquél y en contacto de intercambio o
transmisión de calor con la superficie interior del tubo
30 interior 13 del colector. El fluido circula a todo lo lar-

1 go del tubo 13 hasta las proximidades de su extremo más dis-
tante, y allí entra en el tubo de interconexión 17. Desde
allí, el fluido circula a todo lo largo del tubo 17 y sale
por su extremo opuesto, dentro del colector tubular 10C,
5 cerca de su extremo cerrado. El fluido, cargado con algo
de energía solar, entra en el espacio de dentro del tubo
interior 13 del colector 10C y circula retrocediendo hacia
el múltiple 11. En la pasada de retroceso, el calor solar
absorbido por el tubo recubierto 13 es transmitido (añadi-
10 do) al fluido de trabajo, añadiendo más energía solar y
aumentando la temperatura del líquido. El fluido calentado
se vacía luego en el múltiple 11, por el extremo interior
abierto del tubo 13 del colector 10C. Como el múltiple tie-
ne una pared de alma interior 20, el fluido debe entrar en
15 el pasaje de salida 21 que conecta la primera célula o uni-
dad de receptáculo del múltiple 11 para los colectores 10A
y 10C, respectivamente, con la siguiente célula o receptá-
culo 11 en el que van conectados los colectores tubulares
10B y 10D, respectivamente. El fluido se traslada ahora a
20 lo largo de la pared del tubo interior 13 del colector 10B
y entra en el extremo del tubo de interconexión 17 para
este colector. El fluido circula por el tramo de tubo 17
que se extiende entre el interior de los colectores 10B y
10D y finalmente se vacía en el tubo interior 13 del co-
25 lector 10D. El fluido pasa luego en retroceso a todo lo
largo del colector tubular 10D recogiendo la energía solar
del tubo interior 13 caliente (revestido) del mismo y, co-
mo antes, entra en el compartimiento 23 de la izquierda
de esta célula de múltiple. Este compartimiento 23 tiene
30 un pasaje de salida 21 que conduce al siguiente lado de en-

1 trada 22 de la célula de múltiple sucesiva. La pauta de cir-
culación se repite recorriendo cada pareja de colectores en
oposición del múltiple 11, hasta que se recorren todos los
colectores. En la última célula o receptáculo de aguas aba-
5 jo del múltiple (no representada), el pasaje de salida 21
se conecta a un tubo de escape del sistema, que transporta
el fluido calentado a un lugar de utilización, tal como un
transmisor de calor o una alimentación de agua, motor o si-
milar (no representado). La disposición regular selecciona-
10 da en un tramo de múltiple comprende un módulo, ilustrado
en la fig. 1. Este módulo puede estar conectado en serie
o en paralelo con otro u otros módulos, según necesidades.
Con bastante frecuencia, el módulo comprende 8 o 12 pare-
jas de tubos de colector, pero este número es variable con
15 arreglo a cada instalación particular.

La formación o disposición regular de módulos,
tal como la ilustrada en la fig. 1, se monta en el mejor
lugar de exposición del edificio: por ejemplo, en la ver-
tiente orientada al sur de un tejado 24. Los tubos de co-
20 lector van soportados de manera que quedan separados de la
superficie del tejado 24, con arreglo a la solicitud de pa-
tente española nº 442.540, presentada el 12 de Noviembre
de 1975 y propiedad del mismo cesionario de la presente
invención. Se prefiere el sentido de flujo o circulación
25 representado por las flechas de la fig. 2, porque este flu-
jo, al llenar el sistema, empuja siempre el aire (lo des-
plaza) de modo que éste escapa por la parte alta, asegurán-
dose la eliminación de las burbujas de aire y el completo
llenado de líquido con el fin de obtener una eficaz capaci-
30 dad de intercambio o transmisión de calor. La carga o lle-

1 nado por medio de las conexiones de circulación que acaban
de describirse llena todos los tubos del módulo.

Como se describirá más adelante, en la manufac-
tura del múltiple 11, el número de módulos de las células
5 o receptáculos de múltiple se halla recibido y encerrado
(encapsulado) en un aislamiento 25, tal como una composición
de polímero celular. Como ejemplo de este aislamiento puede
citarse un poliuretano multicelular (en "espuma") de una
densidad aproximada de 128 kg/m^3 , o menos, o un polietile-
10 no multicelular, materiales ambos que pueden obtenerse fá-
cilmente en calidades y compuestos comerciales. También pue-
de utilizarse un aislamiento de fibras de vidrio, o de amian-
to, según los requisitos de temperatura de trabajo; ahora
bien, el aislamiento preferido es un material polimérico
15 celular moldeable, tal como el poliuretano o el polietile-
no, por su facilidad de manipulación en la manufactura, el
moldeo y similares; esto es, el material puede moldearse
con facilidad en torno al múltiple 11 hasta formar una uni-
dad funcional uniforme, cohesiva y de apariencia agradable.

20 El exterior del aislamiento puede cerrarse her-
méticamente, según deseos, por medio de un revestimiento
estanco y resistente a la intemperie, o bien encerrándolo
en una estructura de superficie, tal como de chapa metáli-
ca o similar. Lo único que necesita esta protección de su-
25 perficie es conservar el aislamiento 25, en el uso, contra
los efectos de la intemperie, agrietamiento, roturas o de-
terioro.

Con referencia a las figs. 2 y 3, se ilustra
en ellas el múltiple con mayor detalle. Esta forma de múl-
30 tiple está hecha mediante ensamble de chapas metálicas es-

1 tampadas o troqueladas. Puede usarse chapa metálica (por
ejemplo, de acero), de un espesor adecuado, estampada en
diversas matrices para realizar las ranuras extremas lla
en las cuales asienta la junta anular o toroidal 16. La pa-
5 red de alma central 20 se representa de doble espesor, a
consecuencia del plegado del metal hacia dentro y el pren-
sado del mismo en la matriz. La junta central 18 de cierre
hermético para el tubo de interconexión 17 se mantiene en
una abertura punzonada y centrada llb. El compartimiento
10 superior o de entrada o admisión 22 del receptáculo o célu-
la de múltiple es cilíndrico, y la abertura de lumbrera pa-
ra el tubo 21 está practicada en la pared lateral llc de
metal. El tubo de interconexión 21 que va desde el compar-
timiento de salida 23 hasta el compartimiento de admisión
15 22 del receptáculo o célula inmediato va soldado a las pa-
redes laterales llc y lld, respectivamente, en las corres-
pondientes aberturas practicadas por punzonado o troquela-
do. Los receptáculos o células de las piezas de estampa-
ción de múltiple para un módulo se disponen en serie, del
20 modo indicado en el dibujo, sea cual fuere el número de es-
tas células que se necesite para un módulo de colector so-
lar (por ejemplo, 8 o 12), y el último compartimiento de
salida tiene una conexión de tubo, en el tubo de interco-
nexión 21, roscada en él para acoplar el módulo en un sis-
25 tema: esto es, la conexión de salida se construirá esencial-
mente igual a la conexión de entrada o admisión 19, 19a, 19b
pero en el extremo longitudinal opuesto del múltiple 11.
Este tubo de salida puede conectarse al accesorio de entra-
da de un módulo siguiente del sistema, o al sistema de ali-
30 mentación y almacenaje de fluido, según convenga. En los

1 dibujos no se ha incluido un múltiple completo de módulo,
para mayor facilidad de la ilustración; esto no obstante,
para las personas versadas en la materia han de resultar
fácilmente evidentes los detalles de construcción.

5 En las figs. 4 a 6 inclusive se ilustra una se-
gunda forma de construcción para el múltiple, cuyos elemen-
tos se designarán con los mismos números de referencia dis-
tinguidos con un apóstrofo ('): por ejemplo, el múltiple
11'. Tal como se indica en los dibujos, la circulación de
10 fluido puede realizarse en uno u otro sentido. El múltiple
11' se hace por colada o moldeo en coquilla y pueden usar-
se metales ligeros, tales como el aluminio, metal blanco
o similares. Por moldeo en coquilla, las células del múlti-
15 pte 11' pueden hacerse en varias series, unidas según ne-
cesidades en los tubos de interconexión 21'. En esta forma
del múltiple se coloca una junta a modo de casquillo 16'
sobre cada una de las bridas o pestañas 11a' de extremidad
opuesta. El alma central 20' tiene una abertura central
que recibe la junta 18' para un tubo de interconexión 17'.
20 Los tubos 21' de interconexión, en su mayor parte, van mol-
deados de una misma pieza en las paredes laterales 11c',
11d', de la pieza colada o moldeada 11' de célula de múlti-
ple. La función del múltiple 11' es la misma arriba descri-
ta. El cambio está en la manera de fabricarlo. Ambas formas
25 de realización descritas ofrecen un coste razonable para la
construcción del múltiple. La pieza moldeada 11' de múlti-
ple se encierra o encapsula en un cuerpo aislante, tal como
el 25 de las figuras 1 a 3, de la manera que aquí se ha des-
crito antes.

30 Los principios de la invención hasta aquí des-

1 critos han puesto de manifiesto un múltiple de doble efec-
to y una formación de colectores tubulares. En las figs.
7 y 8 se ilustra un múltiple de simple efecto de la inven-
ción y sus principios. A las partes similares utilizadas
5 se les dan los mismos números antes aplicados a dicha par-
te. En esencia, el múltiple 110 de simple efecto es una
reproducción de la mitad del múltiple 11 de doble efecto
ilustrado en las figs. 1 a 3.

Más concretamente, los colectores tubulares,
10 tales como el 10A y el 10B representados en la fig. 7, van
conectados en la pared extrema del tubo interior 13 a la
abertura circular de la junta anular tórica 16. La junta
16 está mantenida en la ranura estampada 110a. La pared
anular 110b define el compartimiento de entrada 220 del
15 múltiple, que está conectado por medio del tubo 21 al flui-
do de trabajo entrante. El fluido entra en el compartimen-
to 220 y a lo largo de la superficie interior del tubo in-
terior revestido 13 del colector 10A. Al llegar el fluido
al extremo exterior del colector, retrocede circulando en
20 sentido inverso por el tubo 170 sujeto por la junta anu-
lar 18. La junta 18 está retenida en la abertura central,
practicada por estampación, de la pared extrema 110c, en-
trando el tubo 170 muy ajustado en la junta. Hacia fuera
de la junta 18 hay un accesorio de extremidad 21a, en el
25 tubo de interconexión 21, que establece conexión con el si-
guiente compartimiento 220, del receptáculo o célula si-
guiente del múltiple. El fluido entra en el siguiente com-
partimiento de entrada 220 para el colector tubular 10B
y la circulación se repite hasta que el último colector
30 tubular del módulo se haya servido del fluido de trabajo.

1 En el ejemplo de las figuras 7 y 8, para mayor facilidad
de ilustración, el último colector se representa en 10B.
A partir del accesorio de extremidad 21a del mismo, el flui-
do sale del módulo por un tubo de extremidad 21b fijado a
5 un tubo de escape conectado por la rosca 21c.

Como sucedía en el caso de la forma de ejecu-
ción de doble efecto antes descrita, el sentido del flujo
de circulación del fluido de trabajo puede invertirse: es
decir, el fluido puede encaminarse en uno u otro sentido
10 general de circulación en serie por todo el múltiple. Por
las razones antes dadas, el diseño de circulación preferi-
do es el que acaba de describirse y está representado por
medio de flechas en la fig. 7.

El múltiple de las figs. 7 y 8 va encerrado en
15 una forma moldeada de material polimérico celular, tal como
el poliuretano microcelular.

La invención descrita proporciona una conexión
en serie de una pluralidad de colectores tubulares de ener-
gía solar, en disposiciones tanto de doble efecto como de
20 simple efecto, hasta formar un módulo de colectores tubula-
res. A cada tubo de la serie se canaliza el mismo volumen
de fluido de trabajo. La función aumenta grandemente la
facilidad y efectividad del múltiple, y por medio de las
estructuras y técnicas aquí descritas la presente invención
25 reduce los costes.

De cuanto antecede se desprende que, dentro de
los conceptos de la invención, se realizan varios módulos
de colectores solares. Si bien se han descrito sólo cier-
tas formas concretas de realización y detalles para la ma-
30 nufactura de la invención, con fines meramente ilustrati-

1 vos, es evidente que pueden hacerse en ellas varios cambios
y modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención.
En las reivindicaciones que siguen se tiene la intención
de incluir, como parte de la invención, todos aquellos cam-
5 vios y modificaciones indicados como correspondientes al es-
píritu de la misma.

10

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se
15 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:

1ª.- Un aparato colector de energía solar perfeccionado con un miembro de célula de múltiple que com-
20 prende: una pared lateral anular que define una cámara de
entrada; una abertura de boca en uno de los extremos de la
misma; un asiento de junta en dicha pared, junto a la ci-
tada boca y rodeando a esta última; una junta anular en di-
cho asiento; una pared extrema de cámara frente a la cita-
25 da abertura de boca; una perforación central en dicha pa-
red extrema; una junta anular de cierre hermético en dicha
perforación central; una entrada de admisión en la pared
lateral de dicha cámara; un conducto conectado a dicha cá-
mara en la citada entrada de admisión; un tubo colector
30 de doble pared de vidrio transparente que tiene un extremo

1 cerrado y el otro abierto, recibiendo el extremo abierto de
dicho tubo colector el contacto de aplicación de cierre her-
mético de la citada junta anular; un tubo de conexión, uno
5 de cuyos extremos se extiende atravesando dicha junta de
cierre hermético en posición central respecto de la pared
extrema, mientras el otro extremo se extiende por el inte-
rior del tubo colector de doble pared hasta cerca de su ex-
tremo cerrado; y un líquido que llena dicha cámara de entra-
da, y dichos tubos de doble pared y de conexión, para reco-
10 rrer en un trayecto de circulación de flujo inverso el tubo
de doble pared y el tubo de conexión.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el
que el miembro de célula de múltiple está encapsulado esen-
cialmente con un compuesto polimérico celular o de "espuma"
15 como aislamiento del múltiple contra la transmisión de ca-
lor.

3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el que
el compuesto polimérico comprende un polímero espumado ele-
gido de entre el grupo que consta de poliestireno, poliure-
20 tano y polietileno.

4ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el que
dicho aislamiento encapsulado, de compuesto polimérico celu-
lar o de "espuma", incluye una capa exterior impermeable so-
bre el exterior de dicho compuesto aislante de encapsulamien-
25 to.

5ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que
dicho miembro de célula de múltiple comprende unas piezas me-
tálicas de estampación.

6ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que
30 dicho miembro de célula de múltiple comprende una pieza metá

1 lica colada o moldeada en coquilla.

5 7ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha cámara es alargada y tiene una abertura de boca en cada extremidad axial, con un asiento de junta en dicha pared lateral, junto a cada una de dichas aberturas de boca y rodeándolas, y una junta anular en cada asiento, ha-
10 biendo una pared interior que divide dicha cámara en dos compartimientos, contiguos cada uno a una de dichas aberturas de boca y que lleva una perforación central con una junta anular de cierre hermético; un par de lumbreras en la pared lateral, estando una de ellas enfrentada a cada uno de dichos compartimientos de la citada cámara; una pa-
15 reja de dichos tubos colectores, cada uno con un extremo cerrado y un extremo abierto, estando el extremo abierto de cada uno de dichos tubos colectores montado con cierre hermético en una abertura de boca por medio de la citada junta anular de la misma, extendiéndose los tubos colectores hacia fuera a partir de extremos axiales opuestos de di-
20 cha célula o receptáculo, extendiéndose el tubo de conexión a través de dicha junta en posición central respecto de dicha pared interior, extendiéndose los extremos opuestos del tubo de conexión por el interior de la pareja opuesta de tubos colectores hasta cerca de cada uno de sus extremos cerrados; un conducto de fluido conectado a una de dichas lumbreras, para introducir líquido en uno de los compartimientos de dicha cámara, y un conducto de fluido conectado a la otra de dichas lumbreras para transferir líquido sacándolo del otro de dichos compartimientos de la
25 cámara, llenando el líquido de intercambio de calor dicha cámara, dicha pareja de tubos colectores y el tubo de co-
30

1 nexión, y estando destinado a circular en un trayecto de
flujo inverso por cada uno de los tubos colectores y el tu
bo de conexión.

5 8ª.- El aparato de la reivindicación 7ª, en el
que hay varios receptáculos de múltiple conectados entre sí
en serie por unos medios de conducto, para formar un módulo
de dichos tubos colectores de energía solar, de doble pa-
red.

10 9ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, en el
que la serie de receptáculos de múltiple y medios de conduc-
to que los conectan están encerrados o encapsulados en un
aislamiento polimérico celular.

15 10ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, en el
que los diversos receptáculos de múltiple son unas piezas
metálicas moldeadas o fundidas en coquilla y conectadas en-
tre sí para la circulación de líquido por medio de un tubo
que establece conexión con la lumbrera de salida del prime-
ro de dichos compartimientos extrayendo líquido de uno de
los receptáculos y transfiriendo dicho líquido a la lumbre-
ra de entrada del receptáculo inmediato sucesivo, haciendo
20 así circular el líquido en serie por dicha pluralidad de re-
ceptáculos de múltiple del módulo de colectores de energía
solar.

25 11ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el
que hay una pluralidad de dichos tubos de doble pared con
el espacio entre las paredes de cada tubo herméticamente ce-
rrado a una presión subatmosférica; una pluralidad de dichas
células o receptáculos de múltiple, cada uno con una pared
lateral anular que define una perforación anular en extre-
mos axiales opuestos para recibir el extremo abierto de dicho
30

1 tubos en la relación de opuestos espaciados, una junta rete-
nida por la pared lateral en cada perforación y que rodea
el perímetro de dicha perforación para acoplar en ella con
5 cierre hermético un tubo y dicha pared lateral, una pared
central divisoria transversal, separada hacia dentro de
las perforaciones extremas y conectada de manera enteriza
con dicha pared lateral anular, y que divide el receptácu-
lo en cámaras primera y segunda opuestas e incluye una per-
foración central que la atraviesa, unos medios de junta anu-
10 lar de cierre hermético en dicha perforación central, un tu-
bo de conexión que atraviesa dichos medios de junta central
con acoplamiento de cierre hermético y que se extiende a
uno y otro lado de los mismos en sentido axial, estando uno
de sus extremos dentro de un tubo colector y separado de
15 su extremo cerrado, estando el otro extremo del mismo den-
tro del tubo colector opuesto y separado de su extremo ce-
rrado, estando dicha primera cámara destinada a recibir lí-
quido y llenar el interior de uno de los tubos colectores
para la circulación del mismo por dicho tubo de conexión
20 hasta entrar en el otro de dichos tubos colectores opuestos
y llenarlo, estando dicha segunda cámara destinada a reco-
ger líquido procedente del otro tubo colector citado, una
lumbrera de entrada en dicha pared lateral para dicha primera
cámara y una lumbrera de salida en dicha pared lateral para
25 dicha segunda cámara, unos medios de conducto de entrada
para su conexión a la lumbrera de entrada de un primer re-
ceptáculo de dicha pluralidad; unos medios de conducto de
interconexión que conectan la lumbrera de salida de cada uno
de los receptáculos a la lumbrera de entrada del receptácu-
30 lo inmediato sucesivo, quedando por ello dichos receptácu-

1 los de múltiple conectados en la relación de circulación
en serie, y unos medios de conducto de salida para su co-
nexión a la lumbrera de salida del último receptáculo de
la serie, llenando el líquido dichos receptáculos de múltiple,
5 tubos de conexión, tubos colectores y los medios de
conducto de entrada y salida, y estando destinado a reco-
rrer cíclicamente los múltiples y sus tubos colectores, en
circulación en serie, para la transmisión del calor de la
energía solar recogida por dichos tubos colectores.

10 12ª.- Un aparato colector de energía solar per-
feccionado.

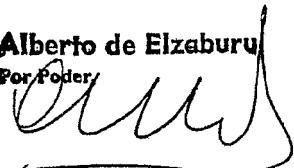
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 01.AGO.1977

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder



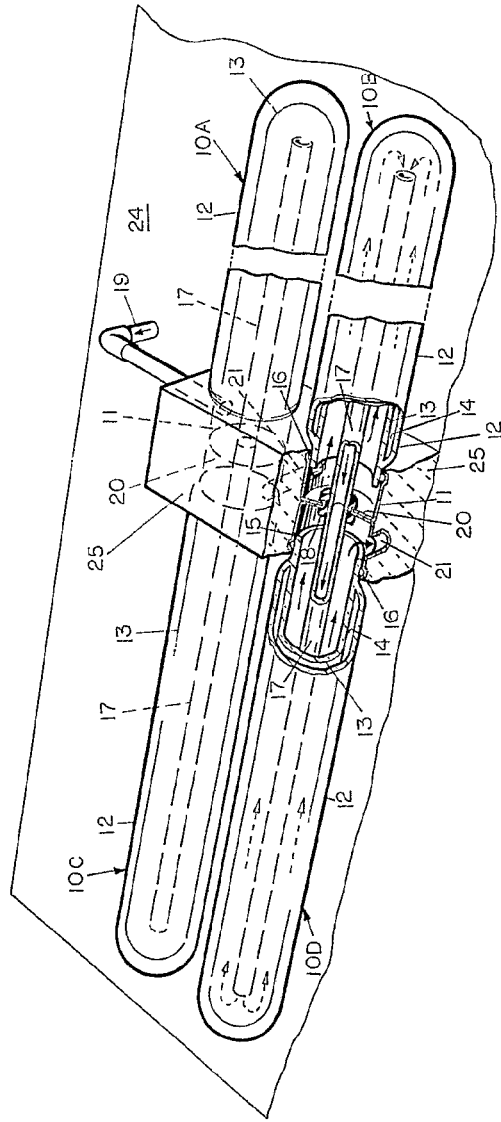


FIG. 1

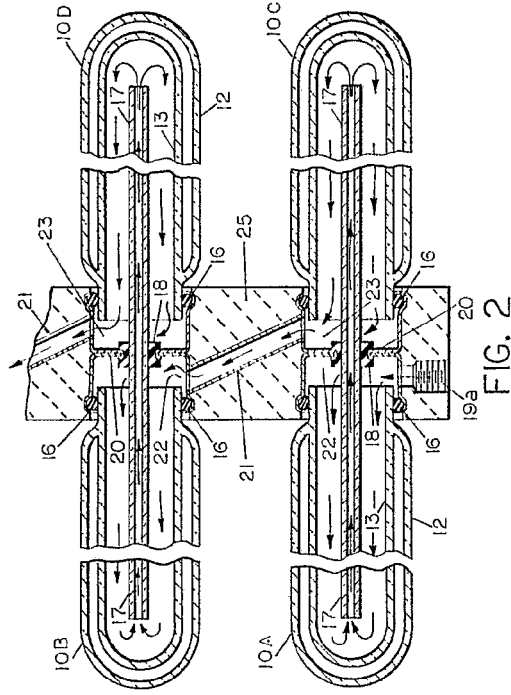


FIG. 2

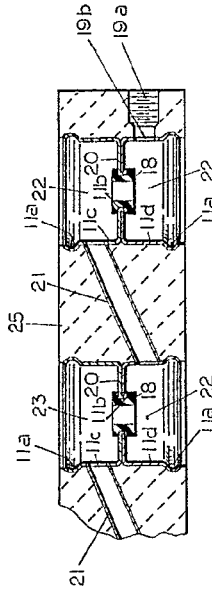
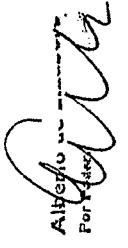


FIG. 3


 Albert Perini
 Patent Attorney

447863

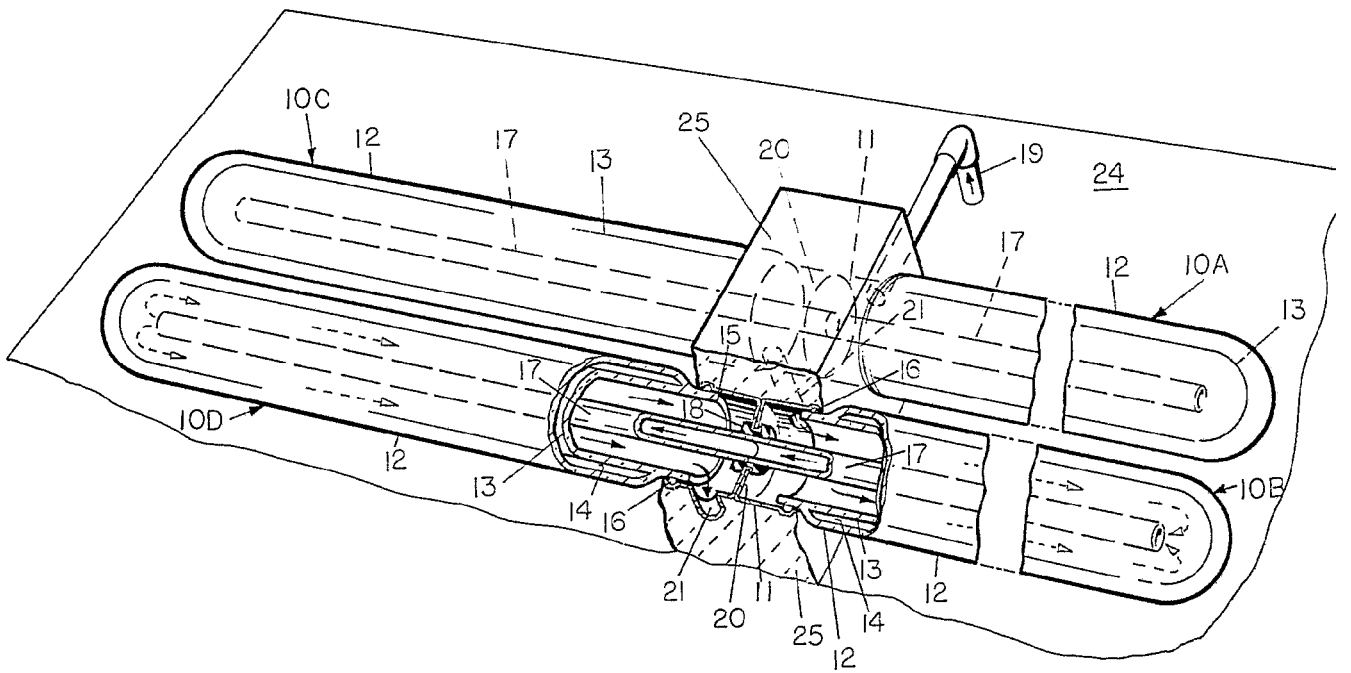


FIG. 1

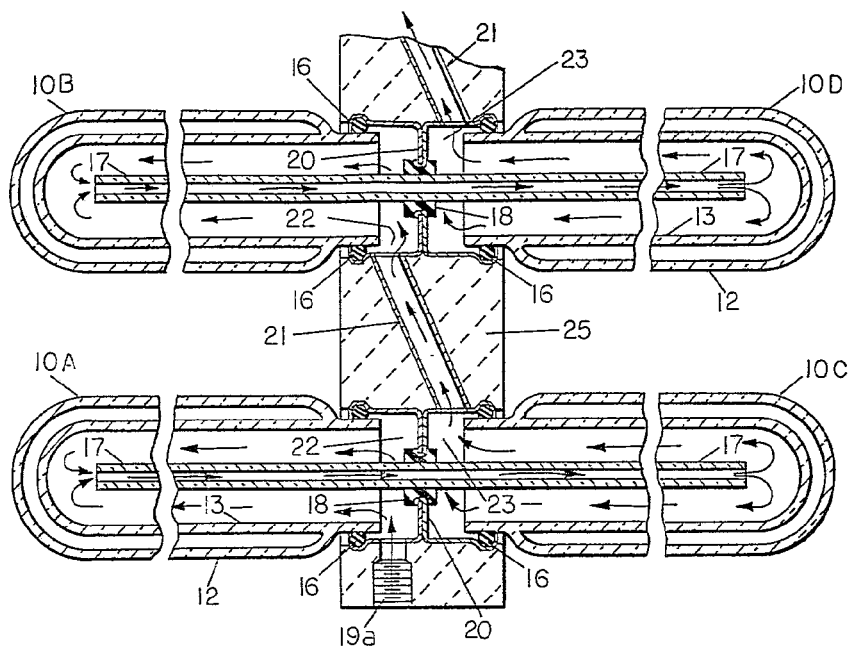


FIG. 2

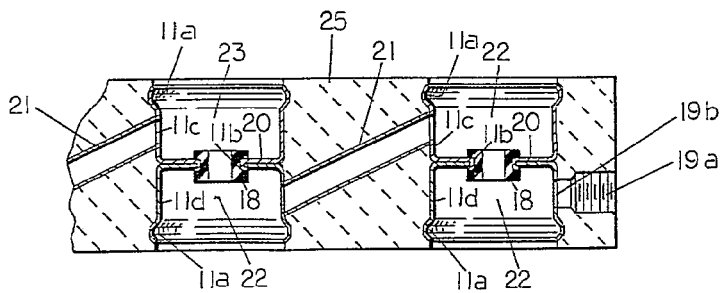
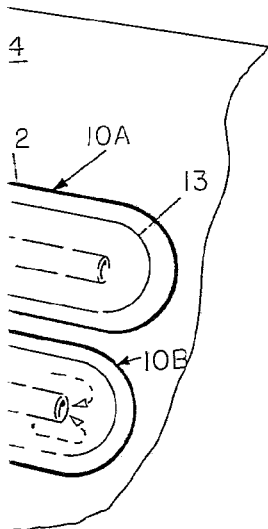


FIG. 3

Alberto de ...
For ...

447867

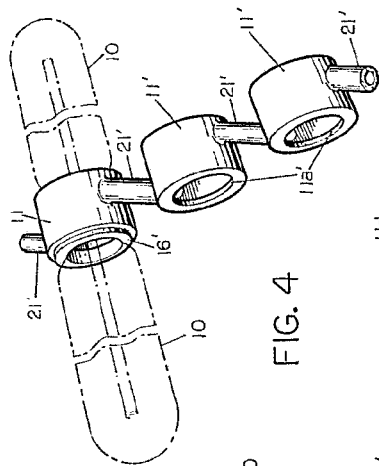


FIG. 4

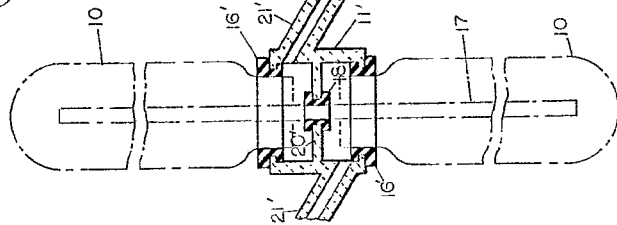


FIG. 5

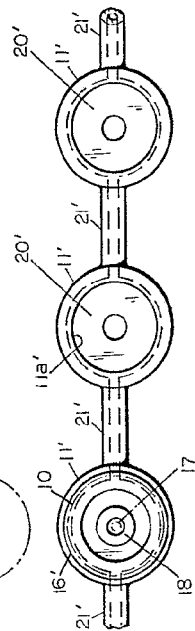


FIG. 6

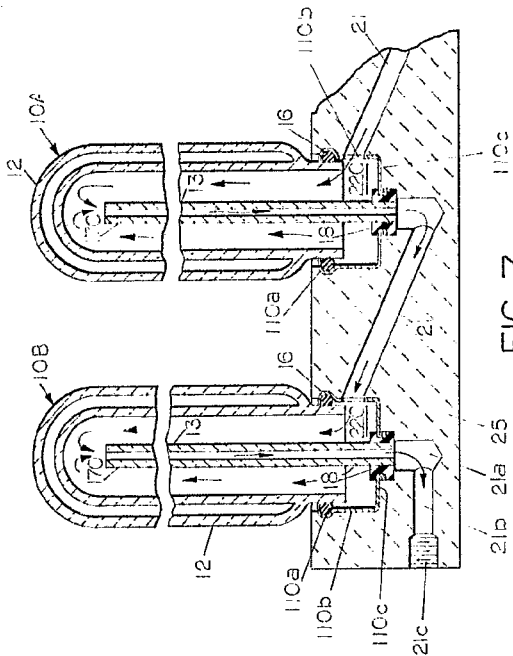


FIG. 7

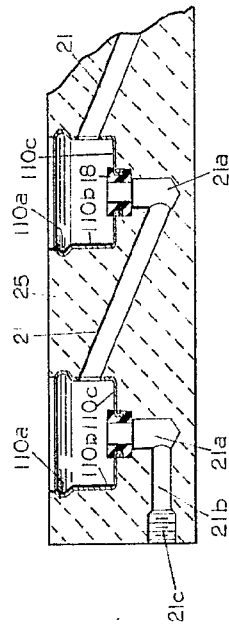
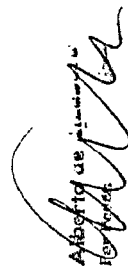
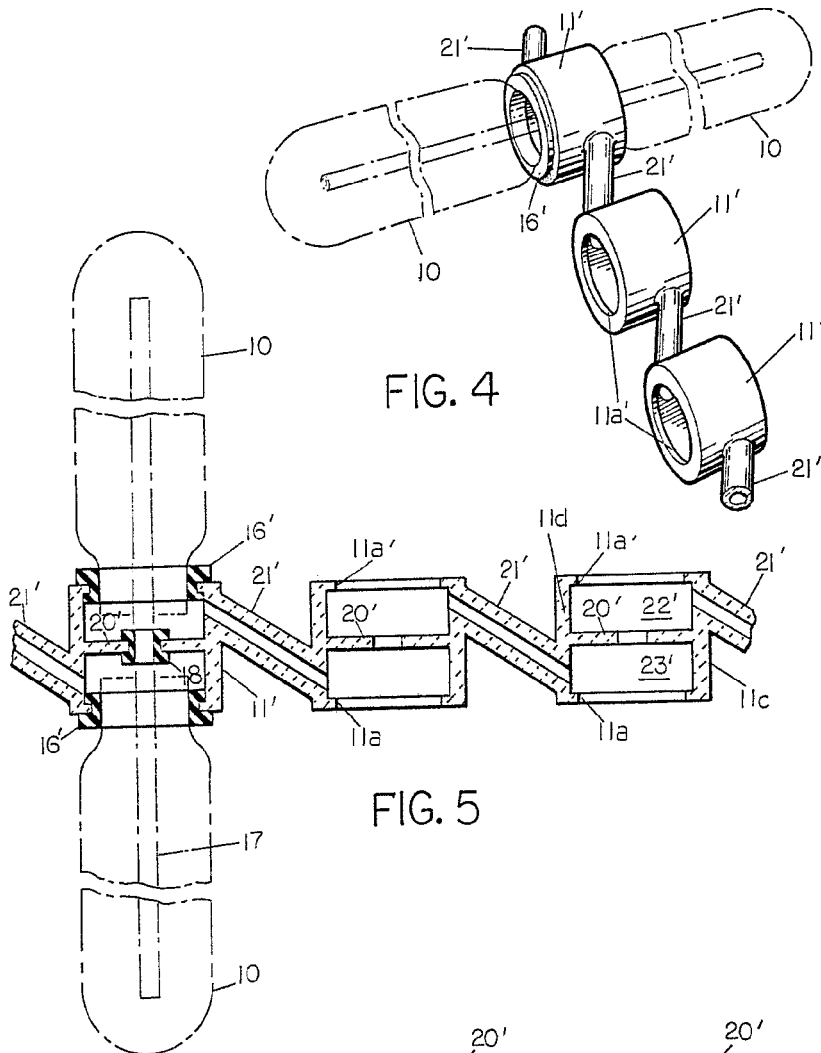


FIG. 8



 Albertus



12
110a
110b
110c
21c

21c

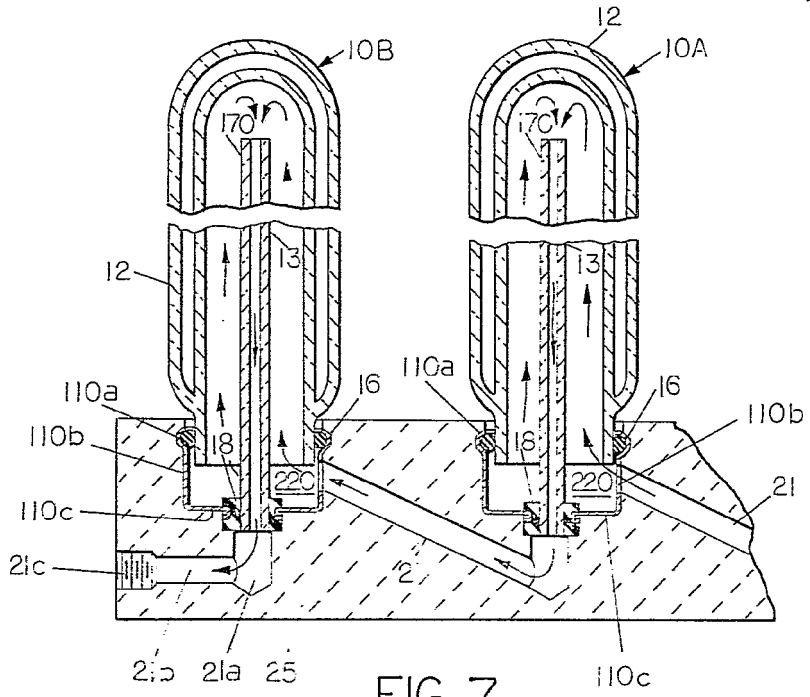


FIG. 7

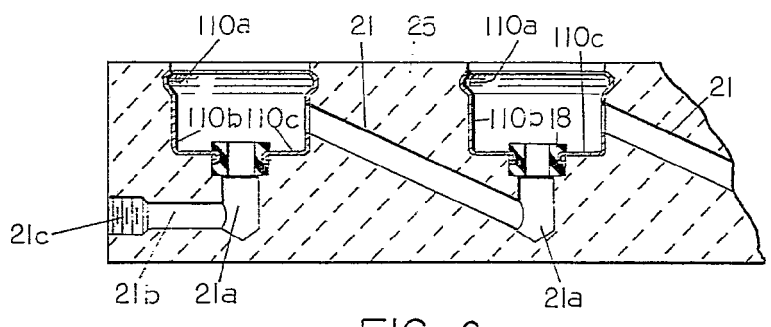


FIG. 8

Alberto de ...
Per ...