

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 456710	19 A 1
21		
22	FECHA DE PRESENTACION 10.3.77	

P.- 65.207

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 634.714	32 FECHA 24.11.75	33 PAIS EE.UU.
---	----------------------	-------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F28F;F24J	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA 451.501
------------------------	---	---

54 TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN APARATO DISTRIBUIDOR APLICABLE A LA CAPTACION DE ENERGIA SOLAR"
--

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 El presente invento se refiere a la recogida
de energía solar radiada por los rayos del sol en un apa-
rato colector solar; y, más particularmente, el invento se
relaciona con la construcción y funcionamiento de un apa-
5 rato colector de energía solar mejorado.

El colector de energía solar está compuesto
de una serie de conjuntos colectores de vidrio tubulares
dispuestos con respecto a un distribuidor, que está cons-
truido y dispuesto como un módulo colector solar. El módu-
10 lo colector solar consiste en varios conjuntos de tubos co-
lectores, por ejemplo veinticuatro, unidos entre sí por un
distribuidor. Los conjuntos están montados por sus extre-
mos exteriores en una ménsula de soporte y en sus extremos
interiores en una conexión con distribuidor. Los montajes
15 extremos están diseñados de manera que las distancias la-
terales entre tubos sean aproximadamente de un diámetro y
la distancia entre la superficie reflectora de fondo tal
como una superficie reflectora difusa sobre el tejado o un
muro cortina, en dirección hacia la exposición al sol, sea
20 del orden de 2 a 4 diámetros de tubo.

En el lado de los tubos alejado del sol
existe una superficie difusa-reflectora para reflejar los
rayos del sol, que pasan entre los tubos absorbedores, de
retorno hacia los tubos. Esta superficie reflectora tiene
25 la misma extensión que el área de la agrupación de conjun-
tos tubulares.

Los conjuntos colectores utilizan tres tubos
de vidrio dispuestos concéntricamente. Un tubo de cubier-
ta exterior envuelve a un tubo absorbedor interior que es
recubierto previamente sobre su superficie exterior con un
30

1 recubrimiento selectivo de longitudes de onda que tiene
propiedades de alta absorción y baja emisión (re-radiación).
Preferiblemente, el recubrimiento selectivo es uno que
5 tiene más de 0,8 de absorción en longitudes de onda por
encima de 2,5 micras y menos de 0,1 de emisión en las lon-
gitudes de onda de infrarrojos (menos de 2,5 micras). Uno
de los extremos de la pared de tubo de cubierta es cerrado
herméticamente con la pared de tubo de absorbedor cerca de
un extremo del absorbedor mediante cierre hermético de vi-
10 drio con vidrio, y el espacio entre los dos es puesto en
vacío a través de una tubuladura junto al otro extremo del
tubo de cubierta a una presión menor de 10^{-4} torr y secado
en estufa a alta temperatura para la eliminación de humedad.
La tubuladura en el extremo del tubo de cubierta es cerra-
15 da en punta de manera conocida para formar un cierre her-
mético de larga duración en servicio útil y estanco al va-
cío. Los conjuntos de colectores son fabricados a partir
de tamaños comerciales fácilmente asequibles de tubería de
vidrio estirado con una composición de vidrio que tiene
20 transparencia y elevada pureza (bajo contenido de hierro),
siendo un ejemplo de ella una composición de vidrio de ber-
silicato.

Este invento simplifica el método de instalar
el colector de energía solar incorporando todos los com-
25 ponentes de un distribuidor en unidades previamente monta-
das, reduciendo de este modo el costo de montaje y de ins-
talación en el lugar de uso.

El distribuidor para los módulos es fabricado
a base de pizcas estampadas de metal, tal como cobre, con-
30 figuradas a la forma de copas y conectadas con tubos de

1 cruce para líquido que disponen las copas colectores orientadas hacia fuera para recibir a los colectores en una serie a lo largo de la longitud del distribuidor y sobre cualquiera de los lados del mismo. Unos cabezales interiores para
5 manipular la entrada y la salida de líquido a las copas de distribuidor están contruidos de tubería metálica de tamaño normalizado, por ejemplo de cobre. Los cabezales forman los medios para conectar módulos conjuntamente junto al distribuidor en un sistema de construcción de mayor tamaño
10 y/o para conectar el módulo o los módulos en el sistema para utilizar la circulación del líquido que ha de ser calentado por la energía solar absorbida.

En este invento, los cabezales de tubos están incorporados como parte del distribuidor. Los cabezales
15 discurren a lo largo de toda la longitud del distribuidor y están conectados con la entrada y con la salida del distribuidor. Los cabezales están empotrados en el aislamiento de espuma de poliuretano rígida para formar una sola unidad. Los módulos de una instalación están interconectados mediante simple soldadura con estaño de los cabezales
20 sobre salientes entre ellos en el lugar de la instalación. Dado que los cabezales son una parte del distribuidor, el ahorro gracias a la eliminación de la conexión con los módulos individuales y al montaje de cabezales independientes es considerable. Se puede lograr una reducción en el
25 tiempo para instalación.

En la fabricación del distribuidor, las copas, los tubos de cruce y los cabezales son dispuestos y montados en una montura y soldados entre sí por soldadura blanda
30 en horno para formar una unidad. La colocación de los ca-

1 bezales proporciona una capacidad para construir los mó-
dulos y el sistema con bajas pérdidas de calor y bajo cos-
to. Una vez montadas como una sección distribuidora de
longitud normalizada, las partes de distribuidor metáli-
5 cas montadas son aisladas con aislamiento celular de baja
densidad, tal como poliuretano espumado, preferiblemente
mediante un procedimiento de espumado en el lugar de mon-
taje. El distribuidor empotrado en material plástico es-
pumado es tratado adicionalmente por aplicación de una del-
10 gada capa de película de un material resistente a la in-
temperie y a la corrosión, del cual es un ejemplo preferido
una resina de organopolisiloxano, tal como se describe más
completamente en la patente de los Estados Unidos número
3.389.114, aplicada en un vehículo disolvente tal como una
15 pintura, por ejemplo disolviendo la resina en n-butanol
para proporcionar una solución que contenga aproximadamen-
te 40% en peso de los sólidos de resina. La capa de recu-
brimiento exterior protege al aislamiento del distribuidor
contra deterioro por radiación de ultravioletas, por co-
20 rrosión, por impacto y deterioro superficial.

Múltiples ménsulas son también fabricadas
sobre las partes metálicas del distribuidor, es decir co-
pas y cabezales, y el material plástico espumado en el
lugar de montaje circunda sustancialmente a las ménsulas
25 para proporcionar un montaje con bajas pérdidas de calor,
mediante el cual el módulo colector está fijado al techo
o al muro cortina junto al aislamiento.

Las copas del distribuidor son montadas en
una configuración yuxtapuesta por los respaldos a lo largo
30 de la sección de distribuidor, y los respaldos de las copas

1 son formadas con una abertura anular central para recibir
un tubo de vidrio que conecta un colector por un lado del
distribuidor con un colector colocado coaxialmente sobre
el otro lado del distribuidor. La abertura de base de la
5 copa, después del montaje y de la fabricación, proporciona
un reborde anular y una ranura anular para retener a una
arandela aislante de caucho en la abertura a través de la
cual es soportado el tubo de suministro y es cerrado hermé-
ticamente mediante ella. Preferiblemente, el tubo de su-
10 ministro es de vidrio debido a sus propiedades de resis-
tencia a la corrosión y no electrolíticas en utilización.
Los nervios orientados hacia el exterior de las copas de
distribuidor están provistos con ranuras anulares y unos
anillos tóricos de silicona están montados dentro de ellas
15 para proporcionar un cierre hermético estanco a los líqui-
dos entre la pared de vidrio del tubo absorbedor y el ner-
vicio de copa metálica del distribuidor.

Los soportes de tubo utilizados para soste-
ner los extremos cerrados exteriores de los conjuntos de
20 los tubos colectores son ménsulas metálicas galvanizadas
y estampadas que están recubiertas con una delgada capa
de la formulación de resina de organopolisiloxano o cual-
quier otra pintura resistente a la intemperie. Existen
en las ménsulas unas aberturas circulares distanciadas
25 entre sí algo más anchas que el diámetro del tubo de cu-
bierta. Las aberturas están alineadas respectivamente con
los ejes de las copas (las copas y las aberturas son coaxia-
les) y un resorte de soporte y un elemento de sostén están
fijados sobre la ménsula junto a cada una de las aberturas,
30 que ejercen una fuerza de compresión axial sobre el tubo de

1 cubierta asentándolo junto al distribuidor. Cada uno de
los tubos del colector se extiende a través de una de las
aberturas y están aplicados al extremo cerrado y son sos-
tenidos por el resorte y por el elemento de sostén. El
5 resorte y los soportes de sostén de resorte colocan la car-
ga de compresión axial sobre el conjunto colector de tubos
y también colocan y sostienen el conjunto en su sitio so-
bre el distribuidor. La carga por compresión permitirá el
funcionamiento con una presión hidrostática positiva dentro
10 del tubo absorbedor del conjunto.

Otras ventajas del presente invento resultarán
evidentes a partir de un estudio de la descripción que si-
gue y de los dibujos anejos que son ilustrativos de una
forma preferida de realización del invento.

15 En los dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva del
aparato colector de energía solar compuesto de dos módu-
los instalados sobre un soporte para exposición al sol.

20 La figura 2 es una vista en perspectiva, con
partes suprimidas, que muestra uno de los tubos colectores
solares del aparato.

25 La figura 3 es una vista lateral en perspecti-
va de las partes interiores del distribuidor durante la fa-
bricación, mostrando la construcción de las copas para re-
cibir los tubos colectores y los cabezales de circulación
en contracorriente interconectados con ellos.

30 La figura 4 es una vista en planta en sección
de las partes de distribuidor mostradas en la figura 3,
tomada a lo largo de la línea 4 - 4 en la figura 5.

La figura 5 es una vista en alzado lateral de

1 las partes de distribuidor mostradas en la figura 3.

La figura 6 es una vista en perspectiva, con una porción suprimida, que muestra la sección de distribuidor aislada para una unidad modular del aparato colector.
5

La figura 7 es una vista en alzado en sección fragmentaria del aparato colector.

La figura 8 es una vista en perspectiva despiezada que muestra la interconexión de dos secciones modulares del distribuidor.
10

La figura 9 es una vista en perspectiva despiezada que muestra una conexión extrema y una caperuza para el distribuidor del aparato colector.

La figura 10 es una vista en perspectiva despiezada, parcialmente en bosquejo en silueta, que muestra la ménsula de montaje para el distribuidor y su montaje con él.
15

La figura 11 es una vista en alzado en sección extrema fragmentaria de la ménsula de montaje de la figura 10.
20

La figura 12 es una vista en perspectiva de la ménsula de montaje de caperuza extrema para soportar los extremos libres de la agrupación de tubos colectores en el aparato colector modular.

La figura 13 es una vista interior en perspectiva del sujetador de caperuzas extremas para fijar el tubo colector dentro de la ménsula de montaje mostrada en la figura 12.
25

La figura 14 es una vista en perspectiva despiezada que muestra el conjunto de un tubo colector en la
30

1 ménsula de montaje, y que es retenido sobre ella por la ca-
peruza extrema de la figura 13.

La figura 15 es una vista en diagrama esquemá-
tica del invento empleado en un sistema calefactor o refri-
5 gerador para aplicar la energía solar absorbida.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En la figura 1, una pluralidad de colectores
tubulares 10, que seguidamente serán descritos con mayor
10 detalle, están conectados para formar un distribuidor 11.
El distribuidor particular de este invento está soportado
sobre una superficie que está expuesta a los rayos solares,
tal como un lado de un tejado orientado hacia el sur sobre
un edificio, y para aumentar el rendimiento de funcionamien-
15 to de los colectores tubulares 10, la agrupación de los mis-
mos está distanciada de una superficie de respaldo 12 sobre
la zona de tejado que comprende una superficie difusa-reflec-
tora de la misma extensión en área, al menos, que el área
de superficie cubierta por la agrupación de los colectores
20 tubulares. La superficie 12 puede adoptar la forma de una
pintura blanca y puede ser particularmente una superficie
de acabado mate, comparada con una superficie de acabado bri-
llante o especular. Los colectores tubulares 10 están sopor-
tados, como un grupo, por encima de la capa de superficie
25 difusa-reflectora 12 por la combinación del distribuidor 11
y de sus elementos de ménsula de soporte 13 sujetos firme-
mente sobre la superficie 12 conjuntamente con los miembros
de soporte extremos 14 que sujetan y soportan los extremos
cerrados de los colectores 10 junto a los extremos cerrados
30 que cuelgan hacia el exterior, que están opuestos a los ex-

1 extremos conectados dentro del distribuidor 11.

5 La disposición de los colectores 10, del distribuidor 11, 13 y de los miembros de soporte extremos 14 comprende una unidad modular del sistema que está montada preferiblemente sobre la superficie difusa-reflectora 12 de acuerdo con las enseñanzas de la solicitud también pendiente de G.R. Mather, Ser. Nº 549.291 presentada el 12 de febrero de 1975, y de la que es titular el cesionario de esta solicitud. De acuerdo con esta disposición, la distancia lateral entre los centros axiales de los colectores tubulares 10, que tienen una dimensión de diámetro común, es hasta 4 veces el diámetro exterior del colector 10; y los colectores están soportados con sus centros axiales en relación distanciada con respecto de la superficie 12 y en la dirección del sol en una magnitud que no es mayor de 4 veces su diámetro exterior.

15 En virtud del sistema que se acaba de describir, el módulo puede ser soportado firmemente sobre el techo o muro cortina de un edificio, o similar, sin prever un seguimiento (ajuste angular) con respecto al sol durante el período del día solar. No obstante, el invento tal como se describe en lo que sigue, puede ser montado con mucha facilidad sobre un soporte que es susceptible de ser movido para un sistema de seguimiento si éste fuese deseable de utilizar.

20 El módulo de la agrupación de colectores tubulares puede ser entrelazado con un módulo similar adyacente en la instalación, tal como se muestra en la figura 1, para proporcionar el área de cobertura y el área de recogida que se deseen y se diseñen en una instalación

25

30

1 dada. El módulo puede ser construido con el número de co-
lectores tubulares en uso que sea deseable, siendo el ejem-
plo particular dado en la figura 1 un módulo que tiene
treinta y dos colectores tubulares 10 dispuestos unifor-
5 mamente y por pares sobre lados opuestos del distribuidor
11.

El colector tubular 10 está mostrado en la fi-
gura 2 con mayor detalle. Este colector 10 está construi-
do preferiblemente de vidrio transparente y comprende un
10 tubo exterior o de cubierta 15 que es circunferencialmente
transparente y está abierto junto a uno de sus extremos y
cerrado junto al extremo opuesto después de cerrar en
punta la tubuladura 16, tal como se describirá posterior-
mente en la presente memoria descriptiva. La pared extre-
15 ma abierta del tubo de cubierta está cerrada hermética-
mente junto a un tubo absorbedor de vidrio 17 cerca de un
extremo de su pared tubular por el cierre hermético de vi-
drio con vidrio 18. Este cierre hermético es producido
con la máxima facilidad por fusión de las dos partes de
20 vidrio en un diseño anular calentando el vidrio localmente
a o justamente por encima del punto de reblandecimiento.
El tubo absorbedor 17 está hecho de vidrio y es de diáme-
tro exterior algo menor y de longitud ligeramente mayor
que el diámetro y la longitud interiores, respectivamen-
25 te, del tubo de cubierta 15. El tubo 17 está cerrado jun-
to a uno de sus extremos 17a, en cierto modo de manera si-
milar a un tubo de ensayo, y está abierto junto a su ex-
tremo opuesto 17b. Antes del montaje, la superficie de
vidrio periférica exterior del tubo absorbedor 17 es re-
30 cubierta con una capa opaca de un recubrimiento absorbedor

1 de energía 19 (mostrado por el área sombreada en la figura 2), que es preferiblemente un material de recubrimiento
absorbedor selectivamente de longitudes de onda, de elevado rendimiento global. Tales recubrimientos están disponibles
5 comercialmente en el sector de la industria óptica. Un recubrimiento selectivo de longitudes de onda de alto rendimiento constituye un recubrimiento que es selectivo para radiación solar que tiene una propiedad de absor-
bancia de 0,8 y mayor de las longitudes de onda de 2,5
10 micras y superiores, y una propiedad de emitancia de infrarrojos de 0,1 y menos. Así, la capa de recubrimiento 19 tiene una absorbancia muy alta y una emitancia muy baja. Ejemplos de dichos recubrimientos selectivos de longitudes de onda son un recubrimiento inferior metálico de aluminio
15 o plata depositado como una capa sobre la superficie de vidrio; y un tipo de recubrimiento semiconductor depositado sobre la capa metálica para proporcionar la deseada sensibilidad a las longitudes de onda. El extremo abierto 17b del tubo absorbedor es insertado dentro del distribuidor, asentado y cerrado herméticamente, de una manera que se describirá posteriormente. El extremo libre y cerrado 17a del tubo absorbedor es retenido preferiblemente en su sitio cerca del extremo cerrado del tubo de cubierta
20 15 por un elemento de resorte en espiral 20. Después de que los tubos 17, 15 están montados telescópicamente y se ha producido el cierre hermético 18, el espacio anular 21 entre los tubos es bombeado hasta un alto vacío, del orden de 10^{-4} torr o menos. El conjunto 17, 18, 15, 20 es secado en estufa a alta temperatura para la eliminación de humedad.
25 30 La tubuladura 16 junto al extremo del tubo de cu-

bierta 15 es cerrada en punta (cerrado herméticamente) de la manera conocida, para formar un cierre hermético estanco al vacío.

FABRICACION DEL DISTRIBUIDOR

El distribuidor 11 es mostrado con detalle en las figuras 3-11. Haciendo primero referencia a las figuras 3-5 y 7, una serie de copas 22 son producidas como piezas estampadas metálicas, por ejemplo de cobre seleccionado por su resistencia a la corrosión. Las copas 22 tienen una pared 23 abocinada y escalonada hacia el exterior, anular que proporciona un reborde 24 junto al extremo abierto de la misma y una pared extrema 25 a través del extremo cerrado opuesto. En el interior del reborde 24 hay una ramura anular 26, que forma un asiento de junta hermética para una junta de anillo tórico de caucho de silicona 27 (figuras 4 y 7).

Tal como se ve en la figura 4, las copas 22 están dispuestas en pares opuestamente enfrentados, indicados por 22 y 22', de manera tal que las paredes extremas cerradas por el interior 25 de cada una estén en relación dispuesta a tope. Una abertura 28 es punzonada en cada pared extrema cerrada 25 y una porción de apéndice metálico 25' de una pared extrema es doblada o curvada sobre la periferia de la abertura 28 en la pared extrema 25 y puesta a tope y es ondulada. El par de copas 25, 25', en cada caso, definen conjuntamente un nervio 29 junto a la abertura 28 que recibe una branda circular 30 posteriormente montada, compuesta preferiblemente a base de caucho de silicona. A lo largo de la pared 23 de las copas, una lumbrera circular 31 es cortada

1 en cada pieza estampada para recibir los extremos de un
tubo de cobre 32, que sirve como una conexión transversal
para líquido entre una copa 22 y otra copa 22'. Las
5 copas 22, 22' y los tubos de conexión transversales 32
son colocados en una alineación longitudinal, tal como
se muestra en las figuras 4 y 5, dispuestas para fijarlas
en un conjunto.

A lo largo de los lados del conjunto de
copas 22, 22', tal como se ve del mejor de los modos en
10 la figura 4, se disponen dos tubos de cabezal a base de
cobre, siendo uno de ellos utilizado como tubo de cabezal
de entrada 33, colocado a lo largo de un lado de las co-
pas y dispuesto entre los rebordes 24 enfrentados y opues-
tos de las mismas, y siendo utilizado el otro tubo como
15 tubo de cabezal de salida 34 y colocado similarmente a lo
largo del otro lado de las copas. Los cabezales 33, 34
se extienden en paralelo, generalmente, con la dimen-
sión longitudinal del conjunto distribuidor que coincide
con los tubos de cruce 32. El cabezal de entrada 33 tiene
20 una corta tubería 36 (figuras 3 y 5) que lo conecta con
el interior de una de las copas extremas 22 de la serie
del distribuidor, siendo fijada la tubería 36 dentro de
otra lumbrera formada en la pared 23 de la copa extrema
22 aproximadamente en 90° desde el punto de conexión del
25 tubo de cruce. Esta conexión a través de la tubería 36
introducirá fluido en el primer par de copas de la serie
en la sección del distribuidor. Se retira fluido desde
el distribuidor a través de una lumbrera en la pared 23
de la última copa 22 de la serie, que está conectada por
30 una corta tubería 38 dentro del tubo de cabezal de sali-

1 da 34.

Los tubos de cabezal pueden ser dispuestos, tal como se muestra en la figura 5, de manera que las secciones de distribuidor puedan ser conectadas una con otra en serie. El cabezal de entrada 33, por ejemplo, será conectado por soldadura de estaño con un cabezal de salida 34' (en bosquejo en silueta en la figura 5) a partir de una sección de distribuidor precedente junto al extremo rebordeado 34a, estando cerrado el extremo opuesto 33h. La tubería de salida 34 está invertida, por el hecho de que el extremo rebordeado 34a está dispuesto opues-
5 tamente al extremo cerrado 33h del cabezal de entrada, y un extremo cerrado 34h está opuesto al extremo rebordeado 33a.
10 El cabezal de salida 34 recibirá a su vez junto a su extremo rebordeado 34a el extremo de la siguiente tubería de cabezal de entrada 33' (figura 5) y ambas serán soldadas con estaño entre sí. Las conexiones intermodulares, que se acaban de describir, serán hechas en el lugar de trabajo al erigir la configuración modular particular, exigida por la instalación del sistema.

20 Las partes son montadas como antes se describe en una montura soldadas entre sí por soldadura blanda en un horno para formar una unidad de una manera conocida. Después de que las partes han sido montadas y soldadas por soldadura blanda entre sí para formar una sección de distribuidor, la unidad es
25 colocada dentro de un molde para definir una camisa envolvente de aislamiento, mostrada en particular en las figuras 6-9. La camisa envolvente 39 es moldeada, preferiblemente, mediante un procedimiento de espumado en el lugar de montaje, después de lo cual las partes del distribuidor metálicas montadas, que
30 se acaban de describir, son aisladas con un aislamiento ce-

1 lular de baja densidad, tal como poliuretano espumado.
El material de poliuretano es preferido por sus excelentes propiedades de aislamiento y por su cubrición de capa exterior dura. El molde (no mostrado) proporciona los
5 contornos exteriores de la camisa envolvente de aislamiento 39 mostrada en los dibujos y se añaden poliuretano y agente espumante, en forma de partículas, para rellenar el molde. Tal como se muestra en la figura 6, la camisa envolvente de aislamiento 39 de material plástico espumado es configurada generalmente como un cilindro, sobresaliendo el tubo de cabezal de entrada 33 o ambos tubos de cabezal tanto de entrada como de salida 33 y 34 (como en la figura 6) sobresaliendo desde el extremo longitudinal de la sección de distribuidor 11. El molde en el que es formada la camisa envolvente de aislamiento 39 incluye
10 tacos y núcleos para formar las aberturas 40 con el fin de insertar el extremo abierto de los colectores tubulares dentro de ellas y en conexión de cierre hermético con la junta de anillo tórico 27 sostenida por la ranura anular 26 dispuesta junto al reborde 24 de las copas 22 (Figura 7). El aislamiento es moldeado con una cara plana 41 para topar con el extremo del tubo de cubierta sobre él al asentar el colector dentro de la conexión del tipo de enchufe, es decir la junta 27 en el extremo de reborde de
15 la copa 22.

20 La camisa envolvente de aislamiento moldeada final es seguidamente recubierta con una delgada capa de material resistente a la corrosión, cerrando herméticamente las celdas o poros exteriores expuestos del aislamiento. Este material de cierre hermético puede adoptar
25
30

1 la forma de un material de pintura blanca, y un ejemplo de un
material de cierre hermético preferido es uno aplicado con bro-
cha o por rociado sobre una capa de una resina de organopoli-
siloxano disuelta en un disolvente n-butanol, conteniendo la
5 mezcla de resina y disolvente alrededor de 40% en peso de sólidos
de resina. La capa aplicada es secada y curada para propor-
cionar un recubrimiento protector sobre la capa exterior dura
del aislamiento que exhibe buena resistencia al desgaste.

10 En los dibujos se muestran las dos configuraciones di-
ferentes de secciones de distribuidor necesarias para conectar
los módulos en serie en una batería alargada de ellos; sien-
do éstos las secciones extremas del distribuidor para colocar
junto a cualquier extremo del sistema, y las secciones inter-
medias unidas conjuntamente entre ellas.

15 La sección extrema del distribuidor está mostrada en
la figura 9, que indica una conexión de entrada inicial del
fluido de trabajo del sistema que está conectada junto al co-
do 42 soldado con estaño sobre el cabezal de entrada 33. La
tubería de suministro de entrada del sistema calefactor/refri-
20 gerante está conectada con el codo 42. Después de que se
efectúa la conexión, la tubería expuesta es cubierta por la
caperuza extrema 43 que se acopla sobre el extremo de la
camisa envolvente de aislamiento 39, y el rebajo arqueado
44 sobre cualquiera de los lados de la caperuza 43 se aco-
25 pla alrededor del tubo de cubierta de un colector tubular
10 instalado en la abertura extrema 40 más próxima a la ca-
peruza.

30 Una sección intermedia de distribuidor es-
tá mostrada en las figuras 6 y 8. En este caso, la ca-
misa envolvente de aislamiento termoplástico espumado 39

1 es formada de la misma manera, y las dos tuberías de ca-
bezal 33 y 34 sobresalen desde cada extremo axial de la
sección. Las secciones intermedias son colocadas a 180°
una con respecto a otra de manera tal que un tubo de ca-
5 bezal de entrada 33 de la siguiente sección es conectado
con el tubo de cabezal de salida 34 de la sección prece-
dente, siendo la referencia desde izquierda a derecha en
la figura 8. Similarmente, el tubo de cabezal de salida
34 está conectado con un tubo de cabezal de entrada 33 de
10 la sección precedente. Las tuberías y los rebordes están
acoplados entre sí y soldados con estaño conjuntamente para
formar un acoplamiento estanco a los flúidos de las sec-
ciones. Seguidamente, un collarín de acoplamiento hendido
15 45 está montado sobre los extremos adyacentes de las dos
secciones de distribuidor conectadas y está fijado en el
sitio de montaje. El collarín hendido 45 tiene un núcleo
anular semicircular 46 que incluye dos rebajos arqueados
44 formados opuestamente a los colectores tubulares para
20 ser insertado dentro de las aberturas 40 junto a las po-
siciones extremas adyacentes situadas sobre el distri-
buidor. Las secciones hendidias del collarín 45 tienen
un nervio central arqueado y radial 47 para aplicarse a
las caras extremas de la camisa envolvente de aislamiento
39 de las dos secciones de distribuidor conjuntamente aco-
25 pladas. En esencia, el collarín de acoplamiento hendido 45
del material de aislamiento es similar a una arandela hen-
dida especial. Las mitades de collarín 45 son montadas
conjuntamente en una agrupación arqueada llena que cir-
cunda a los extremos adyacentes de las secciones de ca-
30 misa envolvente de distribuidor, y son fijadas entre sí

1 en su sitio mediante medios apropiados tal como un adhesivo o por una cinta.

5 Junto a la última sección del distribuidor seleccionado en el diseño del sistema, es utilizada una sección extrema similar a la figura 9 sólo que desplazada en 180° para proporcionar la conexión de tubería de salida para el fluido dentro del sistema calefactor/refrigerante.

10 Unos medios de montar las secciones de distribuidor sobre la estructura de soporte de la instalación consisten en los elementos de ménsula de soporte B mostrados en las figuras 1, 10 y 11, también con referencias ocasionales a la figura 9. Una ménsula angular 48 está moldeada por colada en un segmento de soporte inferior 49 formado enterizamente con la sección extrema de la camisa envolvente de aislamiento 39, mostrada en la figura 9. Esta ménsula 48 está colocada junto a una ménsula 50 inferior en forma de L correspondiente y es fijada a ella de modo seguro mediante espigas o pasadores 51.

15 20 Antes de esto, la ménsula inferior 50 puede ser fijada en su sitio sobre la superficie 12 de la estructura de tejado por encima de una junta hermética de caucho 53, tornillos 54 y arandelas de bloqueo 55.

25 Los elementos de soporte 13 distancia a las secciones del distribuidor 11 por encima de la superficie 12 con el fin de cumplir las finalidades de: (1) soportar el distribuidor y a su vez los colectores tubulares 10 junto a uno de sus extremos en una distancia prescrita por encima de la superficie difusa-reflectora 12 para funcionamiento óptimo, y (2) el distribuidor propiamente dicho

30

es levantado por encima de la superficie de tejado para permitir que el agua, el hielo y la nieve se desagüen sobre la superficie del tejado, si éste fuera el lugar de colocación de la instalación. También, a este último respecto, se permite que el viento se desplace alrededor del distribuidor, que está diseñado en el contorno del distribuidor (mostrado en forma cilíndrica en el presente caso) para obtener la mejor resistencia a la circulación de aire y la mínima resistencia al viento.

Habiendo descrito el distribuidor 11 y su relación con los colectores tubulares 10 al soportarlos en sus extremos con uno de sus extremos 17b, el otro extremo cerrado 17a es soportado en los miembros 14 fijados a la superficie 12 y que se extienden paralelamente con el eje longitudinal del distribuidor 11. El detalle del miembro de soporte de extremo de tubo 14 está mostrado en las figuras 12-14. El miembro 14 es formado a base de metal y es estampado a una configuración con forma de L. El ala inferior o de base 56 del miembro está dispuesta a lo largo de la superficie de borde libre con un borde festoneado exterior 57 contorneado sinusoidalmente (en forma de una onda de seno) permitiendo el montaje alineado de extremo con extremo de los módulos del colector, tal como se muestra en la figura 1. El ala 56 incluye también ranuras 58 en el metal que terminan en orificios de desagüe 59 que sirven como unos medios para desagüar agua, etc. a lo largo de un tejado en donde están instalados los colectores solares. El ala 60, colocada en posición vertical, del miembro 14 está formada con aberturas contorneadas 61 distanciadas a lo largo de la misma para co-

1 rresponderse con la distancia de los colectores tubulares
10 a lo largo del distribuidor. Los centros de las res-
pectivas aberturas deberán alinearse con el eje de las
copas 22 en el distribuidor. Sobre la periferia de las
5 aberturas 61 se encuentran múltiples patillas 63. Una
caperuza extrema troncocónica 62, hecha de material plás-
tico, es colocada sobre la tubuladura 16 junto al extremo
cerrado 17a de un tubo colector 10 que es insertado a
través de la abertura 61.

10 Antes de montar el colector tubular sobre la
ménsula extrema 14, el tubo alimentador longitudinal 71
(figura 2) es insertado a través de la arandela de caucho
30 retenida en la abertura en la pared extrema 25 de las
copas de distribuidor. El tubo alimentador 73 está hecho
15 preferiblemente de vidrio y se extiende a través de la
arandela 30 de manera que un extremo del tubo 73 está pró-
ximo al extremo cerrado 17a del tubo absorbedor 17 del
colector tubular por el lado derecho del distribuidor y
el otro extremo de este tubo 73 se extenderá hasta cerca
20 del extremo cerrado 17a del tubo absorbedor en el colector
que está montado sobre el lado izquierdo del distribuidor
(figura 7). De esta manera, el tubo alimentador estará
en posición en la abertura de arandela de distribuidor
antes de que los elementos colectores tubulares, compues-
25 tos de tubos 15 y 17, sean colocados dentro del asiento
de distribuidor junto a la junta hermética de anillo tóri-
co 27 del mismo. Desde luego, los extremos de tubos ali-
mentadores colgantes son insertados dentro del tubo absor-
bedor en este momento del montaje. Después de ello, el
30 extremo cerrado del colector es situado a través de la

1 abertura 61 en la estructura de soporte extrema 14.

Seguidamente, un miembro retenedor extremo 64 es acoplado con el resorte en espiral 65 y el extremo interior del mismo se acopla sobre el resalto extremo anular 5 66 sobre la caperuza 62. El extremo opuesto del resorte 65 es comprimido contra la superficie interior de la pared extrema 67 del retenedor 64. Un orificio de evacuación 68 está dispuesto en la pared 67 para el desagüe de agua de lluvia. Con el extremo cerrado 17a del tubo colector 10 que lleva la caperuza extrema 62, el resorte 65 y el miembro retenedor 64, el alojamiento de retenedor es empujado axialmente hacia la abertura comprimiendo al resorte 65. El vidrio se aplica a las múltiples bandas o nervios interiores 72 dispuestas axialmente, distanciadas entre sí, 15 de la caperuza extrema 62. Las patillas 63 están alineadas con las ranuras 69 en el reborde trasero 70 del miembro retenedor y las ranuras se corresponden en su distancia anularmente con las patillas 63 alrededor de la periferia interior de la abertura 61. Mediante presión axial sobre el 20 conjunto, las patillas 63 pasan a través de las ranuras 69, después de lo cual el retenedor es retorcido en sentido dextrorso (figura 14) y liberado. El reborde 70 y las patillas 63 cooperan como un sujetador del tipo de bayoneta para conectar el miembro retenedor con la ménsula de soporte extrema a través de la abertura 61. El movimiento 25 de torsión en esta dirección es refrenado cuando las patillas 63 topan contra la pared longitudinal 71 distanciadas alrededor de la periferia del retenedor 64. Cuando es liberada la presión, después de torsión, la fuerza de compresión del resorte 65 impulsa al conjunto retenedor hacia 30

1 delante y bloquea los rebordes 70 contra las patillas 63.
Esta es una forma de bloqueo por torsión de bayoneta. Des-
pués de esto, el tubo de vidrio exterior del colector tu-
bular 10 descansa solamente en la caperuza extrema de plás-
5 tico 62 evitando un rascado de la superficie de vidrio,
y el colector tubular 10 es cargado axialmente y asentado
sobre su junta de anillo tórico 27 en la embocadura de la
copa 22 del distribuidor, que es la posición mostrada en
la figura 7.

10 La fuerza extrema aplicada por los colectores
10 puede ser establecida por un funcionamiento a baja pre-
sión. A presiones que exceden interiormente de $0,7 \text{ kg/cm}^2$
manométricos, los tubos colectores 10 serán levantados del
asiento de anillo tórico con la presión interior que actúa
15 sobre el área de sección transversal del tubo absorbedor
junto al extremo cerrado 17a empujado solamente por la
carga de resorte axial en el conjunto de caperuza extrema.
Así, se evitará un fallo del vidrio por fuga o por derrame
del fluido de trabajo, que aliviará una excesiva acumulació-
20 de presión con el fin de proteger a las partes de vidrio.

La figura 15 ilustra un sistema, en forma es-
quemática, que puede utilizar el presente invento. El
fluido calentado circula desde el tubo de cabezal de sali-
da 34 dentro de un sumidero de almacenamiento de calor 74
25 que es evacuado en 75 a través de una válvula de seguridad
76. El fluido caliente es conectado por una tubería 77
con la entrada de una bomba de baja presión 78 que mantiene
la circulación del fluido a través de un intercambiador
de calor 79 que está conectado con una carga (por ejemplo
30 para calentar o refrigerar). Fluido transferido a través

1 del dispositivo intercambiador de calor 79 es conectado con el tubo de cabezal de entrada 33 para completar el circuito. El circuito cerrado es mantenido a la presión relativamente baja que se selecciona para el sistema.

5 Deberá entenderse que otros diversos sistemas podrían estar conectados dentro del dispositivo colector de energía solar del invento, y que la instalación que antecede, ilustrada esquemáticamente en la figura 15, está dada meramente a título de un ejemplo de realización.

10 Se puede recurrir a otras modificaciones adicionales sin apartarse del espíritu y alcance de las siguientes reivindicaciones:

15 REIVINDICACIONES

20 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:

25 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato distribuidor aplicable a la captación de energía solar, que comprende múltiples pares de miembros de copa metálicos coaxiales que tienen aberturas extremas opuestas
30 definidas cada una por un reborde anular, una pared anular

1 entre ellas que define una cámara, y una pared transversal
entre los rebordes que separa a la cámara en dos compartimentos yuxtapuestos por los lados, estando dispuestos los pares de dichos miembros de copa en relación distanciada longitudinalmente del distribuidor y los ejes de
5 los miembros de copa están alineados longitudinalmente sobre lados opuestos del distribuidor, un tubo de cabezal de entrada que se extiende longitudinalmente con respecto del distribuidor, un conducto para manipulación de fluido que conecta el tubo de cabezal de entrada y al menos uno
10 de dichos compartimentos de los miembros de copa, un tubo de cabezal de salida que se extiende longitudinalmente con respecto del distribuidor y distanciado del tubo de cabezal de entrada, un conducto de manipulación de fluido que conecta al menos otro de dichos compartimentos de los miembros
15 de copa y el tubo de cabezal de salida, medios que interconectan los compartimentos de los miembros de copa para circulación de fluido entre ellos, y un miembro de camisa envolvente aislante compuesto de un material aislante celular que rodea a los miembros de copa, tubos de cabezal de
20 entrada y de salida y conductos de manipulación de fluido, incluyendo el miembro de camisa envolvente aberturas que se corresponden con los orificios extremos rebordados de dichos miembros de copa que proporcionan acceso a los miembros de copa para conectar el aparato colector solar exteriormente con respecto del miembro de camisa envolvente
25 con los miembros de copa.

30 2^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales el tubo de cabezal de salida y el tubo de cabezal de entrada se extienden cada uno

1 de ellos más allá de los extremos longitudinales opuestos del miembro de camisa envolvente aislante.

3^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2^a, según los cuales el aparato comprende
5 múltiples secciones de distribuidor interconectadas extremo con extremo junto a los tubos de cabezal de salida y los tubos de cabezal de entrada respectivamente para circulación de fluido a través de dichas múltiples secciones.

4^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3^a, según los cuales las múltiples secciones de
10 distribuidor son de configuración sustancialmente cilíndrica y sustancialmente del mismo diámetro.

5^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4^a, según los cuales las secciones de distribuidor montadas extremo con extremo están distanciadas
15 longitudinalmente entre sí, y en que está incluido un miembro de collarín cilíndrico hendido que circunda a los tubos de cabezal de entrada y de cabezal de salida interconectados en el espacio entre cada una de las secciones de distribuidor adyacentes de la pluralidad interconectada de
20 las mismas, estando compuesto dicho miembro de collarín a base de un material aislante celular y en aplicación extrema a tope con los extremos del componente de camisa envolvente aislante de dichas secciones de distribuidor.

6^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5^a, según los cuales las secciones de distribuidor más extremas opuestas del distribuidor de secciones múltiples incluyen una caperuza extrema cilíndrica compuesta
25 cada una de ellas por un material aislante celular que circunda a la porción que se extiende hacia fuera de los tubos
30

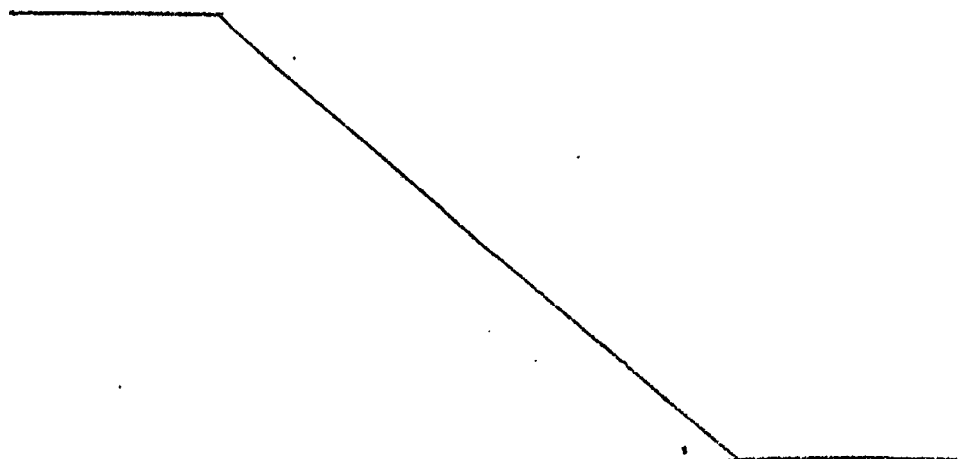
de cabezal de salida y de entrada situados junto a ella.

7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 16ª, según los cuales el material aislante celular de los miembros de camisa envolvente aislante cilíndrica, cada miembro de collarín cilíndrico hendido y cada una de las caperuzas extremas cilíndricas opuestas, están compuestos de un material de poliuretano espumado.

8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales múltiples ménsulas de montaje están fijadas al miembro de camisa envolvente aislante de cada una de dichas secciones de distribuidor y cuelgan desde ella perpendicularmente a los ejes de los miembros de copa del distribuidor lo suficiente para distanciar al miembro de camisa envolvente aislante del mismo con respecto de una superficie de soporte.

9ª.- PREFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN APARATO DISTRIBUIDOR APLICABLE A LA CAPTACION DE ENERGIA SOLAR.

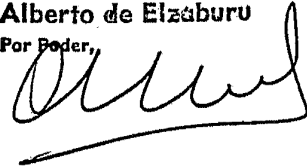
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han acompañado.



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

Madrid, 10. MAR 1977

P. A. Alberto de Elizaburu
Por Poder,



5

10

15

20

25

30

fb.

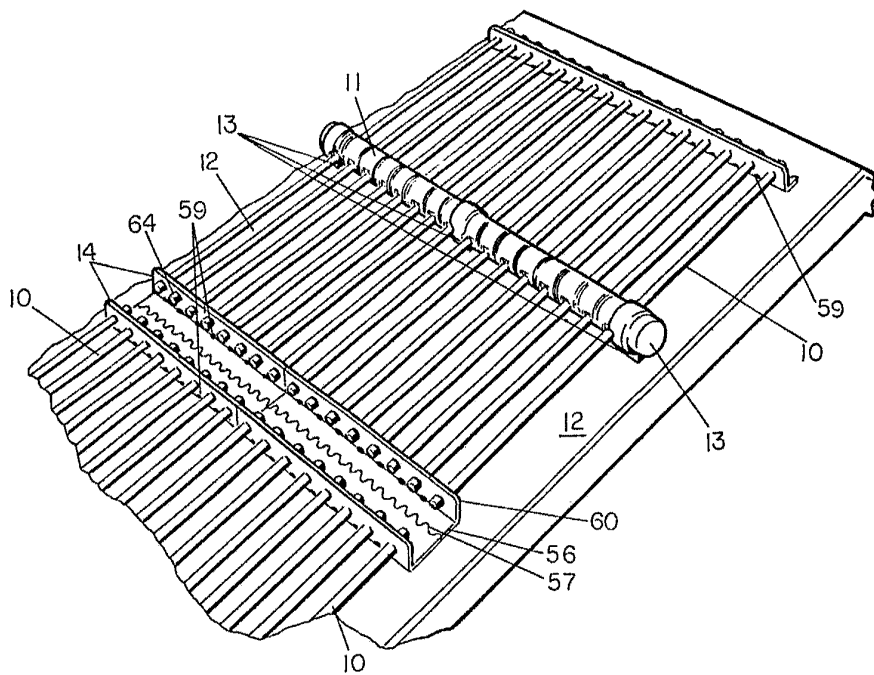


FIG. 1

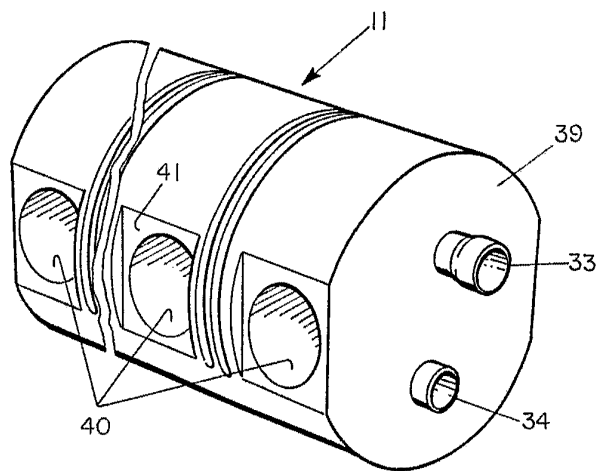
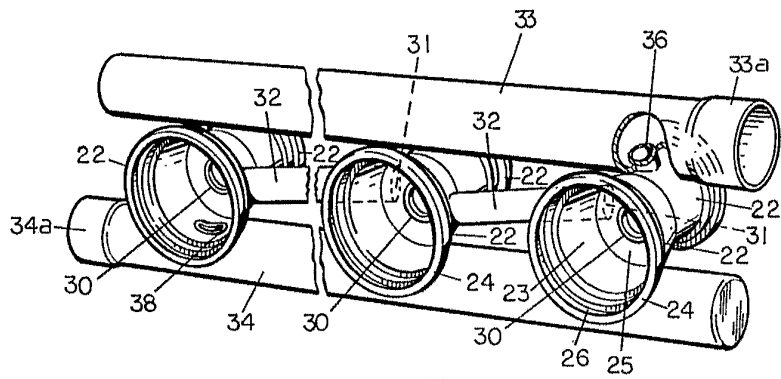
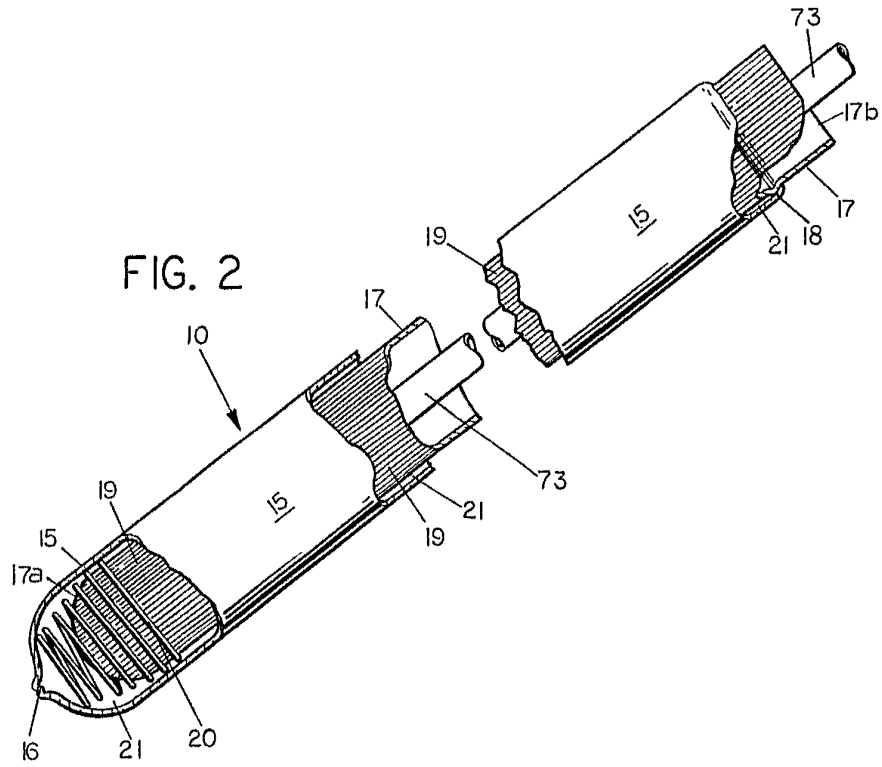


FIG. 6

Alberto de Elzaburu
For Patent



Alberto de Elzasuru
Por Product

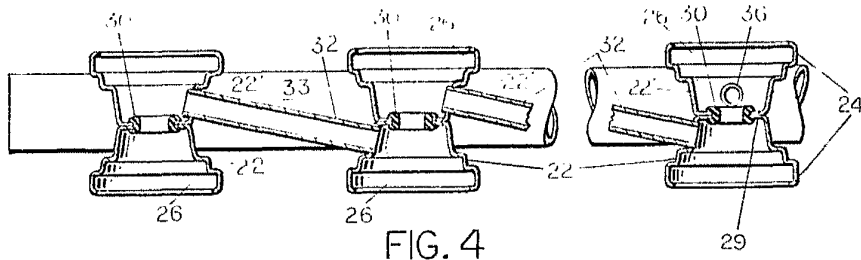


FIG. 4

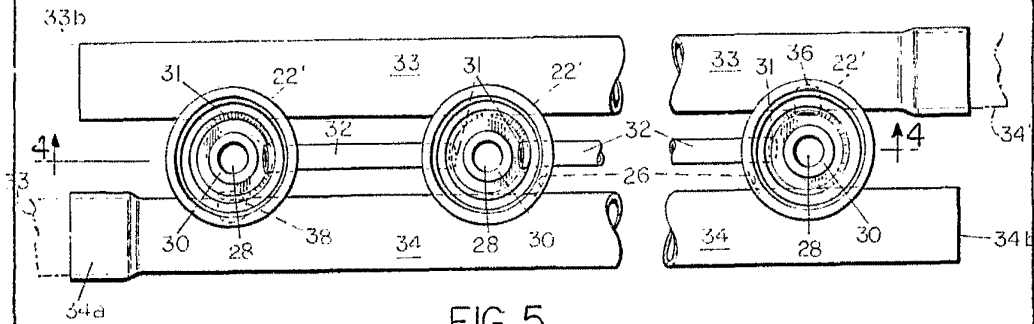


FIG. 5

Alberto de Elzaburu
Por Poder
[Signature]

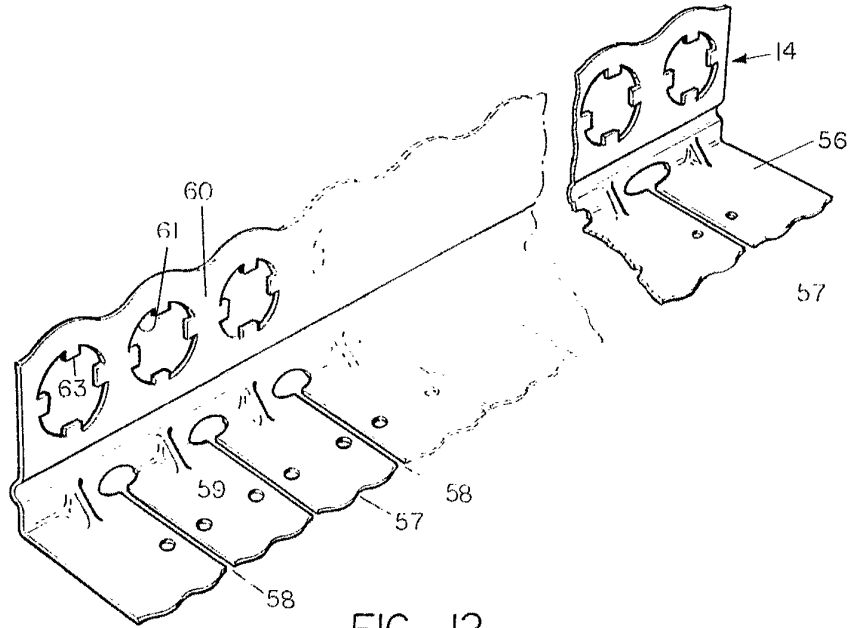


FIG. 12

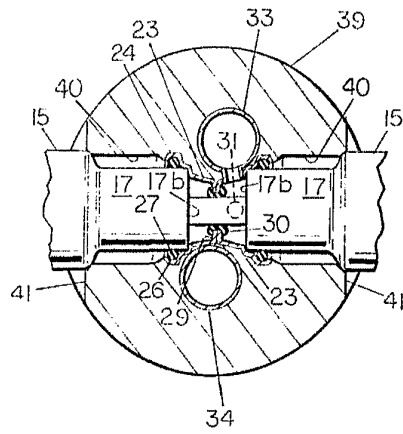
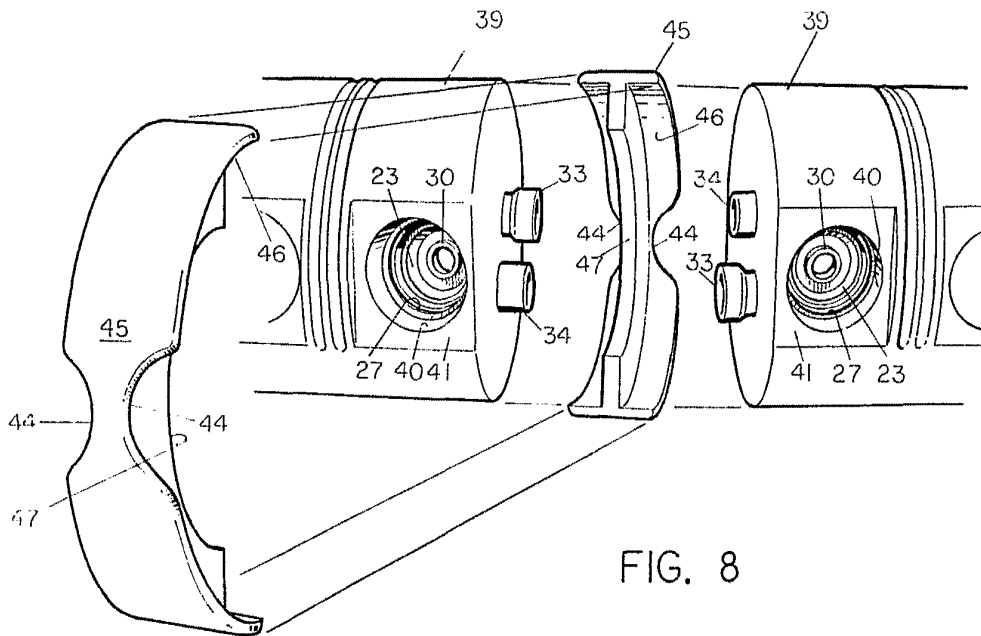


FIG. 7

Alberto de Elzaburu
Por Poder



Alberto de Elizaburu
Por Poder,

65.207

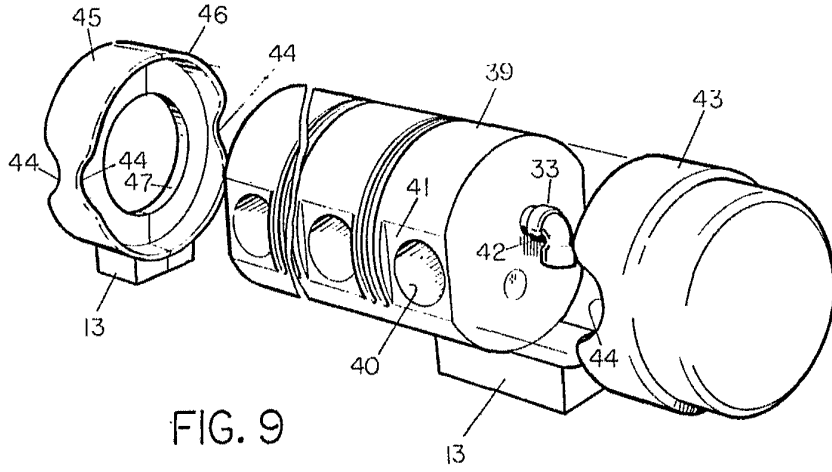


FIG. 9

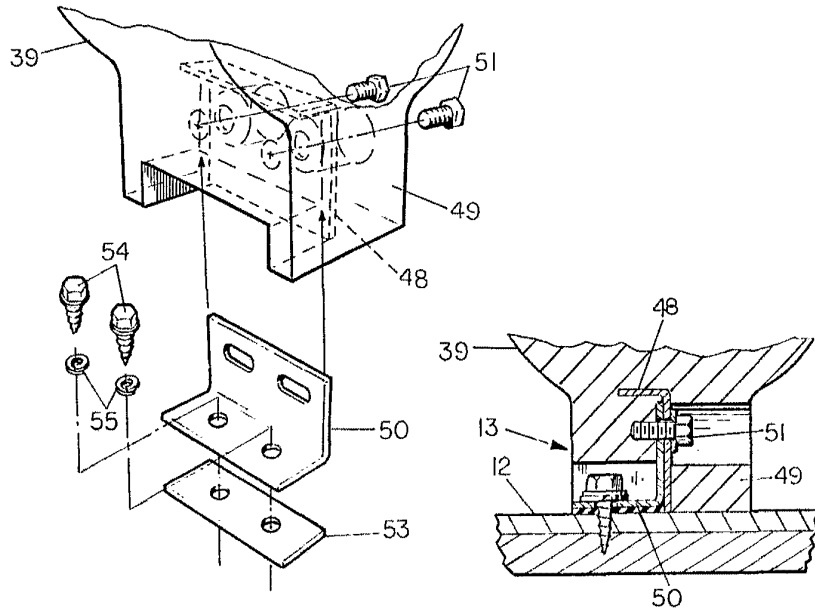


FIG. 10

FIG. 11

Alberto de Eizaburu
For Pöschel

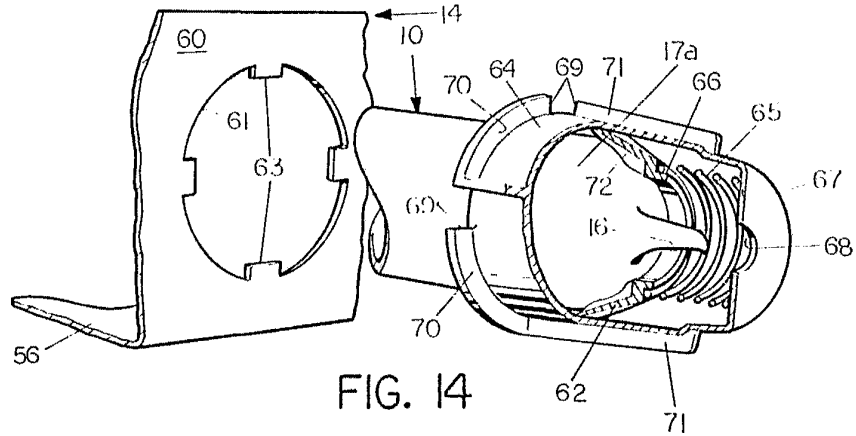


FIG. 14

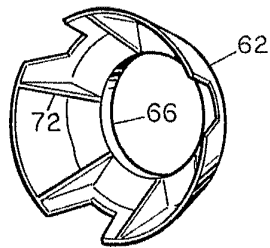
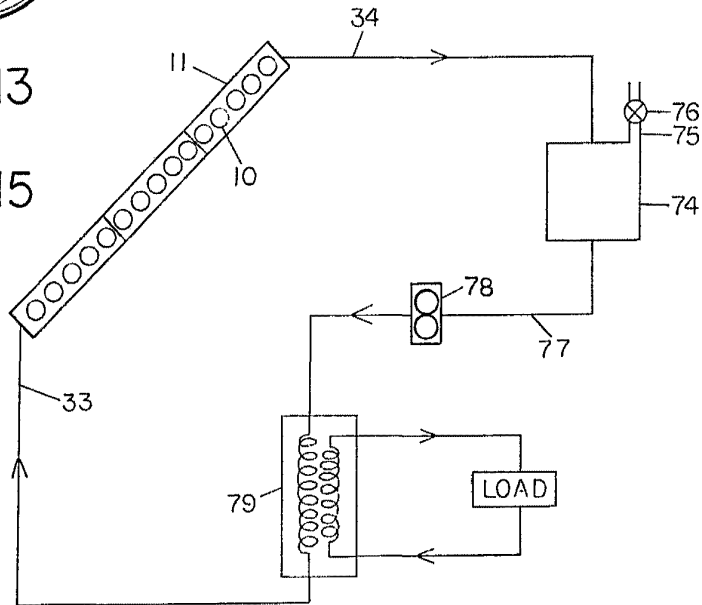


FIG. 13

FIG. 15



Albano de Sica
For Power