

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A1
(21)	<b>445239</b>	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

P.- 62.271  
Docket No.  
M-13684

PATENTE DE INVENCION

**A1 445239 770601 F24J 3/02**

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
551.345	20.2.75	EE.UU.

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

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UN DISPOSITIVO CAPTADOR DE ENERGIA SOLAR"

(71) SOLICITANTE (S)
OWENS-ILLINOIS, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Post Office Box 1035, Toledo, Ohio, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)
Kenneth Lee Moan y Yu Kun Pei

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

**POOR  
QUALITY**

ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 Este invento se refiere en general a colectores, captadores o recogedores de energía solar. Más concretamente, este invento se refiere a captadores de energía solar en los que se usan tubos de vidrio de doble pared que son los elementos principales de captación de la energía. Precisamente este invento se refiere a un captador de energía solar del tipo descrito que incluye un intercambiador de calor en un colector lleno de gas para permitir el uso de aire como un medio de captación de la energía sin que se requiera una canalización de aire voluminosa.

10

La mayor parte de los captadores de energía solar de la técnica anterior son del tipo de placa plana, en los que se hace circular aire o agua para absorber la energía solar. A pesar de algunas ventajas de los captadores de placa plana, las disposiciones de captadores tubulares, de vidrio, ofrecen ventajas económicas de fabricación y de instalación. Además, rara vez se ha usado el aire como medio para extraer la energía solar de la disposición de captador, cualquiera que sea el tipo, por una serie de razones. Si se ha de usar el aire para conducir la energía solar a alguna otra parte dentro de un edificio para su utilización, se requiere un sistema de canalización voluminoso y costoso. Además, han de moverse grandes volúmenes de aire, lo cual re-

15

20

25

quiere una considerable cantidad de energía para la potencia de bombeo. Los captadores de placa plana en los cuales se usa el agua para la captación de la energía tienen también algunas deficiencias. La cantidad de agua que hay en el tejado o cubierta en cualquier momento es considerable, creando así un problema de coeficiente de carga por peso. El agua en tales cantidades grandes, en una película delgada, está expuesta a congelación, a menos que se usen soluciones anticongelantes. Una fuga en uno de tales sistemas liberaría una gran cantidad de agua en la cubierta, donde los rezumes en la estructura podrían llegar a constituir un problema. Además, estos sistemas rara vez pueden satisfacer los requisitos exigidos para las calderas, de modo que no se dispone de las ventajas inherentes al funcionamiento a elevadas presiones. Hemos inventado un captador de energía solar que tiene una pluralidad de tubos de vidrio de doble pared conectados a un colector en el tejado o cubierta de un edificio. Se hace circular aire a través de los tubos y del colector para que sea calentado por el sol. La potencia de bombeo y el volumen del flujo de aire son relativamente pequeños. Un intercambiador de calor lleva agua a través del colector. El agua es calentada por el aire que circula. Hay, por consiguiente, solamente una pequeña cantidad de agua sobre el tejado en cualquier momento, el intercambiador de calor puede cumplir los requisitos exigidos por las calderas,

y el agua calentada puede ser transportada dentro del edificio para su utilización por tuberías de agua relativamente pequeñas: Pueden verse ejemplos de la técnica anterior en las siguientes patentes para los EE.UU.: 1.242.511; 1.338.644; 2.342.211; 2.469.496; 2.601.905; 2.680.565; 2.933.885; y 3.799.145.

#### RESUMEN DEL INVENTO

10 El presente invento es un recogedor o captador de energía solar. El captador de energía solar incluye un colector que está dividido en por lo menos un primer y un segundo compartimientos separados. Un tubo conecta el primer compartimiento con el segundo compartimiento y se extiende más allá del segundo compartimiento en la atmósfera exterior. Un tubo de vidrio de doble pared, siendo la pared exterior del mismo transparente sustancialmente en toda su circunferencia, tiene el espacio entre las dobles paredes obturado a una presión sub-atmosférica. El tubo de doble pared tiene un extremo cerrado y un extremo abierto, el cual envuelve al tubo de unión y que está en comunicación con el segundo compartimiento del colector. Un gas llena el colector, el tubo de unión y el interior del tubo de doble pared. Se han previsto unos medios para impulsar el gas, en un ciclo sin fin, desde un compartimiento, a través del tu-

15

20

25

bo de unión, a través del interior del tubo de doble pared en flujo de sentido contrario al del que sigue el camino original a través del tubo de unión, y al interior del otro compartimiento del colector. En el camino que sigue el flujo del gas desde el segundo compartimiento al primer compartimiento hay montado un intercambiador de calor.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en perspectiva, parcialmente recortada, de una estructura que utiliza el captador de energía solar del presente invento;

La Fig. 2 es una vista en alzado lateral, en corte, del captador de energía solar del presente invento;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una parte de una configuración de intercambiador de calor típica utilizable con el presente invento; y

La Fig. 4 es una vista en alzado lateral, en corte, de una modificación del captador de energía solar representado en la Fig. 2.

#### DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 ilustra un edificio 10, en este caso una residencia privada, que es caldeado por el sistema de

captación de energía solar del presente invento. La estructura de tejado o cubierta del edificio 10 está formada, como es la práctica usual, con una pluralidad de pares 12 de cuchillo de armadura. Los pares están además cubiertos con tablazón de tejado 14 y luego están cubiertos con ripias 16. En un lado del tejado, de preferencia mirando en dirección hacia el sur, hay montado un captador 18 de energía solar. El captador 18 de energía solar incluye un colector 20 que está construido dentro de la estructura del tejado y que interrumpe realmente los pares 12 del lado en el que está montado el captador 18 de energía solar. El colector 20 está diseñado para ser un miembro estructural y una parte del tejado y, como puede verse fácilmente en la Fig. 1, se extiende parcialmente por encima de la línea del tejado o por encima de las ripias 16, pero tiene una parte principal del mismo que se extiende dentro de la parte de ático del edificio 10. El captador 18 de energía solar incluye además una pluralidad de tubos captadores 22 que van en la parte del colector 20 que se extiende por encima de la estructura del tejado. Aunque se ha representado el colector 20 montado transversalmente a la estructura de la cubierta o tejado, podría ser montado longitudinalmente entre los pares 12. Un montaje longitudinal tiene la ventaja de que origina menores efectos de sombra entre los tubos captadores individuales 22, y la de ser menos sensible a la variación estacional en la declinación del sol. No obstante, tal

orientación de montaje tiene el inconveniente de ser sensible al efecto del coseno de la radiación solar directa para ángulos del sol bajos a primera y a última hora del día. En definitiva, se prefiere el montaje transversal del colector 20, ya que proporciona un potencial máximo de captación de energía solar bajo una diversidad de orientaciones del sol. El captador 18 de energía solar se ha representado con mayor detalle en la Fig. 2 y se estudiará más detenidamente con respecto a la Fig. 2. Obsérvese que, debido a la interrupción de los pares 12 en el punto en el que se intercala el colector 20, es necesario proporcionar miembros de armadura estructural adicionales para la cubierta. Estos miembros de armadura, designados en general por 24, se han representado simplemente como una técnica ilustrativa de aumento de la resistencia de la cubierta, como se requiere por haberse roto los pares 12 en un lado del tejado o cubierta. El fluido de trabajo dentro del captador 18 de energía solar es un gas, preferiblemente aire, lo cual evita por tanto los problemas de tener que hacer todo el captador solar 18 completamente hermético al gas para evitar fugas de gases peligrosos o costosos que podrían también usarse como fluido de trabajo. Un alojamiento 26 de soplador contiene un soplador o ventilador accionado por un motor 28 para hacer circular el aire dentro del colector 20. El fluido de intercambio de calor que recibe la energía del fluido de trabajo dentro del

colector 20 es preferiblemente un líquido, tal como agua. El líquido está contenido dentro de un depósito 30 muy bien aislado, que puede ser montado en una posición conveniente del edificio 10. El depósito 30 se ha representado como  
5 situado en la parte de sótano en la Fig. 1, pero también podría ser montado en el ático o en la cubierta de tal edificio. El líquido que ha de ser calentado es bombeado desde la parte inferior del depósito 30 por una bomba 32. Esto, por supuesto, se hace de un modo sencillo debido a que el  
10 líquido más frío del depósito 30 estará siempre cerca de la parte inferior del depósito 30. El líquido así bombeado pasa a través de una tubería 34 a un extremo del colector 20. Dentro del colector 20, como se verá ilustrado en la Fig. 2, hay un intercambiador de calor que permite además  
15 que el gas calentado dentro del colector 20 pase su energía al líquido que fluye a través del intercambiador de calor. Después de haber sido calentado el líquido, éste sale del colector 20 por una tubería 36, la cual entra después por la parte superior del depósito 30. Así, durante  
20 un cierto período de tiempo, el líquido contenido dentro del depósito 30 puede ser hecho circular a través del colector 20 una serie de veces, recogiendo energía calorífica durante cada paso. La temperatura del líquido dentro del depósito 30 empieza por consiguiente a aumentar y puede ser  
25 mantenida a un nivel bastante elevado en un día medio, con

la luz del sol disponible para calentar el gas contenido dentro del captador 18 de energía solar. El líquido calentado mantenido dentro del depósito 30 puede usarse para fines de calefacción del espacio dentro del edificio 10.

5 Para ilustrar este uso, se ha representado un solo circuito cerrado de calefacción de espacio. El líquido calentado es retirado de la parte superior del depósito 30 por una bomba 38 y bombeado hacia arriba, a través de la tubería 40, a un radiador usual o intercambiador de calor 42.

10 El líquido calentado cede entonces energía calorífica al interior del edificio 10 y el líquido enfriado retorna luego, a través de una tubería 44, a la parte inferior del depósito 30. El líquido calentado dentro del depósito 30 puede también usarse para suministrar agua caliente de servicio para uso dentro de la residencia 10. Un depósito 46

15 para contener agua caliente de servicio es suministrado con agua procedente del suministro de agua urbano o de una bomba privada a través de una tubería de entrada 48. Una bomba 50 hace circular un medio de intercambio de calor, también preferiblemente agua, en un circuito cerrado 52

20 entre el depósito 30 y el depósito 46 de agua caliente. La tubería 52 tiene una pluralidad de espiras 54 en el depósito 30 y una pluralidad correspondiente de espiras 56 en el depósito 46 de agua caliente. Así, el agua contenida dentro

25 del depósito 46 de agua caliente será calentada durante un

período de tiempo por el paso del líquido contenido en la tubería 52 del circuito cerrado entre el depósito 30 y el depósito 46 de agua caliente . El agua caliente que hay dentro del depósito 46 puede entonces usarse para fines  
5 generales dentro de la residencia 10, como se ha ilustrado mediante una tubería 58 que está conectada a una alcachofa 60 de una ducha. El depósito 30 puede tener un calentador eléctrico auxiliar 61 previsto para períodos en los que no se disponga de luz del sol.

10 En la Fig. 2 se ilustra, en una forma mucho más detallada, la configuración exacta del captador 18 de energía solar del presente invento. Una de las objeciones hechas en la técnica anterior a los captadores de energía solar que usaban aire como medio de funcionamiento era la  
15 cantidad de potencia que se requería para mover el aire. El aire es un medio de intercambio de calor relativamente ineficaz, debido a los grandes volúmenes que se requieren para transportar cantidades considerables de calor. Por esta razón, la canalización y la potencia de bombeo eran  
20 relativamente grandes. Por otra parte, los inconvenientes de los sistemas de agua, los cuales usan captadores de placa plana o en los cuales había agua sobre el tejado eran que tales sistemas estaban expuestos a fugas, a congelación o a ebullición si la temperatura del agua alcanzaba un nivel  
25 demasiado alto. El captador 18 de energía solar ilustrado

en la Fig. 2 combina las mejores características de los sistemas de agua y de los sistemas de aire para conseguir un resultado óptimo. Puede verse que los tubos captadores 22 son tubos de vidrio de doble pared. Los tubos interior y exterior 62 y 64, respectivamente, de los captadores 22, están obturados juntos y el espacio entre los tubos 62 y 64 tiene hecho el vacío. Este espacio en que se ha hecho el vacío actúa como una barrera muy considerable para la transferencia de calor e impide la pérdida de energía solar, una vez recogida ésta dentro de los captadores 22. Como puede verse, el tubo exterior 64 termina ligeramente antes del extremo abierto de los captadores 22, y por consiguiente permite que el tubo interior 62 sea enchufado en aplicación de obturación con juntas 66, las cuales están situadas en aberturas formadas en el colector 20. Dependiendo de consideraciones de fabricación, ya sea el tubo interior 62 ya sea el tubo exterior 64 pueden ser enchufados en el colector 20. El colector 20 está hecho preferiblemente de 3 segmentos separados. Hay dos miembros 68 y 70 de caja de forma de U. Los miembros 68 y 70 adoptan, en general, la configuración de una caja cerrada con una parte superior abierta. En el montaje, los dos lados abiertos de los miembros 68 y 70 se sitúan juntos para formar una estructura completamente cerrada. Antes de hacer esto, sin embargo, se coloca un divisor 72 central en posición

y se sujeta para formar con ello dos compartimientos separados 74 y 75. Puesto que el colector 20 no tiene agua que fluya directamente a su través, el colector 20 podría hacerse de un material aislante de plástico esponjado. Uno de los  
5 tubos 22 captadores está enchufado al compartimiento 74, mientras que en el lado opuesto está enchufado otro tubo captador 22 al compartimiento 75. Esta disposición se obtiene en toda la longitud del captador 18 de energía solar, como se ve mejor en la Fig. 1. Hay por tanto una pluralidad  
10 de tubos captadores 22 en comunicación con el compartimiento 74 y una pluralidad correspondiente de tubos captadores 22 en comunicación con el compartimiento 75. El colector 20 y el alojamiento 26 de soplador tienen todas sus superficies expuestas cubiertas con un material aislante 25. Este material  
15 25 se ha representado solamente en una parte de estas superficies en la Fig. 2 para evitar complicaciones innecesarias. El material aislante 25 mantiene en el mínimo las pérdidas de calor desde el colector 20. Un tubo 76 conector relativamente largo está encajado en una junta 78, la  
20 cual está situada en una abertura en el divisor central 72. La abertura en el divisor central 72 en el cual está situada la junta 78 está completamente obturada por las paredes exteriores del tubo conector 76. El tubo conector 76, como se indicó, es un tubo relativamente largo y se extiende  
25 de hacia fuera, casi hasta el extremo de los tubos captado-

res 22, los cuales conectan el compartimiento 74 y el compartimiento 75. Así, los tubos captadores 22 están emparejados, en el sentido de que un tubo 22 está en comunicación con el compartimiento 74 mientras que un tubo opuesto 22 está en comunicación con el compartimiento 75. El tubo conectador 76 se extiende además casi en toda la longitud de esos dos tubos. Hay, por consiguiente, un camino que puede seguir el aire dentro del colector 20, el cual permite que pase el aire desde el compartimiento 74 al compartimiento 75 circulando a través del tubo conectador 76. El tubo conectador 76 se ha representado en la Fig. 2 como un tubo de vidrio, pero el material del que este hecho este tubo particular no es especialmente crítico. No obstante, se prefiere que una pared del tubo interior 62 esté recubierta con un recubrimiento negro o absorbente del sol, de modo que la luz del sol que incida sobre el tubo interior 62, a través del tubo exterior transparente 64, caliente el tubo interior 62, extrayendo así energía solar. Un intercambiador de calor 80 está situado dentro del compartimiento 74 y llena por completo el compartimiento 74, de modo que cualquier aire que pase hacia abajo en el compartimiento 74 debe pasar a través del intercambiador de calor 80. En la Fig. 3 se ha representado en vista en perspectiva una configuración particular de un intercambiador de calor que se prefiere. El intercambiador de calor 80 tiene preferiblemente una pluralidad de placas planas 82 unidas a una pluralidad de tuberías 84 elípticas, a través de las

5  
10  
15  
20  
25

cuales se bombea el fluido contenido dentro del depósito 30. Si se desea, las tuberías 84 pueden ser redondas. Puesto que el sistema líquido está realmente aislado del sistema de captación de energía solar, puede diseñarse el sistema líquido para que satisfaga los requisitos exigidos para las calderas, permitiendo con ello el funcionamiento de un sistema líquido bajo presión. Es ésta una ventaja considerable, dado que los captadores de placa plana y los captadores 22 de vidrio tubulares de este invento no pueden usualmente satisfacer tales requisitos exigidos. El fluido es introducido en, y retirado desde, la pluralidad de tuberías 84 a través de colectores de entrada y de salida en uno y otro extremos del colector 20. Así, al circular aire calentado sobre las placas 82, las placas 82 se calientan y transfieren esa energía al fluido contenido dentro de las tuberías 84. Además, el mismo aire calentado puede hacer impacto directamente en las tuberías 84 y comunicar calor directamente por tal contacto directo. Puesto que la masa del colector 20, y en particular el intercambiador de calor 80 a través del cual circula el agua, está por debajo de la cubierta o tejado en el ático del edificio 10, se reduce sustancialmente, cuando no se elimina por completo, el peligro de que se congele el agua. Dentro del alojamiento 26 del soplador hay contenidos unos medios rotativos 86 de circulación del aire, o rueda de soplador, y que son accionados por un eje 88 que es movido por el motor 28. El funcio-

namiento del captador de energía solar 18 representado en la Fig. 2 puede explicarse brevemente como sigue: se extrae aire del compartimiento 74, a través de una abertura formada en la pared del compartimiento 74, mediante la rueda de  
5 soplador giratoria 86. Este aire es luego hecho pasar a través de la parte inferior del alojamiento 26 del soplador y es impulsado al compartimiento 75 a través de una abertura en la parte inferior del compartimiento 75. En virtud de la diferencia de presiones por detrás de ese aire,  
10 el aire es impulsado hacia fuera, al extremo del tubo interior 62 conectado en el compartimiento 75 y luego al interior del tubo 76 conector de cruce y a través de éste. Al final del tubo 76 conector de cruce, el aire sale al tubo interior 62, el cual está en comunicación con el compartimiento 74 y circula bajando a lo largo del tubo interior  
15 62 y al compartimiento 74. Este aire circula luego a través del intercambiador de calor 80 y es introducido de nuevo en el alojamiento 26 del soplador por la rueda 86 de soplador giratoria. Se calcula la longitud de los captadores 22 de tal modo que al pasar el aire que está siendo hecho circular según esa pauta a través de los captadores 32 y por el tubo conector 76, el aire experimente un aumento sensible de temperatura. Por consiguiente, el aire que hace  
20 impacto sobre el intercambiador de calor 80 está considerablemente más caliente que el aire que entra en el tubo interior 62 conectado al compartimiento 75. El aire que ha  
25

sido calentado cede una parte considerable de su energía al intercambiador de calor 80, calentando con ello el fluido que circula a través de los tubos elípticos 84. Este ciclo se repite continuamente con el fluido que es hecho circular desde el depósito 30, que se va calentando cada vez más al efectuar múltiples pasadas a través del intercambiador de calor 80.

La disponibilidad de espacio en la cubierta o tejado para la instalación, o la forma de la cubierta o tejado, pueden imponer una configuración de disposición algo diferente a la representada en la Fig. 1. Por ejemplo, puede ser posible hacer funcionar este sistema con una pluralidad de tubos captadores 22 que se extiendan desde solamente uno de los compartimientos 74 y 75. En la Fig. 4 se ha representado un ejemplo de tal captador. El funcionamiento de la unidad captadora sería idéntico al de la representada en la Fig. 2, de modo que la vista de la Fig. 4 es una vista fragmentaria, la cual ilustra la modificación necesaria para hacer adecuada la disposición de captador para tal uso. Todo lo que se necesita para hacer esta modificación es la eliminación de los tubos captadores 22 que normalmente estarían conectados al compartimiento 75. Además, el tubo conector 76 está acortado, dado que no necesita ya extenderse más allá del compartimiento 75. La numeración de la Fig. 4 para los componentes

que son idénticos es la misma que la representada en la Fig. 2. Puede verse así que el patrón de circulación del aire sería a través de la rueda 86 de soplador, al compartimiento 75 y desde allí, por el tubo conector 76 y hacia fuera a lo largo del tubo interior 62, al compartimiento 74. El aire pasaría luego sobre el intercambiador de calor 80 y de nuevo sería introducido por la rueda 86 de soplador giratoria. Puede verse que la modificación representada en la Fig. 4 da por resultado una reducción, aproximadamente a la mitad, del área total disponible para la captación de energía solar, en comparación con la disposición representada en la Fig. 1. No obstante, la extensión longitudinal de toda la disposición podría ampliarse en tal caso hasta conseguir que no hubiese pérdida neta alguna de área de captador disponible.

5  
10  
15

20  
25

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-

sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son las que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5  
10  
15  
20  
25

1ª.- Un dispositivo captador de energía solar que comprende: un colector dividido en por lo menos un primer y un segundo compartimiento separados; un tubo de conexión que se extiende a través de dichos compartimientos primero y segundo, extendiéndose dicho tubo de conexión más allá de dicho primer y de dicho segundo compartimientos, dentro de la atmósfera exterior; un primer tubo de vidrio transparente de doble pared, estando el espacio entre dichas dobles paredes obturado a una presión sub-atmosférica, que tiene un extremo cerrado, y un extremo abierto que envuelve la parte de dicho tubo de conexión que se extiende más allá de dicho segundo compartimiento y en comunicación con dicho segundo compartimiento; un segundo tubo de vidrio transparente de doble pared, estando el espacio entre dichas dobles paredes obturado a una presión sub-atmosférica, que tiene un extremo cerrado y un extremo abierto que envuelve a esa parte de dicho tubo de conexión que se extiende más allá de dicho primer compartimiento y en comunicación con dicho primer compartimiento; un gas que llena dicho colector, el tubo de conexión y dichos tubos primero y segundo de doble pared; medios para impulsar dicho gas en un ciclo sin fin desde un compartimiento al otro, a tra-

vés de dicho tubo de conexión, a través de dichos tubos primero y segundo de doble pared, en flujo de sentido contrario al del flujo que sigue el camino a través de dicho tubo de conexión y al interior del otro compartimiento de dicho colector; y un intercambiador de calor, montado en el camino que sigue el flujo de dicho gas desde dicho segundo compartimiento a dicho primer compartimiento.

2ª.- Un dispositivo captador de energía solar según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios para impulsar dicho gas incluyen: un alojamiento de soplador conectado a dicho colector y que tiene aberturas que desembocan en dicho primer y en dicho segundo compartimientos; unos medios giratorios de circulación del gas montados en dicho alojamiento de soplador para mover gas desde dicho segundo compartimiento a dicho primer compartimiento; y medios para accionar dichos medios giratorios de circulación de gas.

3ª.- Un dispositivo captador de energía solar según la reivindicación 1ª, el cual incluye, además: una capa de un material aislante del calor que rodea a todas las superficies expuesta de dicho colector.

4ª.- Un dispositivo captador de energía solar según la reivindicación 1ª, el cual incluye, además: un recubrimiento opaco, absorbente de la energía, que cubre sustancialmente una superficie completa de la pared inte-

rior de cada uno de dichos tubos de vidrio de doble pared.

5ª.- Un dispositivo captador de energía solar.

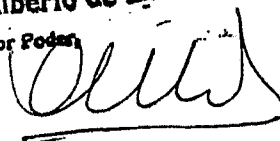
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 07.JUL.1976

P.A.

Alberio de ~~Alberio de~~  
Por Poder



5

10

15

20

25

62  
17 FEB 1970

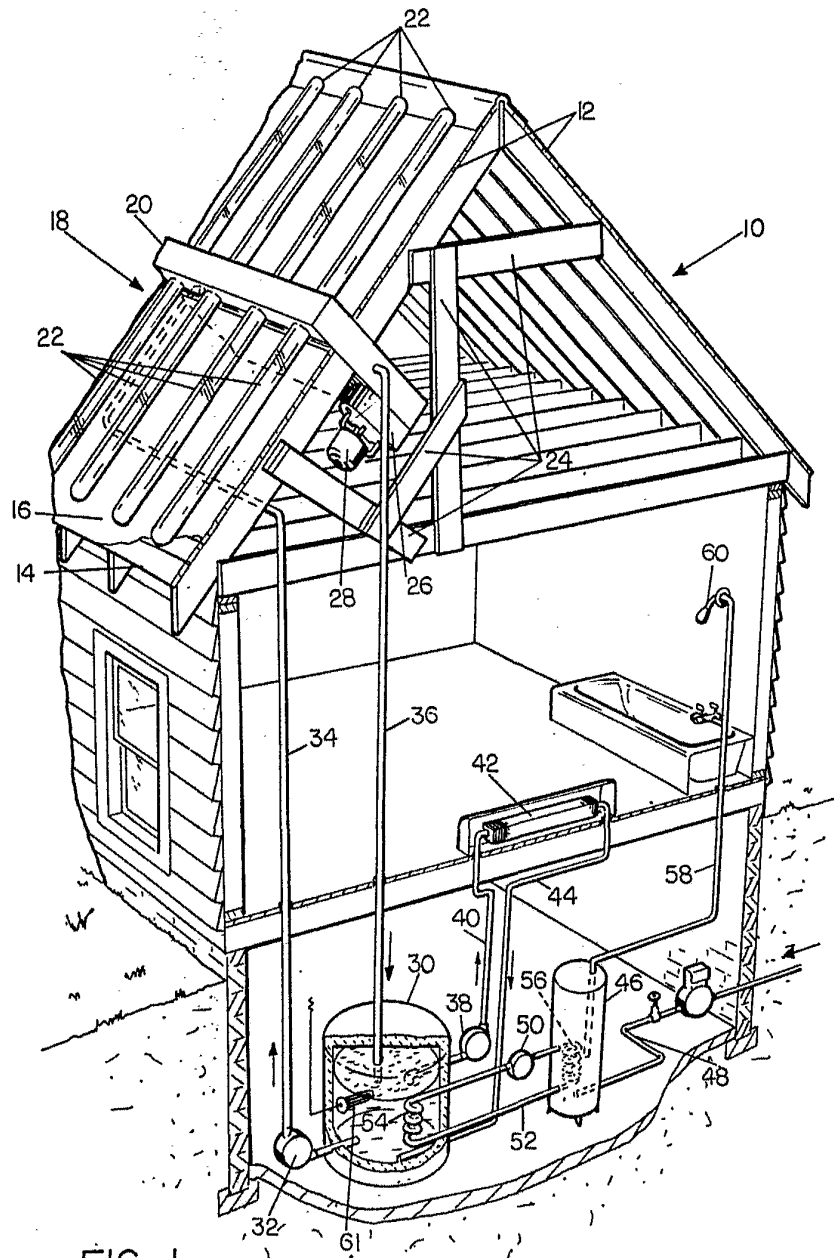


FIG. 1

Alberto de E.  
Per Poder.

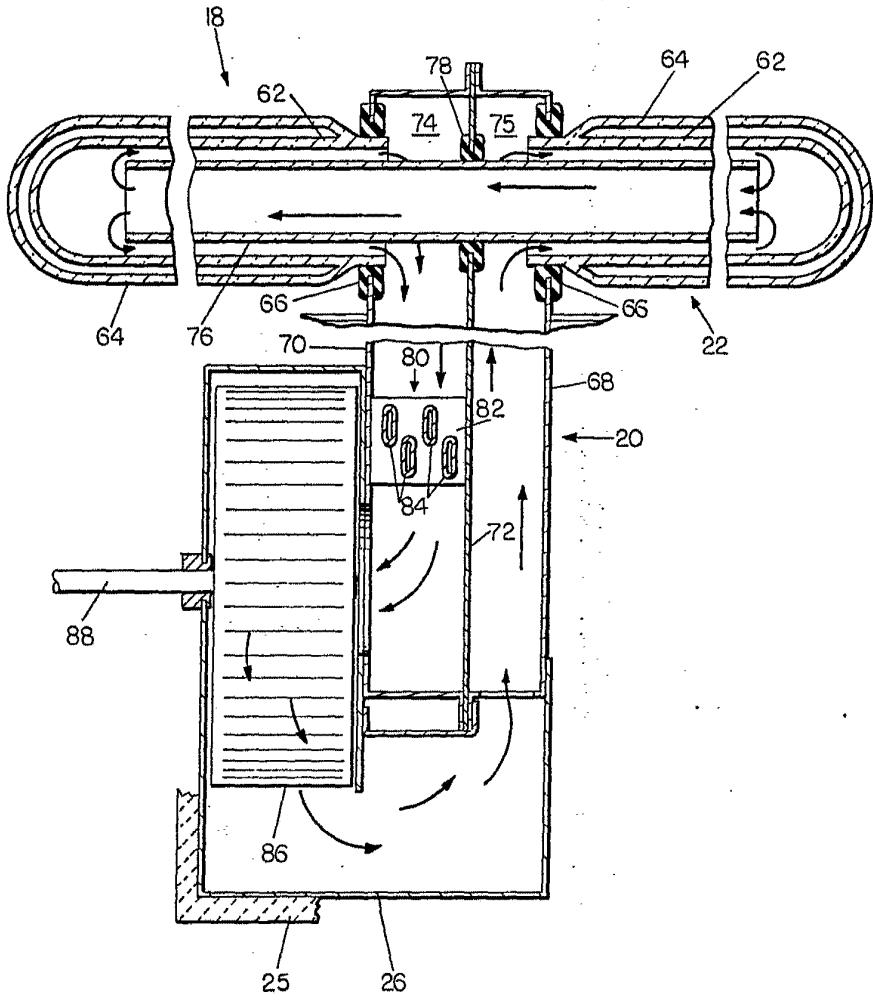


FIG. 2

Albert H. Elzoumi  
For Patent

17 FEB 1977

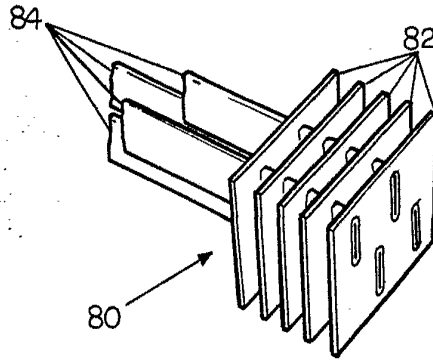


FIG. 3

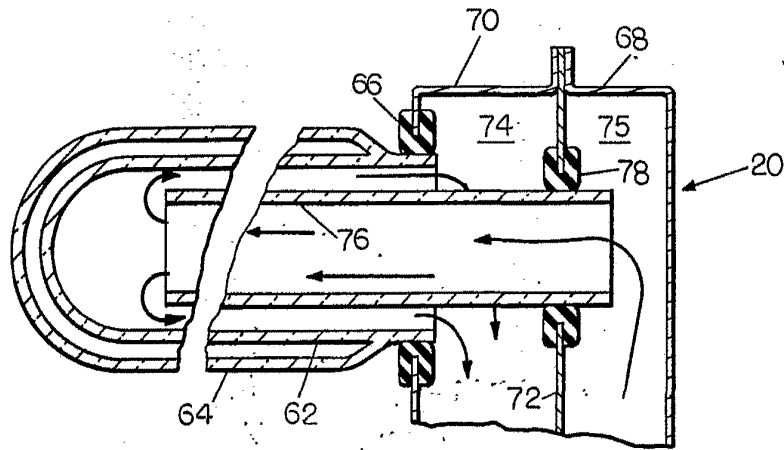


FIG. 4

Alberto de Elizacort  
Per Fidei.