

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

NUMERO **479340** (19) A1

FECHA DE PRESENTACION
- 5 ABR. 1979

PATENTE DE INVENCION

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

(30) PRIORIDADES:
(31) NUMERO (32) FECHA (33) PAIS

(47) FECHA DE PUBLICIDAD (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL (52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA

F 24 J 3 / 02; F 2 P F 13 / 00

(24) TITULO DE LA INVENCION
"INSTALACION PARA LA DISIPACION DEL CALOR DE SOBRECARGAMIENTO DE UNA PLANTA DE ENERGIA SOLAR".-

(71) SOLICITANTE (S)
la firma: BROWN, BOVERI & CIE, AG.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
MANNHEIM-KEPPERTAL (Rep. Fed. Alemana) - Kallstadter Strasse, 1.

(72) INVENTOR (ES)
Uwe Heidmann y Hermann Rihbreier.

(73) TITULAR (ES)
la firma: BROWN, BOVERI & CIE, AG.

(74) REPRESENTANTE
M. V. DE LA TORRE.

BAD COPY

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a una instalación para la disipación del calor de sobrecalentamiento de una planta de energía solar que posee por lo menos un colector solar que es
5 atravesado por el flujo de un portador térmico.-

En las plantas de energía solar, el calor solar que es absorbido por los colectores es conducido hacia los consumidores de calor, en la mayor parte de los casos por medio de un portador térmico que circula dentro de un ciclo. Si ahora no -
10 absorben los consumidores de calor como, por ejemplo, a causa de falta de demanda ningún calor y/o si se producen unas perturbaciones circulatorias dentro del ciclo de éste portador térmico como, por ejemplo, por un fallo en las bombas de circulación, existe el peligro de que el portador térmico sea calentado, dentro de éste colector solar, a unas temperaturas indeseablemente elevadas y/o que la presión en la circulación del -
15 portador térmico sea incrementada a unos valores inconvenientemente altos.-

Por éste motivo, el presente invento tiene por objeto
20 facilitar una instalación de la clase mencionada al principio que aparte de ser de un funcionamiento fiable sea también sencilla, y por lo tanto, favorable en lo que a los costos se refiere; instalación ésta con la que pueden ser evitadas las -
25 indeseadas circunstancias de servicio anteriormente mencionadas, es decir, que con ésta instalación pueda ser efectuada la protección de la planta solar contra temperaturas y presiones del sistema que sean inconvenientemente elevadas. Adicionalmen

30 te a ello, la instalación ha de estar por lo menos exenta de -
la forma más amplia posible de mantenimiento, y la misma debe
estar a la altura de las condiciones de servicio que se puedan
presentar.-

35 De acuerdo con el presente invento, la consecución -
de éste objeto está caracterizada por al menos un cambiador --
térnico que en el caso de un sobrecalentamiento disipa automá-
ticamente el calor de éste sobrecalentamiento desde el portador
40 térmico hacia el medio ambiente. Debido al hecho de que el cam-
biador de calor se conecta en el caso de un sobrecalentamiento
de una forma automática, se evitan con seguridad las inconve-
nientes circunstancias de servicio, sobre todo porque la disi-
pación del calor de sobrecalentamiento hacia el medio ambiente
no constituye técnicamente ningún problema. La conexión del cam-
biador térmico se realiza, con preferencia, sin la utilize-
ción de ningún medio auxiliar del exterior como sería, por ejem-
plo, la energía eléctrica.-

45 Una disipación especialmente sencilla y fiable de éste
calor de sobrecalentamiento está asegurada si el calor de -
sobrecalentamiento puede ser disipado desde el cambiador térmi-
co, que es atravesado por una corriente del portador térmi-
co, hacia el medio ambiente a través de un medio de refrigeración
50 líquido, con preferencia por medio de agua de refrigeración, y
si la alimentación del cambiador térmico con el medio de refri-
geración puede ser controlada por la temperatura del colector
solar ó bien de la parte previa de éste colector solar.-

De un modo conveniente, el cambiador de calor puede ser realizado de una forma separada del colector solar, como un elemento de construcción independiente; para la estructura, sin embargo, resulta más sencillo si el cambiador de calor y el consumidor de calor de éste colector solar constituyen una sola unidad de construcción. En éste caso, resulta una forma de realización muy sencilla si el absorbedor de calor puede ser entigido por lo menos por zonas con preferencia en la parte dorsal. De una manera ventajosa, para ello posee la cara dorsal del dissipador de calor por lo menos un canal para el paso del medio de refrigeración. En éste caso, el canal también puede estar constituido, en parte, por la cara dorsal de éste absorbedor de calor (Véase la figura 3) ó bien el mismo se puede componer, en lo esencial, de por lo menos un tubo de cualquier sección transversal deseada, el cual se encuentra fijado por la parte dorsal y que está en contacto un contacto de buena conducción térmica con la cara dorsal del dissipador.-

Para el mando del medio de refrigeración está acreditado el hecho de que dentro de la tubería de abastecimiento de éste medio de refrigeración se encuentra dispuesta una válvula termostática de varias vías cuya sonda que está situada dentro del colector solar y en la tubería de la parte previa, respectivamente, de éste colector solar actúa de un modo tal sobre la válvula de varios pasos que al ser alcanzada la temperatura de sobrecalentamiento es iniciado el abastecimiento del medio de refrigeración desde una fuente de éste medio de refrigeración hacia el cambiador térmico, mientras que en el caso de no

85 ser alcanzada esta temperatura, queda en cambio bloqueada la -
entrada del medio de refrigeración, siendo unida al mismo tiempo
por la tubería de alimentación del medio de refrigeración con una
salida a efectos del vaciado del cambiador térmico que se en-
cuentra dispuesto a más altura. Por lo tanto, por medio de la
válvula de varias vías se controla, por una parte, la entrada -
del medio de refrigeración al cambiador térmico en dependencia
de la temperatura de sobrecalentamiento, mientras que al mismo
90 tiempo, al no ser usado el cambiador térmico, el mismo es vaciado
de en conjunto con la respectiva tubería de entrada para el me-
dio de refrigeración de este medio de refrigeración siendo, en
su caso, efectuado el control, por ejemplo, mediante la expan-
sión del medio que está previsto en la sonda. De este modo se
evita una congelación del medio de refrigeración en el servicio
de la instalación durante el invierno, y se garantiza la segu-
95 ridad de funcionamiento, puesto que también en el funciona-
miento durante el invierno se debe calcular, en unas determinadas
circunstancias, con un sobrecalentamiento de los colectores so-
lares. Para el portador térmico, que se encuentra en circulación
dentro del colector solar, no existe ningún peligro de congela-
100 ción dado que este portador térmico está protegido contra la -
congelación por una correspondiente elección de las mezclas co-
mo, por ejemplo, una mezcla de agua y glicol.-

Con el fin de no depender de un abastecimiento para
105 el medio de refrigeración, así como para evitar, desde un prin-
cipio, el peligro de una congelación, resulta conveniente que
el calor del sobrecalentamiento pueda ser disipado por medio -

de aire de refrigeración desde el cambiador de térmico, que puede ser atravesado por el portador térmico, hacia el medio ambiente. A efectos de un aumento en la disipación del calor resulta -
110 para ello conveniente que el cambiador de calor se encuentre dispuesto, por la parte del aire de refrigeración, dentro de la parte inferior de una caja que por arriba y por abajo se encuentra en comunicación con el aire ambiente. Gracias al empuje ascensional del aire de refrigeración que dentro de la caja se es-
115 lentado por el cambiador de calor, se produce como consecuencia del efecto de tiro de chimenea en ésta caja, una muy fuerte corriente de aire por lo que resulta incrementada la emisión de calor de éste cambiador de calor. De una manera preferida, el -
120 cambiador de calor es equipado, por la parte del aire de refrigeración, con unos medios que aumentan la transmisión del calor como son, por ejemplo, unos nervios, unas aletas ó otras nervaduras.-

El abastecimiento del cambiador térmico con el portador térmico puede ser realizado, en el más sencillo de los casos,
125 por el hecho de que los empalmes ó tomas del portador térmico de éste cambiador de calor están unidos con la parte previa del colector solar. Esto quiere decir que los dos empalmes ó tomas del cambiador de calor se encuentran unidos con el colector solar por la zona superior ó sea, la zona más caliente, ó bien con
130 la tubería de la parte previa de éste colector solar.-

Una mejorada circulación de paso por el cambiador térmico como consecuencia de un efecto de termosifón se consigue, de una manera conveniente, por el hecho de que el primer empal-

135 se del cambiador de calor para el portador térmico se encuentra en unión con la parte previa del colector solar, mientras que el segundo empalme de portador térmico está en comunicación con el retorno de éste colector solar.-

140 Con el fin de impedir ahora una emisión de calor durante el funcionamiento normal, se ha acreditado el hecho de que en por lo menos uno de los empalmes de portador térmico está conectado un órgano de mando termostático que, al ser alcanzada la temperatura del sobrecalentamiento, abre automáticamente y el que, al no ser alcanzada una determinada temperatura, cierra de una manera automática. Gracias a ello, el cambiador de calor 145 es atravesado por el portador térmico de la circulación del colector solar tan sólo en el caso de producirse un sobrecalentamiento. Debido al hecho de que el órgano de mando termostático trabaja, de una forma preferida, sin ninguna energía procedente del exterior, queda garantizada una muy elevada seguridad 150 de funcionamiento que no depende de unas circunstancias externas. Los órganos de mando de ésta clase actúan, por ejemplo, según el principio de las expansiones de líquidos, y los mismos ya se conocen en la técnica. En éste caso, la sonda de éste 155 órgano de mando puede estar dispuesta de una forma separada del órgano de mando propiamente dicho, para poder estar situada dentro de la zona más caliente del colector solar ó bien dentro de la parte previa de éste colector solar; no obstante, existe asimismo la posibilidad de integrarse la sonda en el mismo órgano de mando de modo que éste órgano de mando es gobernado por 160 la corriente del portador térmico.-

Otra conveniente ampliación adicional para el presente invento puede consistir en el hecho de que el cambiador de calor esté realizado en la forma de un tubo de calor ("heat pipe") que está equipado aparte de con un llenado del medio de trabajo también con un relleno parcial de un gas que no se condensa a las temperaturas que se producen, tal como, por ejemplo, el aire, de manera que a unas temperaturas que están por debajo de la temperatura del sobrecalentamiento, la zona de este tubo de calor, la cual es emisora de calor, está llena de este gas, por lo que queda cerrada la admisión del medio de trabajo evaporado del tubo de calor siendo, por lo tanto, impedida la emisión de calor; al ser alcanzada, sin embargo, la temperatura de sobrecalentamiento, el gas es comprimido como consecuencia de la subida de la presión a causa de la temperatura por lo que la parte del tubo de calor, que es emisora de calor, queda por lo menos ampliamente libre para la admisión del medio evaporado de trabajo, de modo que puede ser disipado el calor de sobrecalentamiento.-

Por medio de un cambiador de calor, realizado en forma de un tubo de calor, el calor de sobrecalentamiento puede ser disipado desde el colector solar de una manera elegante y con una gran seguridad en el servicio, sin ninguna pieza móvil de valvulería ni de órganos de regulación. Concretamente el llenado parcial del gas que no se condensa impide que en el estado normal del funcionamiento de la instalación se produzca una emisión de calor por parte de este tubo de calor, por el hecho de que el gas rellena la parte emisora de calor del tubo de ca

180

lor impidiendo, por lo tanto, una transmisión de calor. Si en-
ra, en un aumento de la temperatura, el gas resulta comprimido
por el medio de trabajo que se evapora dentro de la zona de ab-
sorción de calor, resulta que la parte del tubo de calor, que
es emisora de calor, queda libre para ser impulsada por el me-
dio de trabajo evaporado, y tiene lugar el traslado del calor,
es decir, que se inicia la disipación del calor de sobrecalen-
tamiento.-

195

Para un modo de funcionamiento fiable del tubo de ca-
lor resulta en éste caso conveniente si en el tubo de calor es-
tá dispuesta por lo menos una cámara de acumulación para el --
gas comprimido. Con preferencia, ésta cámara colectora está --
prevista en el punto más elevado de éste tubo de calor, por en-
cima de la zona que es la emisora de calor.-

200

Resulta lo más sencillo, si la parte del tubo de ca-
lor, que es la zona de absorción de calor, se encuentra apreta-
da contra la superficie exterior del absorbedor de calor, con
preferencia bajo la inclusión de una pasta conductora de calor
como es, por ejemplo, una pasta de cobre.-

205

Una mejor disipación de calor, sin embargo, puede --
ser conseguida por el hecho de que la zona del tubo de calor,
que es la absorbidora de calor, está dispuesta dentro de la ty-
bería de la parte previa del colector solar que con preferencia
está ampliada; y de que la parte emisora de calor termina, de
una forma preferida, dentro de la parte inferior de una caja --
que se extiende aproximadamente en el sentido vertical; caja --
ésta cuyo tramo superior e inferior se encuentran en comunica-

210

215

ción con el aire ambiente. Gracias a ello, se mejora, por un lado, la transmisión de calor desde el portador térmico hacia la parte del tubo de calor, que es la parte de absorción, como asimismo se mejora, de una manera decisiva y conveniente, la transmisión de calor desde la parte emisora de calor de este tubo de calor. Para ello resulta ventajoso que el tubo de calor esté realizado en forma de "U" para terminar, con su zona de absorción de calor que se extiende aproximadamente en el sentido horizontal, en la tubería de la parte previa del colector solar, mientras que la zona emisora de calor, en cambio, posee unos nervios ó alatas. La tubería de la parte previa del colector solar puede tener, de una forma muy conveniente, una ampliación para la recepción de la parte de absorción de calor.-

No hace falta que el tubo de calor tenga que ser realizado, en el significado clásico de ésta palabra necesariamente en la forma de un tubo; muy al contrario, una preferida forma de realización para el presente invento puede consistir en que la zona de este tubo de calor, que es la absorbidora de calor, se encuentra unida con la parte emisora de calor a través de una separada circulación de avance y de retorno para constituir un solo ciclo.-

Otras ventajas adicionales de la presente invención se pueden desprender de la descripción que a continuación se relaciona para dos ejemplos de realización, en unión de los planos esquemáticos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista parcial de una planta solar con dos colectores solares y con un cambiador térmico separado, con enfriamiento por agua;

La figura 2 indica una variante de realización de la
245 figura 1, la cual se refiere al empalme ó a la toma del porta-
dor térmico del cambiador de calor;

La figura 3 muestra una vista de sección transversal
horizontal de un colector solar con un cambiador de calor inte-
grado;

250 La figura 4 indica la vista parcial de una planta de
energía solar equipada con dos colectores solares así como con
un cambiador de calor en enfriamiento por aire, de acuerdo con
el presente invento;

255 La figura 5 muestra una vista parcial de una planta
de energía solar con dos colectores solares así como con un res-
pectivo tubo de calor que está dispuesto para cada colector y
que sirve de cambiador de calor, previsto para la disipación -
del calor de sobrecalentamiento;

260 La figura 6 indica el mismo objeto de la figura 5, pe-
ro con una variante de realización con respecto al tubo de ca-
lor; mientras que

La figura 7 muestra otra variante para la realización
de éste tubo de calor.-

265 En cada una de las figuras, las mismas piezas se han
indicado con los mismos números de referencia.-

270 La figura 1 muestra la vista parcial de una planta -
de energía solar. Esta vista comprende dos colectores solares,
10 y 12, en forma de placas y de una configuración aproximada-
mente rectangular, que pueden estar dispuestos el uno al lado
del otro, por ejemplo, en un tejado. En su punto más alto, és-

275 tos colectores solares, 10 y 12, están unidos con la tubería -
14 de la parte previa del colector solar, mientras que el punto
más bajo de los colectores solares se encuentra unido con la -
respectiva tubería de retorno 16 de los colectores solares, de
modo que los colectores solares se encuentran dispuestos entre
280 sí en paralelo con respecto al portador térmico. La tubería de
avance ó de parte previa de los colectores y la tubería de retor-
no de éstos colectores conducen hacia un consumidor de calor -
como, por ejemplo, a un acumulador térmico que en éste caso no
ha sido indicado. También esté intercalada en la tubería de re-
torno 16 de los colectores solares una bomba de circulación 18.
Por "tubería de la parte previa del colector solar" debe enten-
derse la tubería que realiza la evacuación del portador térmico
calentado desde el colector solar.-

285 Por encima de los colectores solares, 10 y 12, se en-
cuentra dispuesto un cambiador de calor 20. Este cambiador de ca-
lor 20 ha sido realizado, en la forma de un cambiador de calor
de superficie, para un medio líquido de refrigeración como, por
ejemplo, para el agua de refrigeración. En el presente ejemplo
290 de realización, el cambiador de calor 20 ha sido realizado como
un cambiador de calor de contra-corriente, equipado con un tubo
interior 22 cuyos extremos están en unión tal como éste puede -
ser observado en el plano adjunto por medio de unas tomas, 24 y
26, para el portador térmico, con la tubería de parte previa 14
295 de los colectores solares. El tubo interior 22 está rodeado por
una cámara 28 para el medio de refrigeración, en cuyos respecti-
vos extremos opuestos se encuentran conectada una tubería de -

admisión 30 para el medio de refrigeración así como una tubería
de evacuación 32 para el medio de refrigeración. La tubería de
300 evacuación 32 para el medio de refrigeración se extiende, con -
una determinada inclinación, hacia una salida 34 que está dis-
puesta a menor altura y que desemboca en un embudo. En el caso
del presente ejemplo, como cambiadores de calor pueden ser em-
pleados los cambiadores de calor para los medios líquidos, de -
305 cualquier tipo deseado.-

También la tubería de admisión ó de abastecimiento --
30 del medio de refrigeración se extiende con un cierto declive
hacia un empalme de una válvula de varias vías 36 que tiene tres
tomas y que se encuentra dispuesta en un punto más bajo. Las --
310 otras dos tomas de ésta válvula de varias vías se encuentran un-
das con una fuente para el medio de refrigeración como, por ejem-
plo, con una tubería de agua fría 38, así como con una salida li-
bre 40 que también desemboca en el embudo. Por el embudo de sa-
lida libre se puede observar, concretamente, el proceso.-

315 La sonda 32 de la válvula de varias vías 36, que se en-
cuentra dispuesta en la zona superior, es decir, en la zona más
caliente del colector solar 10, está unida por medio de un capi-
lar 43 con el cuerpo de regulación de la válvula de varias vías.
Para ello, la sección de la válvula de varias vías se ha reali-
320 zado de una manera tal que al ser alcanzada y sobrepasada en la
sonda 42 una temperatura que puede ser previamente ajustada y -
que puede ser idéntica a la temperatura del sobrecalentamiento,
se establece una comunicación desde la tubería de agua fría 38
hacia la tubería 30 para el medio de refrigeración, siendo blo-

325 queda, en cambio, la salida libre 40. Al no ser alcanzada, en cambio, la temperatura de sobrecalentamiento resulta que es cerrada la tubería de agua fría 38, y la tubería 30 de admisión - para el medio de refrigeración es puesta en comunicación con la salida libre 40.-

330 En el caso de que durante el trabajo de la planta de energía solar se produzca una circunstancia de servicio en la - que los colectores solares, 10 y 12, sean sobrecalentados, es - decir, que ésta temperatura de límite previamente determinada - sea alcanzada ó bien sobrepasada, de la manera anteriormente des-
335 crita resulta que desde la válvula de varias vías 36 se conduce el medio de refrigeración hacia el cambiador de calor 20, en el que el mismo absorbe el calor del sobrecalentamiento para salir se a través de la tubería de evacuación 32 para el medio de re-
340 frigeración por el alcantarillado. Para ello, el portador térmico de la planta de energía solar circula por el empalme de portador térmico 24, por el tubo interior 22 del cambiador de calor así como por la unión de portador térmico 26. La circulación se produce de una forma automática al igual que en una calefacción de agua caliente por gravedad debido al efecto de termosifón. -
345 Si ha sido evacuado el calor de sobrecalentamiento y al estar enfriado el portador térmico de la planta de energía solar, resulta que la sonda 42 actúa de un modo correspondiente sobre la válvula de varias vías 36 que bloquea la tubería de agua fría 38. Al mismo tiempo se une la tubería de admisión 30 para el me-
350 dio de refrigeración con la salida libre 40. Debido al hecho de que la tubería de admisión 30 para el medio de refrigeración y

la tubería de evacuación 32 para el medio de refrigeración se encuentran colocadas con una determinada caída en dirección hacia las salidas ó desembocaduras, 34 y 40, respectivamente, las mismas se vacían del medio de refrigeración de un modo automático, en conjunto con el cambiador de calor. En el caso necesario, de la manera antes mencionada no solamente puede ser evacuado el calor de sobrecalentamiento, sino la planta de energía solar también puede ser enfriada a la temperatura de ambiente por medio de un correspondiente ajuste en la válvula de varias vías 36.-

El presente ejemplo de realización conforme a la figura 1 indica una planta de energía solar cuyos colectores solares, 10 y 12, están dispuestos por encima de los consumidores de calor. La antes descrita evacuación del calor de sobrecalentamiento, sin embargo, también puede ser aplicada para aquellas plantas de energía solar cuyos colectores solares se encuentran dispuestos a un punto más bajo que los consumidores de calor. La adaptación a tales plantas no constituye ninguna dificultad para un experto en el ramo de las calefacciones de energía solar, de modo que se puede suprimir un ejemplo especial para la realización en éste caso. Lo mismo se ha de aplicar también para los siguientes ejemplos de realización.-

La figura 2 muestra una variante de realización para la figura 1, la cual se refiere a los empalmes ó tomas de portador térmico, 24 y 26, para el cambiador de calor 20. De una forma contraria al ejemplo de realización según la figura 1, - en éste caso se encuentra unido el primer empalme de portador

380 término 24 con la tubería de la parte previa 14 de los colectores, mientras que el segundo empalme del portador térmico 26 -
está unido con el intercalado de un obturador para corriente -
de retorno 44 con la tubería de retorno 16 del colector solar,
la cual está dispuesta a un punto más bajo. Esta forma de dis-
385 posición tiene la gran ventaja de que en el caso de producirse
un sobrecalentamiento, la circulación del portador térmico y,
por lo tanto, la disipación del calor de sobrecalentamiento re-
sultan mejoradas. Concretamente a causa de las diferencias en
altura de las uniones del primer empalme de portador térmico -
24 con la tubería 14 de la parte previa del colector solar y -
390 del segundo empalme de portador térmico 26 con la tubería de -
retorno 16 de los colectores solares se consigue una reforzada
circulación de gravedad para el portador térmico a través del
cambiador de calor. El obturador de corriente de reflujo 44 im-
pide que durante el servicio normal de la planta se puedan pro-
395 ducir unas circulaciones erróneas.-

La figura 3 muestra una variante para la realización
de un cambiador de calor 20 que en éste caso está unido con un
colector solar 46 para constituir una misma unidad de construc-
ción. En la figura 3 está representada una vista de sección -
400 transversal en el sentido horizontal, realizada en un
colector solar 46 de ésta clase. Tal como es sabido, el mismo
se compone de un absorbedor de calor 48, que en su caso está -
subdividido en varios tubos, y cuya cara frontal 50 absorbe el
calor solar que es radiado a través de una cubierta de vidrio
405 (Véase la flecha 54). Con el fin de impedir unas pérdidas de ca

410

415

420

425

430

lor, todo el conjunto está rodeado, por la parte dorsal, con un aislamiento 56. En la cara dorsal 58 de éste absorbedor de calor 48 está constituida una cámara 60 que en su caso puede ser subdividida por medio de unos tabiques de separación en unos canales individuales 62 que son, por ejemplo, verticales y que entre si se encuentran en unión, por ejemplo, mediante unos acumuladores. Esta cámara 60 reemplaza el tubo interior 22 en el caso de los ejemplos de realización según las figuras 1 y 2, es decir, que el medio de refrigeración es conducido directamente a través de ésta cámara 60. Puesto que la cámara 60 limita inmediatamente con el absorbedor de calor 48 se consigue, gracias a ello, una disipación sencilla y fiable del calor de sobrecalentamiento con una muy reducida inversión de construcción. Para ello no es absolutamente necesario dejar actuar el medio de refrigeración sobre toda la cara dorsal 58 de éste absorbedor de calor 48. En unas determinadas circunstancias también puede ser suficiente enfriar la parte dorsal tan sólo por zonas, con preferencia solamente la parte más caliente del absorbedor de calor. Existe asimismo la posibilidad de disponer dentro de éste absorbedor de calor unos tubos de refrigeración que son atravesados por la corriente del medio de refrigeración.

En la figura 4 se ha indicado un ejemplo de realización con un cambiador de calor 20 que es separado y que es enfriado por aire. Este cambiador de calor 20 se encuentra dispuesto, por ejemplo, en forma de unos tubos 64 que se extienden en el sentido horizontal, pero sobre todo con unos nervios exteriores ó aletas verticales 66, por encima de la tubería 14

de la parte previa del colector solar, dentro de la zona inferior de una caja 68 que es aproximadamente vertical. La caja
435 68 está en comunicación, por su extremos inferior y superior, con el aire ambiente, de modo que como consecuencia de un efecto de tiro de chimenea se produce una fuerte corriente del aire de refrigeración y resulta aumentada la emisión de calor del intercambiador de calor 20. En cualquier caso, la altura
440 vertical de la caja 68 debe estar ajustada; por regla general deben ser suficientes unas alturas mínimas de 0,5 hasta 1 metro.-

En los empalmes de cambiador de calor, 70 y 72, están conectados unos órganos de cierre termostáticos 74 que a través de un capilar 76 se encuentran unidos con una sonda 78 que
445 está situada en la zona superior del colector solar 10. Estos órganos de cierre 74 se abren y se cierran en dependencia de la temperatura que rige en la sonda 78, de modo que en el caso de producirse un sobrecalentamiento, éstos órganos de cierre
450 74 están abiertos por lo que el portador térmico de la planta de energía solar puede circular a través del cambiador de calor para disipar el calor al aire de refrigeración que circula dentro de la caja 68. En éste caso, el mando de los órganos de cierre 74 se realiza en conformidad con el ejemplo de realización según la figura 1. Se pueden prescindir de dos órganos de cierre 74, tal como representado en el presente ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4, si se asegura que dentro de la unión de cambiador de calor, que no posee ningún órgano de cierre, se impida una circulación interior

460

desde la tubería 14 de la parte previa del colector al interior del cambiador de calor 20. Una tal circulación no deseada puede ser impedida por el hecho de que la unión de cambiador de calor está realizada en la forma de un lazo que evita la circulación. Tales lazos o bucles se conocen de las calefacciones de agua caliente.-

465

La sonda 78 también puede estar dispuesta dentro de la tubería 14 de la parte previa del colector, al igual que — existe la posibilidad de realizar los órganos de cierre termotáticos 74 de una forma tal que su accionamiento tiene lugar — directamente por el portador térmico que los atraviesa, es decir, que no existe ninguna sonda exterior 78.-

470

Según los ejemplos para la realización de acuerdo con las figuras 5 hasta 7, el cambiador de calor 20 está realizado cada vez en la forma de un tubo de calor 80 ("heat pipe").-

475

Tal como se puede desprender de la parte derecha de la figura 5, el tubo de calor 80 es recto, y el mismo está fijado verticalmente en el colector solar 12. Para ello, la zona 82 inferior, que es absorbidora de calor, se encuentra apretada en su caso con el intercalado de una pasta conductora de calor sobre la parte superior exterior del absorbedor de calor — 48, por lo que tiene lugar una buena transmisión del calor. La parte superior 84 del tubo de calor, que es la emisora de calor, se encuentra dispuesta en el aire ambiente, y la misma está equipada a efectos de aumentar la emisión de calor con unas aletas exteriores. Como medio de trabajo se ha introducido en el tubo de calor un medio que se evapora a las temperaturas —

480

485

que se producen en el colector solar y el portador térmico, —
respectivamente. Para evitar ahora, en unas condiciones de tra-
bajo normales para el colector solar, la evacuación del calor,
490 se ha introducido, adicionalmente, un gas que no se condensa a
las temperaturas que se producen como, por ejemplo, el aire. —
Como consecuencia del empuje accensional, éste gas se encuentra
siempre en la parte superior del tubo de calor, y el mismo big
quea, por lo tanto, a unas temperaturas de trabajo normales la
495 entrada del medio de trabajo evaporado a la zona 84 de éste tu-
bo de calor, la cual es la parte emisora de calor. Sin embargo,
si aumenta la temperatura hasta el valor límite previamente —
ajustado, también se eleva la presión del medio de trabajo eva-
porado dentro del tubo de calor, y el gas es comprimido hasta
500 tal extremo que la zona 84 del tubo de calor, que es la parte
emisora de calor, está por lo menos ampliamente libre de éste
gas, por lo que se inicia la normal transmisión del calor de —
una manera ya conocida desde la parte absorbadora de calor 82
hasta la parte emisora de calor 84. Con el fin de poder librar
505 en éste caso la parte emisora de calor 84 de éste gas que no —
se condensa, en el extremo superior del tubo de calor se ha dis-
puesto, de una manera muy conveniente, una cámara de acumula-
ción 86 para el gas comprimido. Debido a que en el presente —
ejemplo de realización, el tubo de calor se encuentra dispues-
510 to en sentido vertical, por lo que el medio de trabajo conden-
sado vuela automáticamente a la zona de absorción de calor 82,
por la parte del medio de trabajo de éste tubo de calor no se
necesita ninguna estructura capilar para efectuar el transporte

de retorno del medio de trabajo líquido.-

515

El colector solar 10, que está indicado en la parte izquierda de la figura 5, viene equipado con una variante de realización para el tubo de calor 80. Las diferencias con respecto al tubo de calor del colector solar 12 consisten en que la parte de emisión de calor 84 está doblada hacia fuera y se

520

extiende aproximadamente en el sentido horizontal, estando dispuesta a continuación, en éste caso, la cámara de acumulación 86 en dirección vertical. Naturalmente existe también en éste caso al igual que con el ejemplo de realización según la figura 4 la posibilidad de poder disponer la parte emisora de calor

525

84 dentro de una caja vertical con el fin de mejorar la circulación del aire de refrigeración. Al igual que con las figuras 4 ó bien 7, ésto no es, sin embargo, absolutamente necesario.-

530

La figura 6 muestra una variante para la realización del tubo de calor 80. El mismo está realizado en la forma de una "U" y se encuentra dispuesto con su zona absorbidora de calor 82 que constituye un brazo horizontal de éste tubo de calor dentro de un ensanchamiento en la forma de recipiente 88 con el cual está equipada la tubería 14 de la parte previa del colector. La zona emisora de calor, 84, que está constituida

535

por el otro brazo de éste tubo de calor y que también se extiende en el sentido aproximadamente horizontal, está dispuesta por fuera y por encima de éste ensanchamiento 88. Esta zona va provista de unos nervios ó aletas exteriores, y la misma se encuentra dispuesta al igual que el cambiador de calor según la figura

540

4 dentro de la zona inferior de una caja 68. Finalmente, el ex

tremo de la parte absorbadora de calor 84 está equipada también con una cámara de acumulación 86 para el gas comprimido, la cual va dirigida hacia arriba. La corriente del aire de refrigeración ha sido indicada tal como asimismo en las restantes figuras por medio de las flechas 90.-

545

La figura 7 muestra finalmente una variante para la realización del tubo de calor según la figura 6. La diferencia consiste en el hecho de que la parte 82 del tubo de calor 80, que es la zona de absorción de calor, y la zona emisora de calor 84 de éste tubo de calor se encuentran entre sí unidas por medio de unas tuberías de avances y de retorno, 90 y 94, del medio de trabajo, que están dispuestas en los respectivos extremos de éstas zonas, de modo que puede circular en un ciclo el medio de trabajo. También en éste caso se ha dispuesto en el lugar más elevado de la zona emisora de calor 84 una cámara de recogida 86 para el gas comprimido.-

550

555

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención se hace constar que en la misma podrán ser variables los materiales y dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios ó secundarios que no alteren, cambien ó modifiquen la esencialidad propuesta.-

560

Los términos en que queda redactada ésta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose interpretar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

565

REIVINDICACIONES

1ª.- Instalación para la disipación del calor de sobrecalentamiento de una planta de energía solar; que tiene por lo menos un colector solar que es atravesado por la corriente de un portador térmico; caracterizada por comprender al menos un cambiador térmico que en el caso de un sobrecalentamiento disipa de un modo automático el calor de éste sobrecalentamiento desde el portador térmico hacia el medio ambiente.-

570

2ª.- Instalación; conforme a la reivindicación 1ª, caracterizada porque el calor de sobrecalentamiento puede ser disipado desde el cambiador térmico, es atravesado por la corriente del portador térmico, hacia el medio ambiente a través de un medio de refrigeración líquido, con preferencia por medio de agua de refrigeración, y que la alimentación del cambiador de calor con el medio de refrigeración puede ser controlada por la temperatura del colector solar ó bien de la parte previa de éste colector solar.-

575

580

3ª.- Instalación; conforme a las reivindicaciones 1ª ó bien 2ª, caracterizada porque el cambiador de calor está separado del colector solar.-

585

4ª.- Instalación; conforme a las reivindicaciones 1ª ó bien 2ª; caracterizada porque el cambiador de calor y el absorbedor de calor del colector solar constituyen una misma unidad de construcción.-

590

5ª.- Instalación; conforme a la reivindicación 4ª, caracterizada porque el absorbedor de calor por lo menos puede ser refrigerado por zonas.-

595 6^a.- Instalación; conforme a la reivindicación 5^a, caracterizada porque la parte dorsal del absorbador de calor va provista de, por lo menos, un canal para el paso del medio de refrigeración.-

600 7^a.- Instalación; conforme a una de las reivindicaciones 2^a --- hasta 6^a, caracterizada porque dentro de la tubería de abastecimiento para el medio de refrigeración se encuentra una válvula termostática de varias vías cuya sonda, situada dentro del colector solar y por la tubería de la parte previa, respectivamente, de éste colector solar actúa de una forma tal sobre la válvula de varias vías que, al ser alcanzada la temperatura de sobrecalentamiento, es iniciado el abastecimiento del medio de refrigeración desde una fuente para éste medio de refrigeración hacia el cambiador térmico, mientras que, en el caso de no ser alcanzada ésta temperatura, queda en cambio bloqueada la entrada del medio de refrigeración, siendo unida al mismo tiempo la tubería de alimentación del medio de refrigeración con una salida, a efectos de un vaciado del cambiador de calor, que se encuentra dispuesto a más altura, en conjunto con las correspondientes tuberías.-

610

615 8^a.- Instalación; conforme a la reivindicación 1^a, caracterizada porque el calor de sobrecalentamiento pueda ser disipado por medio de aire de refrigeración desde el cambiador de calor, que es atravesado por la corriente del portador térmico, hasta el medio ambiente.-

9^a.- Instalación; conforme a la reivindicación 8^a, caracterizada porque el cambiador térmico se encuentra dispuesto, en la -

620

parte del aire de refrigeración, dentro de la zona inferior de una caja que por arriba y por abajo está en comunicación con el aire ambiente.-

625

10^a.- Instalación; conforme a una de las reivindicaciones 1^a - hasta 9^a, caracterizada porque los empalmes del portador térmico del cambiador de calor se encuentran unidos con la parte previa del colector solar.-

630

11^a.- Instalación; conforme a una de las reivindicaciones 1^a - hasta 9^a, caracterizada porque el primer empalme del portador térmico del cambiador de calor está en unión con la zona superior del colector solar, mientras que el segundo empalme de portador térmico se encuentra unido con la zona inferior de este colector solar.-

635

12^a.- Instalación; conforme a la reivindicación 8^a así como las reivindicaciones 10^a ó bien 11^a, caracterizada porque dentro de, por lo menos, uno de los empalmes del portador térmico está conectado un órgano de mando termostático que abre automáticamente, al ser alcanzada la temperatura de sobrecalentamiento, y que cierra automáticamente, al no ser alcanzada una temperatura determinada.-

640

13^a.- Instalación; conforme a la reivindicación 1^a, caracterizada porque el cambiador de calor está realizado en forma de un tubo de calor que, aparte de con el medio de funcionamiento, - está equipado con un relleno parcial de un gas como, por ejemplo, el aire, que no se condensa a las temperaturas que se producen, de modo que a unas temperaturas por debajo de la temperatura del sobrecalentamiento, la zona de este tubo de calor, que

645

650 disipa el calor, está llena de gas para con ello bloquear la admisión del medio evaporado de funcionamiento del tubo de calor y evitar, por lo tanto, la disipación de calor; al ser alcanzada, sin embargo, la temperatura del sobrecalentamiento, el gas es comprimido como consecuencia del aumento de la presión a causa de la temperatura, por lo que la parte del tubo de calor, que es emisora de calor, queda ampliamente libre para la admisión del medio de funcionamiento ó medio de trabajo evaporado, de modo que puede ser disipado, por consiguiente, 655 el calor de sobrecalentamiento.-

14^a.- Instalación conforme a la reivindicación 13^a, caracterizada porque en el tubo de calor está dispuesta por lo menos una cámara de acumulación para el gas comprimido.-

660 15^a.- Instalación; conforme a las reivindicaciones 13 ó bien 14, caracterizada porque la zona del tubo de calor, que es de absorción de calor, se encuentra apretada contra la superficie exterior del absorbedor de calor del colector solar, preferentemente con la inclusión de una pasta conductora de calor, - tal como, una pasta de cobre.-

665 16^a.- Instalación; conforme a las reivindicaciones 13 ó bien 14, caracterizada porque la zona del tubo de calor, que es absorbidora de calor, se encuentra dispuesta dentro de la tubería de la parte previa del colector solar la cual está, con preferencia, ampliada mientras que la zona disipadora de calor termina, de una manera conveniente, en la parte inferior de una 670 caja que se extiende aproximadamente en sentido vertical; esta caja cuyos tramos superior e inferior se encuentran en comuni-

cción con el aire ambiente.-

675 17ª.- Instalación; conforme a la reivindicación 16, caracterizada porque el tubo de calor está realizado en forma de "U" y termina en la zona de absorción de calor, extendiéndose aproximadamente en el sentido horizontal, dentro de la tubería de la parte previa del colector solar, la cual está preferentemente ampliada, mientras que la parte que es disipadora de calor está equipada con unos nervios exteriores y/o aletas.-

680 18ª.- Instalación; conforme a una de las reivindicaciones 13 - hasta 16, caracterizada porque la zona del tubo de calor, que es de absorción de calor, se encuentra unida a través de una circulación separada de avance y de retroceso para el medio de trabajo con la parte disipadora de calor, a fin de constituir - un ciclo.-

685 19ª.- "INSTALACION PARA LA DISIPACION DEL CALOR DE SOBRECALENTAMIENTO DE UNA PLANTA DE ENERGIA SOLAR".-

Consta la presente memoria descriptiva de veintisiete hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a las que se les acompañan tres planos para su mejor comprensión.-

Madrid,

5 ABR 1979

M. V. DE LA TORRE
R. P.

Emilio García Arteaga

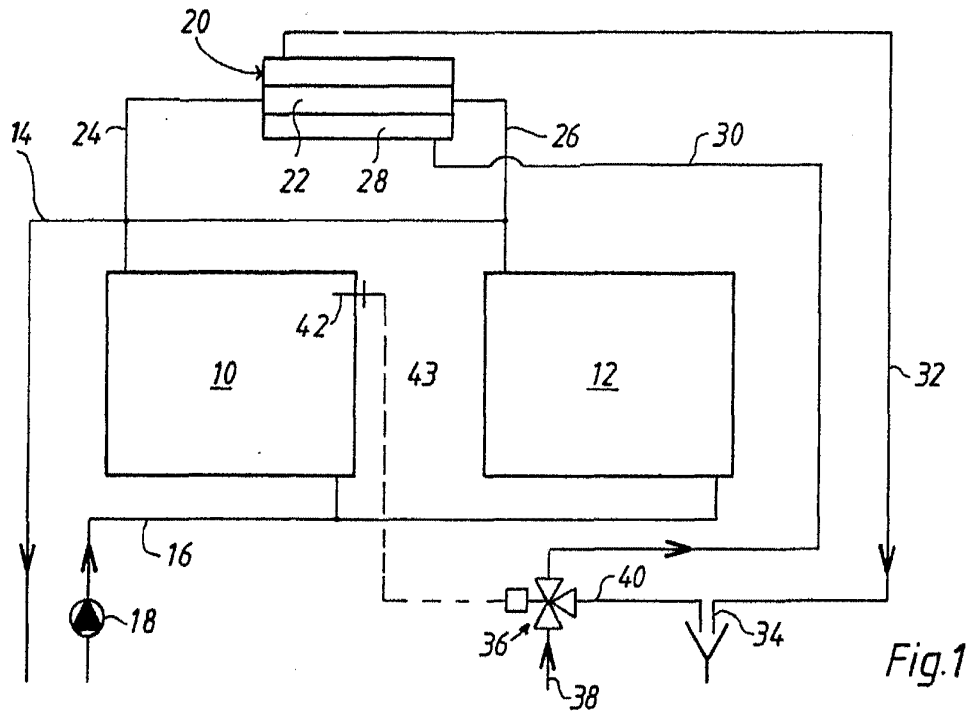


Fig. 1

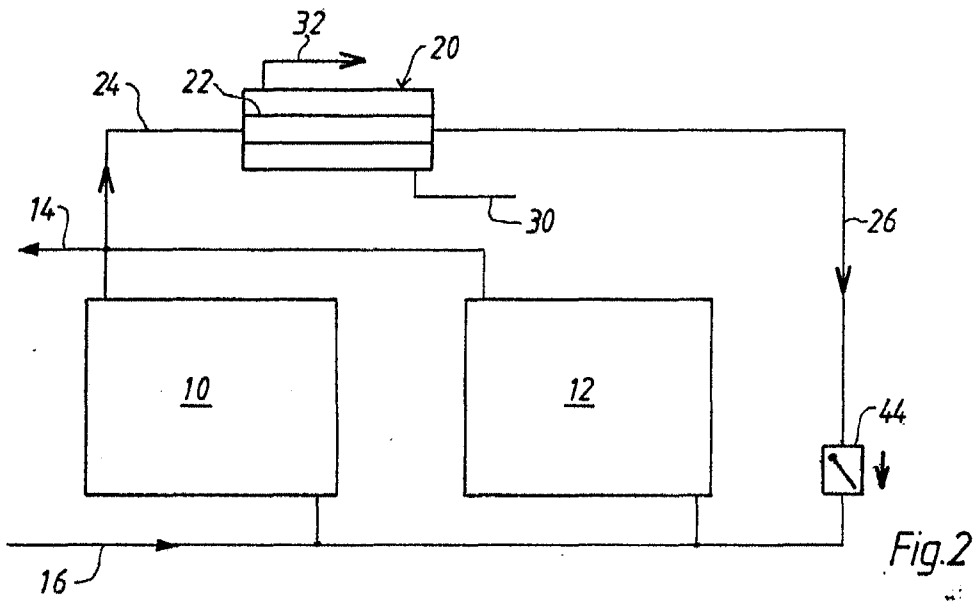


Fig. 2

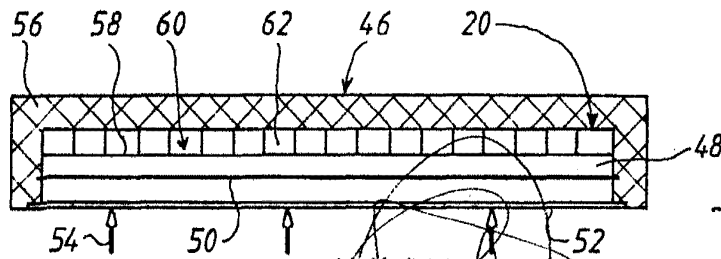
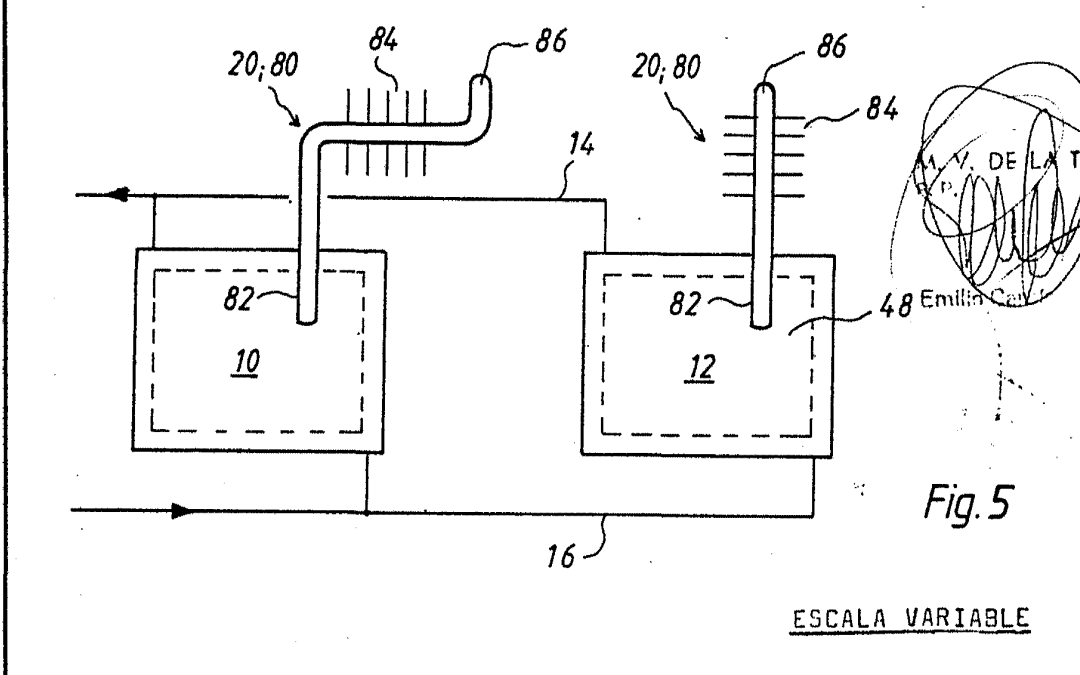
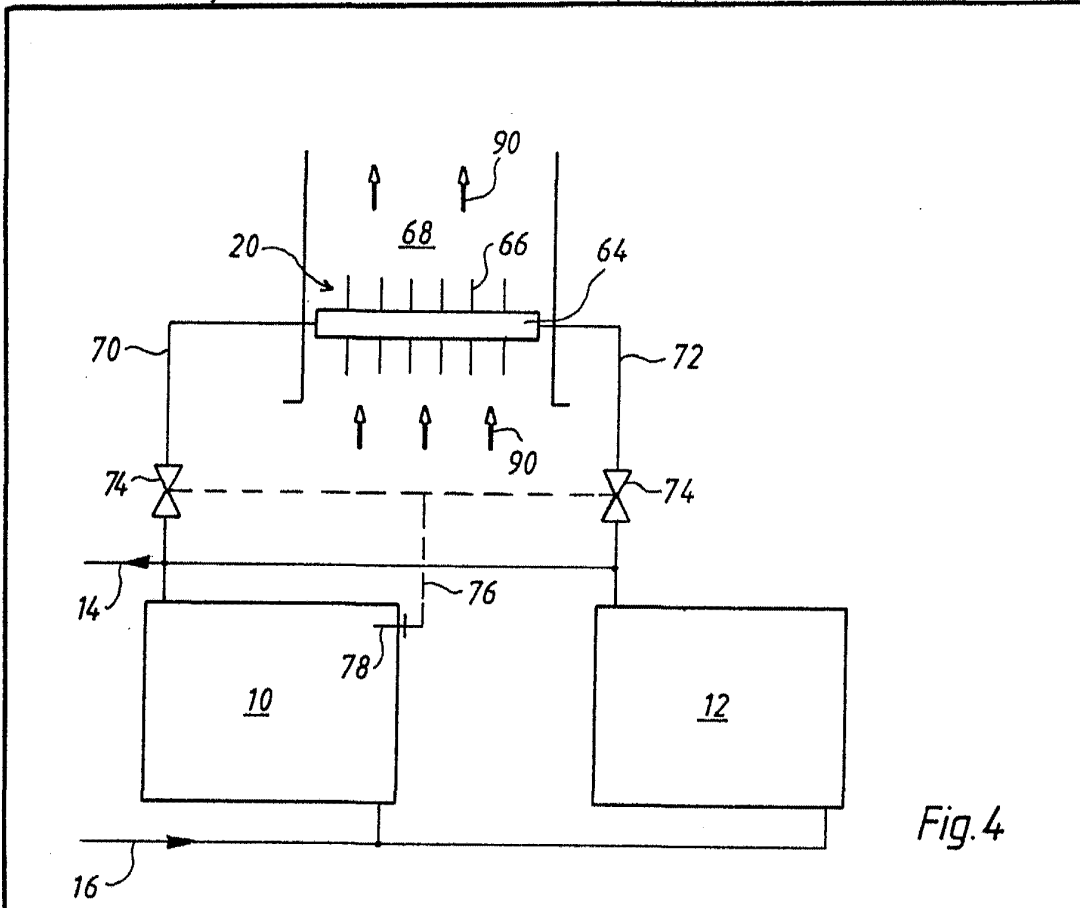


Fig. 3

ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]



M.V. DE LA TORRE
E.P.
48 Emilin Cav...

ESCALA VARIABLE

- 5 ABR 1979

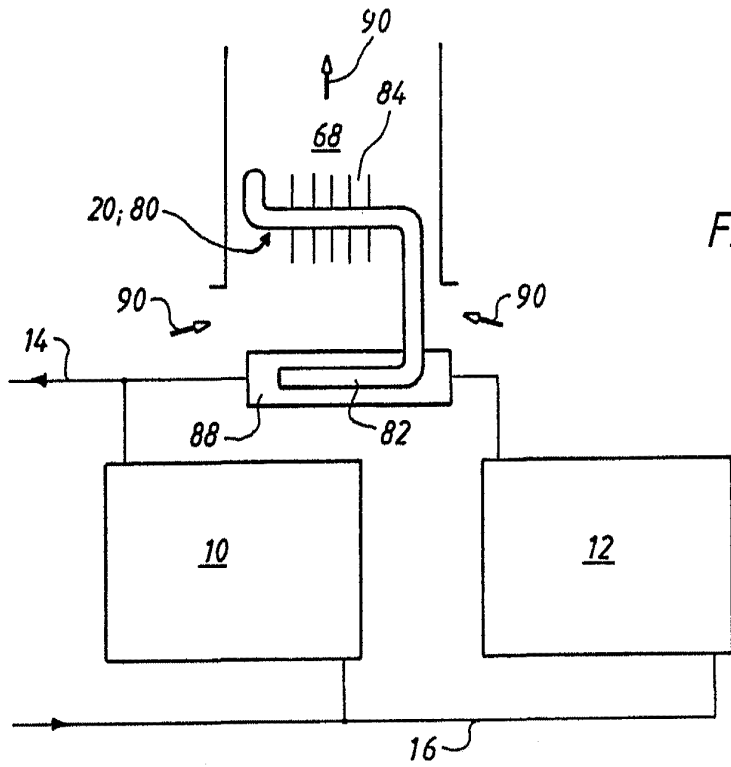


Fig. 6

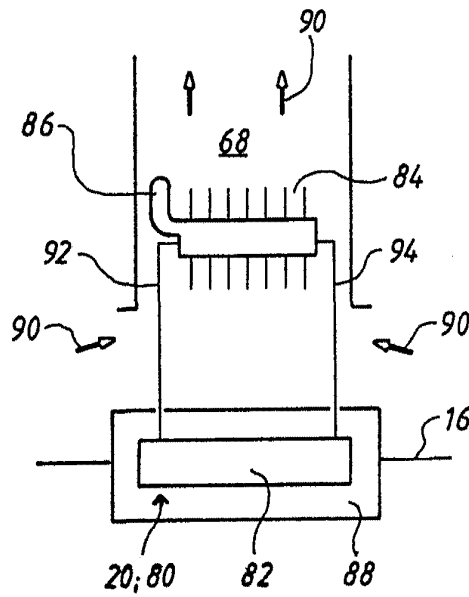


Fig. 7

M. V. DE LA TORRE
P. P.

Emilio C. de la Torre

ESCALA VARIABLE

- 5 ABR 1979