

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 454.627	(10) A1
(12)	(12) FECHA DL PRESENTACION 28.12.76	

PATENTE DE INVENCIÓN

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 652.366	(32) FECHA 26.1.76	(33) PAIS EE.UU.
---------------------------------------------	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F245	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	------------------------------------------	----------------------------------------

(64) TITULO DE LA INVENCIÓN "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN APARATO COLECTOR DE ENERGIA SOLAR, TUBULAR"

(71) SOLICITANTE (ES) OWENS-ILLINOIS, INC. (Docket No. P-14136)

*DOMICILIO DEL SOLICITANTE Toledo, Ohio 43666, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES) Yu Kun Pei

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 64.647)

1 El presente invento se refiere a colectores
de energía solar. Más específicamente, el invento propor-
ciona una unidad relativamente económica y eficaz para ins-
talación como módulo o como unidad en un sistema converti-
5 dor de energía solar.

RESUMEN DEL INVENTO

10 Los componentes básicos de la unidad colecto-
ra de energía para el sistema están hechos de vidrio, de
manufactura tubular conocida, tal como prevalece actualmen-
te en la fabricación de productos tubulares de vidrio, por
ejemplo, tubos de vidrio para procesos, o similares.

15 Los colectores de energía solar de vidrio, tu-
bulares, están montados en un múltiple de tal modo que los
colectores tubulares están conectados de manera separable
en un múltiple. El múltiple puede estar construido para dis-
poner los colectores a uno y otro lados del mismo, con el
fin de que se extiendan lateralmente en filas a lo largo
20 del múltiple y proporcionen un sistema colector de energía
conectado para usos de refrigeración o de calentamiento.

OBJETOS DEL INVENTO

25 Uno de los objetos importantes del presente
invento es proporcionar una unidad colectora de bajo pre-
cio de fabricación y de funcionamiento. La unidad colectora
puede producirse en serie con materias primas relativamente
económicas, estando constituida en su mayor parte por vi-
30 drio, y puede mantenerse en uso o puede sustituirse de ma-

1 nera sencilla.

Otra característica importante del invento es la construcción del colector, en el que los componentes, constituidos por tres tubos concéntricos, están hechos de
5 vidrio. Los dos tubos más exteriores están contruidos de tubo de vidrio de manera que recuerdan a tubos de ensayo sobredimensionados porque uno de sus extremos está cerrado. El tubo exterior está unido en relación de cierre con el tubo interior intermedio y el espacio definido entre
10 ellos está evacuado hasta un grado de vacío práctico y efectivo para impedir pérdidas térmicas a través del espacio por convección y pérdidas térmicas por conducción. El tubo interior intermedio está cubierto con un recubrimiento absorbedor de energía, con elevada capacidad de absorción y
15 baja capacidad de emisión. El tercer tubo está colocado dentro del tubo intermedio y se utiliza para transportar el medio fluido hasta el extremo interior, cerrado de éste último. Las partes así descritas, aparte de los recubrimientos, son de la misma o de similar composición de vidrio.
20 Las características de dilatación térmica son similares y permiten un cierre a la llama de vidrio con vidrio en vez de un cierre por gradiente de vidrio con metal utilizado en este tipo de colector hasta ahora, evitándose así fallos debidos a diferencias de dilatación térmica durante el funcionamiento. Además, las partes de vidrio pueden unirse
25 unas a otras en relación de cierre de manera más sencilla y con menos coste de fabricación.

Otro objeto del invento es proporcionar un múltiple para la circulación de medio fluido a y fuera de
30 una pluralidad de unidades colectoras conectadas a él, es-

1 tando las unidades colectoras provistas de una unión de des-
conexión rápida y con junta tórica en un receptáculo del
múltiple, para cada unidad colectoras.

5 Otro objeto del invento es proporcionar me-
dios de soporte elásticos conectados al extremo interior
del tubo absorbedor intermedio, recubierto, que sostienen
ese extremo del tubo en posición concéntrica con respecto
al tubo exterior, estando el otro extremo del tubo absorbe
dor unido en relación de cierre con la pared del tubo ex-
10 terior, para soporte.

Otros objetos y ventajas resultarán evidentes
a partir de la siguiente descripción dada en conjunto con
los dibujos anejos.

15 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva que
ilustra el invento en uso en la vertiente de un techo de
una casa.

20 La figura 2 es una vista lateral, parcialmen-
te arrancada y en sección, de una unidad colectoras de acuer-
do con el invento.

La figura 3 es una vista en perspectiva, en
despiece ordenado, parcialmente arrancada y en sección,
25 que ilustra un módulo de sistema convertidor de energía so-
lar de la realización de múltiple doble, en la que las uni-
dades colectoras se extienden a uno y otro lado del múlti-
ple.

30 La figura 4 es una vista en planta, en sec-
ción, de una parte del múltiple de la figura 3.

1 La figura 5 es una vista en perspectiva de la tapa extrema que proporciona medios de soporte extremos interiores para el tubo absorbedor recubierto del colector dentro del tubo de camisa exterior.

5 La figura 6 es una vista extrema en sección escalonada del colector tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 2.

10 La figura 7 es una vista en alzado lateral, parcialmente arrancada y en sección, de una segunda realización de la unidad colectora del invento.

15 La figura 8 es una vista en sección agrandada, fragmentaria, del montaje por fusión del tubo absorbedor de vidrio y el tubo exterior de vidrio de la unidad colectora de la figura 7.

DESCRIPCION

20 En la figura 1 se representa un montaje típico en uso para el invento. La casa 10, por ejemplo una residencia, tiene su sección de techo 11 situada más cerca del sol o más accesible al sol, provista de una pluralidad de módulos 12 del convertidor de energía solar del invento. El área seleccionada para cubrirla con los módulos 12 puede dejarse al entendimiento del ingeniero y del arquitecto que proyectan la calefacción o la refrigeración para la casa.

EL MULTIPLE

30 El módulo del convertidor de energía solar se

1 representa con detalle en la figura 3. El módulo 12, que
aparece en parte en la vista en despiece ordenado, compren-
de una sección 13 de múltiple longitudinal central, que se
extiende hacia abajo por la sección de techo (figura 1).
5 Extendiéndose hacia fuera desde uno y otro lado del múlti-
ple 13 hay una pluralidad de unidades colectoras 14, que se
describirán ahora. Los colectores 14 son de un tipo de co-
nexión enchufada en los orificios laterales 15 espaciados
a lo largo de las paredes laterales 16 y 17 verticales,
10 opuestas, del múltiple 13. En el interior del múltiple 13
hay pasos 18 y 19 longitudinales que corren a lo largo de
los orificios 15, a uno y otro lado del múltiple. Empareda-
do entre pasos 18 y 19 hay un paso central 20 definido por
las paredes verticales interiores longitudinales 21 y 22.
15 A lo largo de las paredes 21 y 22 hay orificios 23 espacia-
dos. Los orificios 15 y 23 están adaptados como grupos en
el mismo eje geométrico central, es decir, los orificios
son coaxiales.

El múltiple 13 se conecta a un sistema de tra-
20 tamiento de fluido ilustrado por el conducto 24, que tiene
un paso de conducto superior 25 y un paso de conducto infe-
rior 26. El conducto 24 se extiende entre el sistema de ca-
lefacción o de refrigeración (designado con ITF en la fig.
3) y el módulo 12 convertidor de energía solar. El paso 25
25 transporta al medio fluido relativamente frío, tal como
agua, aire o similar, y lo introduce a través de la co-
nexión 39 de abertura en la pared vertical 24a del conduc-
to 24 y de la abertura 27 de la pared extrema vertical 28,
coincidentes, del múltiple 13. La abertura 27 se conecta
30 con el paso central 20 del múltiple 13. El conducto 24 y

1 el múltiple 13 están conectados y unidos en relación de cierre entre sí mediante el material de junta 29, retenido en posición con tornillos 30 con cabeza roscados en la pared extrema 28, en 31. La junta 29 puede ser de cualquier material de junta adecuado, compresible, que soporte un servicio a elevada temperatura. Las aberturas inferiores 32 y 33 coincidentes en la pared 24a, y 34 y 35 en la pared 28, conectan los pasos respectivos 18 y 19 con el paso de conducto 26 para transportar el medio fluido caliente que viene desde los colectores 14.

El múltiple 13 está encerrado por paredes 36 y 37 superior e inferior, respectivamente, y en su extremo exterior por una pared vertical 38.

15 LA UNIDAD COLECTORA - PRIMERA REALIZACION

Los colectores 14, ilustrados en las figuras 2 y 3, están todos contruidos en forma similar, y cada uno de ellos comprende un tubo de vidrio exterior 40 que es de longitud conveniente, por ejemplo de 1,2 a 2,1 metros de longitud y de diámetro normalizado, por ejemplo, de 5 cm de diámetro exterior. Una superficie 45 inferior con acabado especular puede emplearse para reflejar energía radiante sobre una parte del tubo absorbedor 41 del colector.

El tubo interior 41 está hecho de vidrio y es de diámetro algo menor y tiene una longitud ligeramente superior. El tubo 41 tiene su superficie exterior prerrecubierta con un recubrimiento 42 de absorción de energía, que tiene una elevada capacidad de absorción y una baja ca

1 pacidad de emisión. Ejemplos de tales recubrimientos selec-
tivos de longitud de onda son recubrimientos inferiores me-
tálicos tales como de aluminio o de plata, depositados so-
bre la superficie de vidrio, y un recubrimiento de tipo se-
5 miconductor, depositado a continuación sobre el recubrimien-
to de superficie metálico para proporcionar la sensibilidad
deseada de longitud de onda. Se prefiere un recubrimiento
selectivo de longitud de onda, de elevado rendimiento, con
una capacidad de absorción de 0,8 o mayor y con una capaci-
10 dad de emisión de infrarrojos de 0,1 o inferior.

Dentro del tubo 41 hay un tubo de vidrio 43
de entrega de fluido para transportar medio fluido relati-
vamente frío al colector interiormente al tubo 41 y junto
a la pared extrema cerrada 41a del mismo. El extremo infe-
rior 43a del tubo de entrega 43 está abierto (figura 2).
15

En el montaje, el tubo absorbedor 41 ya recu-
bierto por su parte exterior con el recubrimiento 42 selec-
tivo de longitud de onda, es provisto además de la tapa de
soporte extrema 46, de montaje por salto elástico (figura
20 5), que proporciona medios de soporte extremos interiores
para el tubo 41 en el tubo 40. La tapa 46 comprende un
cuerpo semiesférico y múltiples patas 47 (3 ó 4). La tapa
46 está hecha de metal o plástico con cierta elasticidad
para mantener su ajuste forzado sobre el extremo interior
25 del tubo 41. El tubo 41 se inserta luego en el tubo exte-
rior 40 y, en esta primera realización del invento, se ase-
gura al tubo exterior 40 uniendo por fusión su extremo
abierto sobre el tubo 41 en la unión 40a (figura 2). Des-
pués de ello, se hace el vacío a través del extremo opues-
30 to del tubo 40 en una parte tubular, y se realiza el cierre

1 en la punta 48 en la forma conocida para los expertos en la
técnica, quedando espacio cerrado 49 resultante comprendido
entre el tubo exterior 40 y el tubo absorbedor 41 con un
vacío elevado; por ejemplo, del orden de 10^{-4} torr. A con-
5 tinuación, se inserta el tubo de entrega en el interior del
tubo absorbedor 41.

Cada una de las unidades colectoras 14 se mon-
ta de manera separable en el múltiple 13 como sigue. El ex-
tremo libre 43b del tubo de entrega 43 tiene, aproxima-
10 damente, el mismo diámetro exterior que los orificios 23 de
las paredes interiores 20 y 21 del múltiple. Un anillo tó-
rico 50 de caucho está previsto en el extremo libre 43b del
tubo de entrega para conseguir un acoplamiento en relación
de cierre de este último en el orificio 23. Similarmente,
15 el extremo libre 41b del tubo absorbedor tiene, aproxima-
damente, el mismo diámetro exterior que el orificio 15 en
cualquiera de las paredes laterales verticales 16 ó 17. Un
anillo tórico de caucho 51 está previsto en el extremo li-
bre 41b del tubo absorbedor para unirlo en relación de
20 cierre con el orificio 15. Los orificios 15 y 23 están pro-
vistos, cada uno, de gargantas rebajadas 51a y 50a, respec-
tivamente, para recibir las juntas tóricas 51 y 50 en
ellos.

25 LA UNIDAD COLECTORA - SEGUNDA REALIZACION

La construcción de colector representada en
las figuras 7 y 8 tiene partes similares designadas con
números correspondientes marcados con el signo "prima".

30 El colector 14' está constituido por un tubo

1 exterior de vidrio 40' que es transparente o translúcido y
que está cerrado por su primer extremo exterior en una par-
te tubular cerrada 48'. El extremo opuesto del tubo 40' es
5 tá abierto. El tubo interior 41' está hecho de tubo de vi-
drio de diámetro y longitud algo menores. El tubo de vi-
drio interior 41' tiene su superficie exterior recubierta
de modo previo, sustancialmente en toda su longitud y en to-
da su periferia, con el recubrimiento 42' selectivo de lon-
gitud de onda de elevada capacidad de absorción y baja capa-
10 cidad de emisión, como se ha descrito en lo que antecede en
esta memoria en relación con la primera realización. Antes
de aplicar el recubrimiento 42', de preferencia, se traba-
ja el extremo abierto del tubo de vidrio 41' hasta darle la
forma de una abertura extrema acampanada, con el contorno
15 del extremo acampanado ilustrado en las figuras 7 y 8. El
recubrimiento 42' se aplica sobre el tubo junto al extremo
acampanado 60 hasta el extremo cerrado del tubo 41', inclu-
sive. A continuación, se inserta el tubo 41' en el tubo ex-
terior de vidrio 40', montándose primero un simple muelle
20 helicoidal 61 para ajustar en el extremo cerrado del tubo
41' y apoyar contra el extremo cerrado, en el interior del
tubo exterior 40'. En esta etapa del montaje, todavía está
abierta la parte tubular 48'. Con los tubos 40', 41' en po-
sición, como se ilustra en la figura 7, y estando el muelle
25 61 algo comprimido, el extremo acampanado 60 del tubo 41' y
la parte extrema abierta del tubo 40' se calientan y el vi-
drio se une por fusión para formar la conexión extrema en-
teriza de los dos tubos 40', 41', tal como se muestra en
la figura 8. Después de ello, se hace el vacío por la par-
30 te tubular extrema opuesta en 48' del tubo exterior 40' y

1 se realiza el cierre en la punta 48' ilustrada, cuyo cierre
deja el espacio 49' existente entre el tubo exterior 40' y
el tubo absorbedor interior 41' bajo un vacío, de preferen-
cia del orden de 10^{-4} torr o superior. El recubrimiento 42'
5 está contenido así dentro del espacio 49', en donde reina
el vacío. Se inserta un tubo de entrega 43' a través de un
miembro de pared 62 y una arandela de caucho anular 63 en
un orificio 15' ó 23' en un lado o en el otro del colector
13, como se ha descrito en lo que antecede en esta memoria.
10 Se asienta un anillo tórico de caucho 51' en una garganta
51'a del orificio 15' y se le comprime contra la superficie
de pared exterior del tubo 40' cerca del extremo abierto
del colector. El anillo tórico 51' forma el cierre princi-
pal para el colector 14' en el orificio del múltiple.

15 El múltiple 13 incluye una capa de aislamien-
to 64 espumado en torno a sus superficies exteriores expues-
tas, y en lugares correspondientes a los orificios de colec-
tor del múltiple, incluyendo la capa de aislamiento orifi-
cios 65 realizados en coincidencia con los orificios del
20 múltiple. Una junta 66 en forma de arandela delgada, de ma-
terial flexible, está empotrada en el aislamiento dentro
del ánima de cada uno de los orificios 65, aplicándose anu-
larmente contra la periferia del tubo 40' y proporcionando
así un cierre exterior en los orificios.

25 El tubo exterior 40' está hecho de vidrio trans-
parente con elevada capacidad de transmisión y, de prefe-
rencia, con bajo contenido de hierro. El tubo absorbedor
interior 41' tiene, de preferencia, sustancialmente la mis-
ma composición de vidrio que el tubo 40' para facilitar el
30 proceso de unión y para reducir las tensiones residuales en

1 la unión por fusión entre los tubos exterior e interior cer-
ca de sus extremos abiertos.

5 Con respecto a la capa de recubrimiento 42'
selectiva de longitud de onda en el tubo 41' de vidrio, el
recubrimiento comprende una sustancia con una capacidad de
absorción de 0,80 o mayor y un recubrimiento inferior con
una capacidad de emisión de 0,1 o menor. Para lograr la
elevada capacidad de absorción indicada, pueden utilizarse
10 con éxito compuestos metálicos tales como óxidos o sulfu-
ros de cromo, níquel, cobre o similares. Algunas veces, se
obtienen mejores resultados en relación con la absorción
de energía solar utilizando una combinación de metal y sus
compuestos. Para conseguir la baja capacidad de emisión in-
dicada, se prefieren como recubrimiento inferior el alumi-
15 nio, la plata, el cobre y el oro, quedando superpuestas
las sustancias de recubrimiento con elevada capacidad de
absorción.

Cualquier método de deposición de las sustan-
cias de recubrimiento seleccionadas debe ser capaz de apli-
20 car una película delgada, controlable. Tales métodos utili-
zados con éxito son la deposición en vacío, la deposición
química a partir de vapor, el chapado iónico y la pulveri-
zación catódica.

En el invento, pueden utilizarse ahora recu-
25 brimientos de absorción de energía no adecuados en otros
tipos de colectores, tales como colectores de placa plana,
ya que el recubrimiento queda protegido en el espacio 49'
entre los tubos en ambiente de vacío elevado. Se alivian
el ataque químico por el aire y la humedad o la falta de
30 integridad en la unión, y estos factores no son ya perjudi-

1 ciales en el colector de energía solar tubular descrito en esta memoria.

Los medios de separación empleados entre los extremos cerrados del tubo interior y del tubo exterior
5 41', 40' del colector, pueden ser de cualquier diseño o de cualquier material. El criterio de diseño es que deben proporcionar un firme soporte del extremo del tubo interior para reducir al mínimo las tensiones creadas en los extremos opuestos unidos por fusión, o en los extremos abiertos
10 de los tubos. Debe permitirse la dilatación o contracción del tubo interior de acuerdo con su temperatura, sin que se generen tensiones indebidas en la unión por fusión mencionada. Asimismo, debe tenerse, de preferencia, una superficie de contacto mínima entre los tubos y los medios de
15 separación para reducir al mínimo las pérdidas de calor por conducción, y también deben servir como soporte durante la operación de cierre. Como se ha descrito en esta memoria, los medios de separación pueden adoptar la forma de la grapa 46 de ajuste por salto elástico (figura 5) o el muelle
20 helicoidal 61 (figura 7).

Debido a que los medios espaciadores se encuentran en el espacio en el que ha de reinar un vacío elevado, el material utilizado para los mismos no debe liberar gases después del cerramiento y el corte de la punta
25 del tubo exterior 40 ó 40' en el proceso de evacuación. Asimismo, el material del espaciador debe estar libre de sustancias oleaginosas y de material de unión orgánico, los cuales no serían eliminados a la temperatura requerida para la evacuación. El material preferido es el acero inoxidable sometido a una limpieza apropiada.
30

FUNCIONAMIENTO DEL MODULO COLECTOR

Utilizando el conjunto ilustrado en la figura 3 y descrito en lo que antecede en esta memoria, se bombea un medio fluido, por ejemplo aire, en el conducto 25 hasta el paso central 20 del múltiple. Los extremos libres 43b de los diversos colectores 14 comunican con el paso 20 y están unidos en relación de cierre con él, de modo que el aire circula a lo largo del tubo de entrega 43 y sale por el extremo interior 43a. Los rayos solares atraviesan el vidrio superior del tubo 40 y la energía de los mismos es absorbida por el recubrimiento 42 del tubo absorbedor 41. El aire que circula en el interior del tubo 41 recorre el paso definido por el tabique helicoidal 44 y el intercambio térmico con él aumenta la temperatura del aire a medida que éste se desplaza hacia el extremo libre 41b del tubo 41.

Cuando el aire caliente alcanza el extremo libre 41b del tubo conectado en él dentro del paso 18 o del paso 19, según pueda ser el caso, el medio fluido caliente circula al conducto inferior 26 y es utilizado para calentar o enfriar el tejado 10, o para calentar agua caliente sanitaria, o para ambos propósitos.

Una de las ventajas importantes del sistema se experimenta en las unidades colectoras 14 ó 14' del invento. Si cualquiera de estos colectores resultase dañado, se rompiese o funcionara mal, puede insertarse fácilmente un repuesto y retirarse la unidad defectuosa, manteniéndose por tanto el rendimiento del sistema.

Los tubos de vidrio de la unidad se fabrican

1 con formas de vidrio normalizadas y conocidas, con una com
posición de vidrio de hidróxido de sodio-cal o una composi
ción de vidrio de borosilicato. Ambos vidrios son relativa
mente económicos. El sistema y los módulos del mismo pue
5 den montarse en el lugar de instalación y no es necesario
prefabricarlos en la factoría y entregarlos al lugar de su
instalación. El colector de energía solar de este invento
es de fabricación y montaje sencillos. Además, es ligero,
por lo que no hay necesidad de estructura adicional ni de
10 refuerzo del techo del edificio donde se instala.

Durante el uso del invento, el fluido de tra
bajo puede ser entregado desde los colectores a una tempe
ratura superior a los 121°C. El recubrimiento 42 ó 42' de
absorción de energía está totalmente protegido y tendrá
15 una vida útil igual a la vida de uso de la unidad colecto
ra.

El concepto modular ilustrado en esta memoria
incluye la realización preferida, según la cual los colec
tores se extienden a ambos lados del múltiple (sistema de
20 "doble acción"). Se encuentra también dentro del alcance
del invento fabricar un sistema de "simple acción" en el
que los colectores se extiendan solamente a lo largo de
un lado del múltiple. Esto puede tener algunos usos espe
cializados pero, tal como se ha explicado, el sistema de
25 doble acción es la realización preferida.

Pueden deducirse diversas otras modificacio
nes sin apartarse del espíritu ni del alcance de las rei
vindicações anejas.

- REIVINDICACIONES -

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:

1.^a.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato colector de energía solar, tubular, constituido por un primer tubo exterior de vidrio circunferencialmente transparente, que tiene un extremo cerrado y un extremo abierto, e interiormente a dicho tubo exterior un miembro absorbedor tubular de vidrio, alargado, o segundo tubo, de diámetro exterior menor que el diámetro interior de dicho tubo exterior y que tiene un extremo cerrado y un extremo abierto y que incluye una superficie de absorción de energía solar dispuesta entre dichos extremos del mismo, y un cierre por fusión, vidrio con vidrio, que obtura la abertura entre dicho miembro absorbedor y el tubo exterior, junto al extremo abierto del tubo exterior, para proporcionar así un espacio cerrado entre ellos, estando evacuado dicho espacio, comprendiendo dicha superficie de absorción un recubrimiento opaco selectivo de la longitud de onda que rodea a la superficie de vidrio periférica exterior de dicho miembro absorbedor tubular, teniendo dicho recubrimiento una capacidad de absorción de 0,80 o mayor y una capacidad de emisión de 0,1 o menor.

2.^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1.^a, según los cuales el aparato colector comprende además un miembro de manipulación de fluido que comunica con el interior de dicho miembro absorbedor y que

mle.

permite la circulación de un medio fluido por todo el interior del miembro absorbedor, medios de suministro de medio fluido, medios que conectan a los medios de suministro con el miembro de manipulación de fluido, y medios separados, conectados con el extremo abierto de dicho miembro absorbedor para recibir medio fluido desde él, circulando el medio fluido desde el miembro de manipulación de fluido, a través de dicho miembro absorbedor, en relación de intercambio de calor con su superficie de absorción de energía, y pasando a dichos medios separados.

3a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales dicho recubrimiento selectivo de longitud de onda comprende una capa inferior de recubrimiento de un metal seleccionado de un grupo que consiste en aluminio, plata, cobre y oro, y una capa superior de un compuesto metálico seleccionado de un grupo que consiste en óxidos y sulfuros de cromo, níquel y cobre, incluyendo combinaciones de los mismos.

4a.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1a y 2a, según los cuales dicho tubo exterior y dicho miembro de manipulación de fluido están contruidos, cada uno, de tubo de vidrio cilíndrico estirado, y dicho miembro absorbedor está construido de tubo de vidrio cilíndrico con un recubrimiento opaco de dicho compuesto de absorción de energía rodeando su superficie exterior, y dicho recubrimiento está contenido dentro de dicho espacio evacuado.

5a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales están previstos unos medios elásticos de soporte extremo que comprenden un muelle

MLC.

helicoidal axialmente comprimido entre dicho extremo cerrado del miembro absorbedor y el extremo cerrado del tubo exterior.

5 6a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales el extremo abierto de dicho miembro absorbedor de vidrio, tubular, incluye una parte extrema acampanada, estando dicha parte extrema acampanada unida por fusión a la pared de vidrio de dicho tubo exterior, cerrando así el espacio existente entre el tubo exterior y dicho miembro absorbedor tubular interior.

10 7a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales dicho recubrimiento selectivo de la longitud de onda comprende un recubrimiento selectivo de la longitud de onda con una capacidad de absorción de 0,80 o mayor y una capacidad de emisión de 0,10 o menor.

15 8a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2a, según los cuales dichos medios de suministro de medio fluido suministran un fluido de trabajo al interior del miembro absorbedor, en relación de intercambio térmico con él, y retiran fluido de trabajo caliente desde él.

20 9a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8a, según los cuales dichos medios de suministro de medio fluido comprenden un múltiple conectado en relación de obturación con el extremo abierto del tubo exterior para recibir fluido de trabajo caliente desde el tubo absorbedor, una fuente de fluido de trabajo conectada con el múltiple, y un tubo de circulación de fluido que comunica con dicho múltiple y el fluido de trabajo su

30
m/e

ministrado a él y que se extiende interiormente a dicho miembro absorbedor, hasta un lugar separado de su extremo cerrado y adyacente a él.

5 10a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9a, según los cuales dicho tubo de circulación de fluido está hecho de vidrio.

10 11a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales el primero y el segundo tubos de vidrio están formados por tubo de vidrio estirado y la parte extrema abierta del segundo tubo es una parte acampanada, estando dicha parte acampanada unida por fusión a la pared del primer tubo junto al extremo abierto del mismo.

15 12a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales el vidrio de los tubos está hecho a base de una composición de borosilicato.

20 13a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales los tubos de vidrio primero y segundo de la estructura están hechos de vidrio de composición semejante.

14a.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato colector de energía solar, tubular.

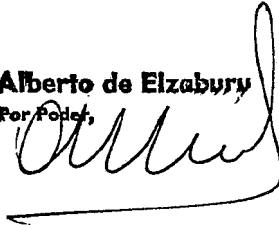
25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

mte

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

Madrid, 21.ENE 1978
P.A.

Alberto de Elizabury
Por Poder,



5

10

15

20

25

30

MRS



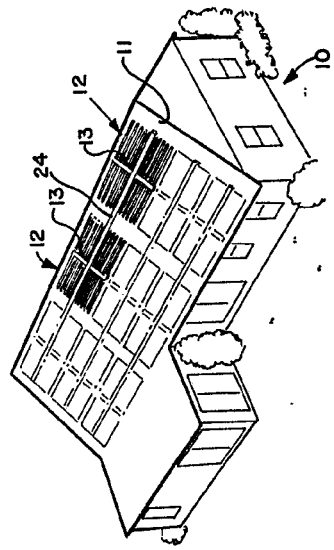


FIG. 1

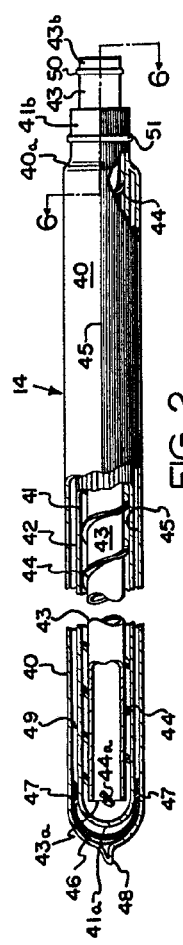


FIG. 2

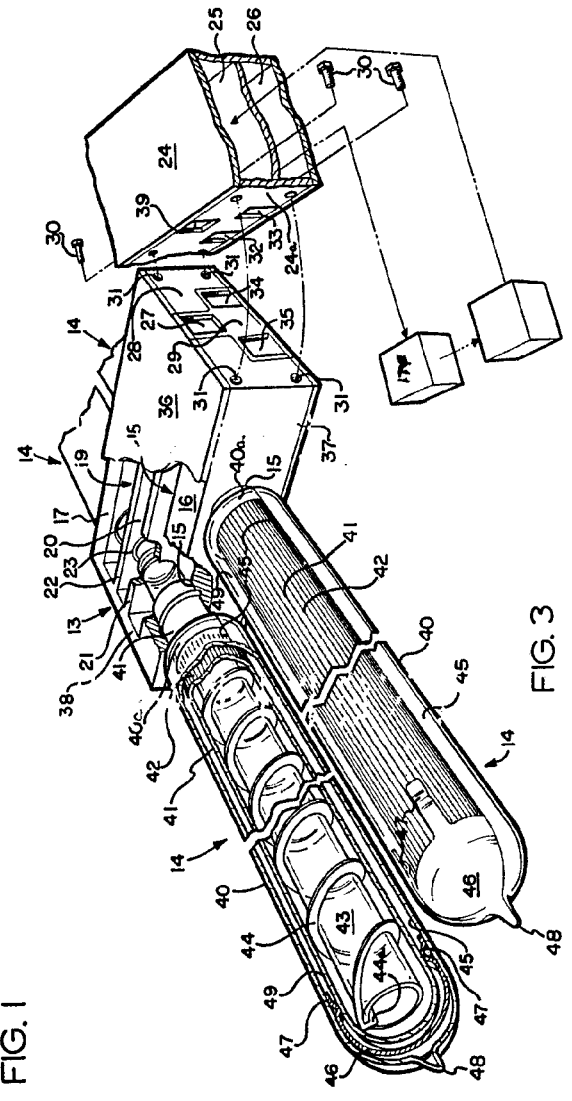


FIG. 3

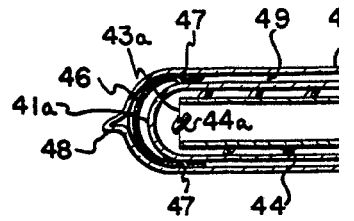
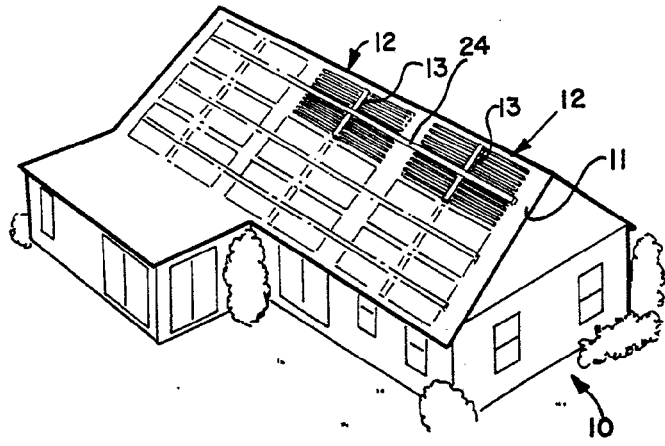


FIG. 1

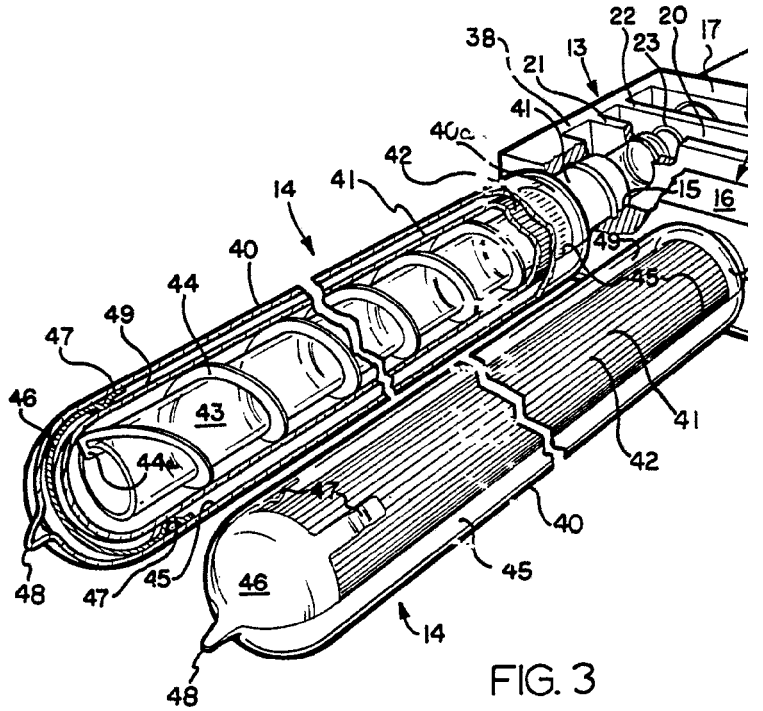


FIG. 3

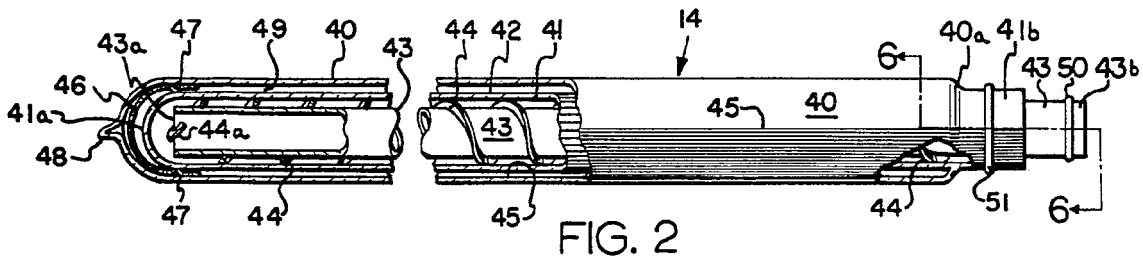


FIG. 2

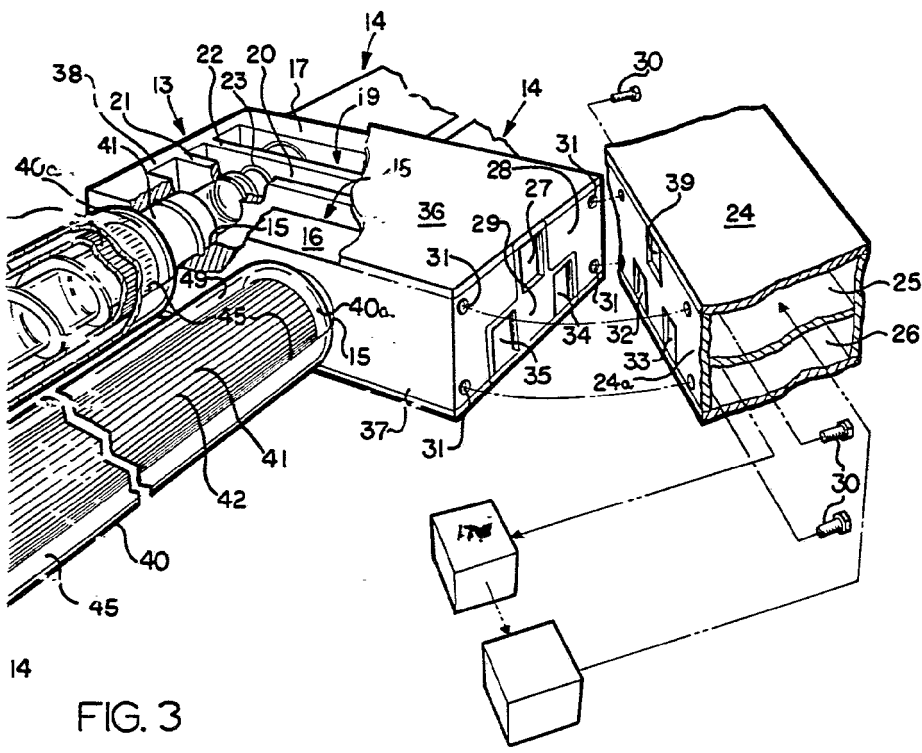


FIG. 3

Alberio de Elizaburu
Por Poder
[Signature]

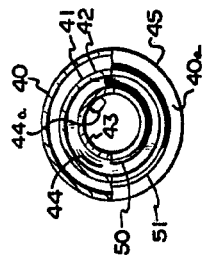


FIG. 6

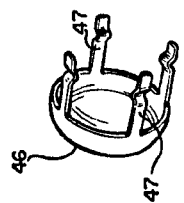


FIG. 5

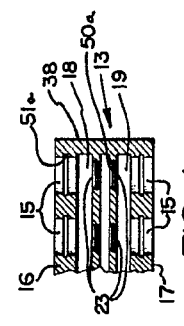


FIG. 4

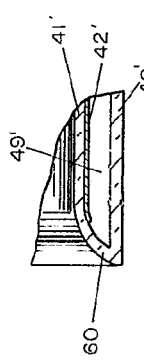


FIG. 8

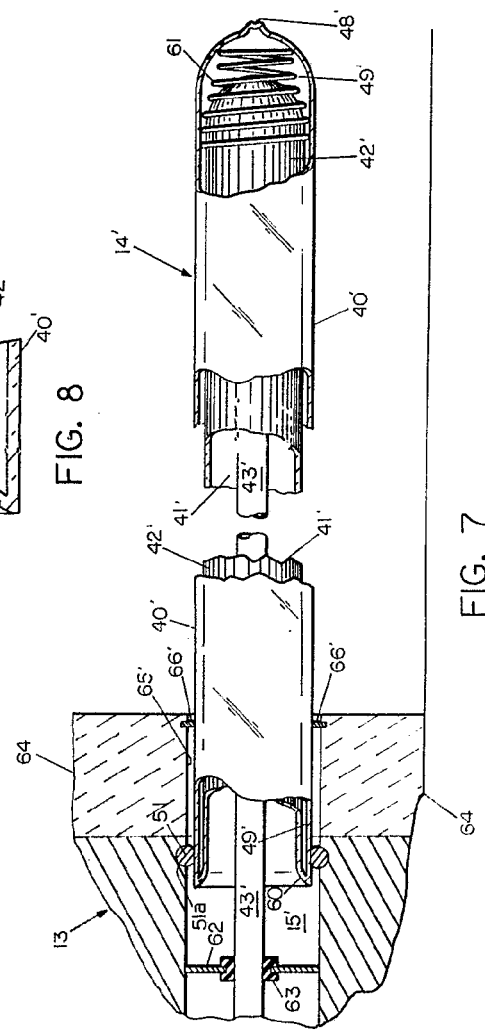


FIG. 7

Alberto de Eizaburu
Per. R. 100

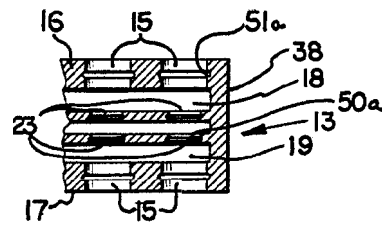


FIG. 4

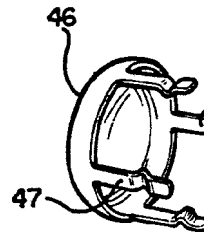


FIG. 5

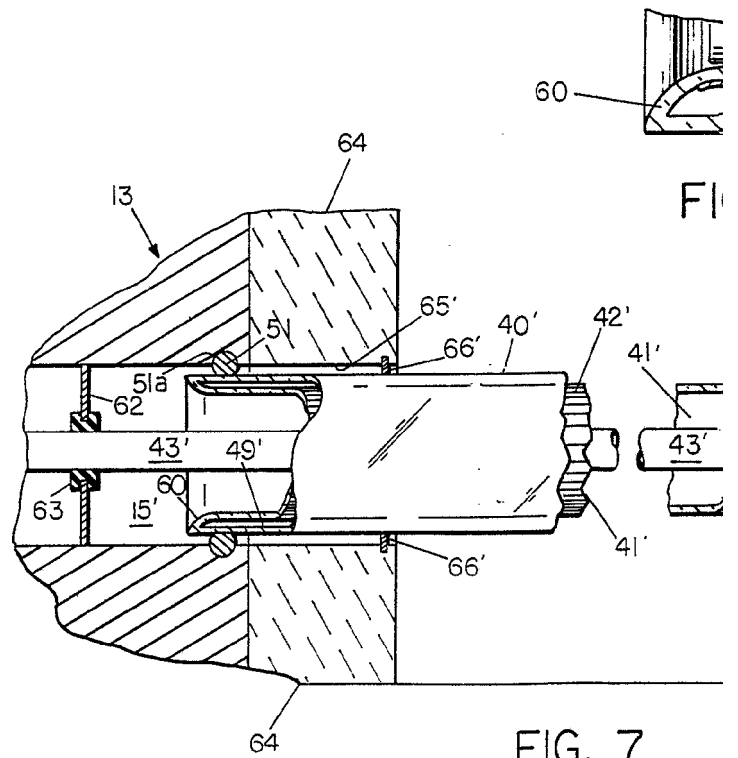


FIG. 7

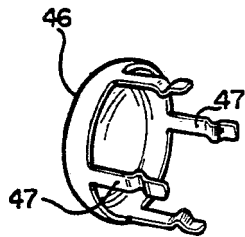


FIG. 5

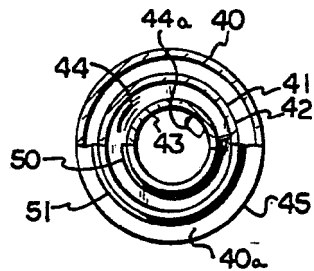


FIG. 6

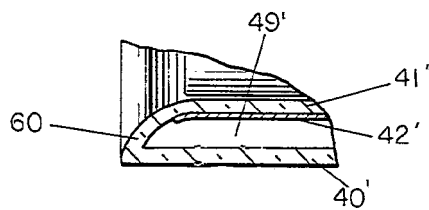


FIG. 8

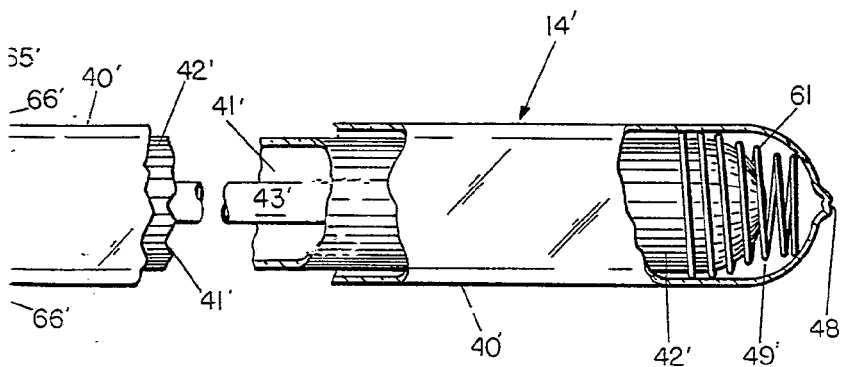


FIG. 7

Alberto de Elizaburu
 Por Poder,