



ESPAÑA

5 DIC. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

10 ES

11
21
22

NUMERO 489.508
FECHA DE PRESENTACION 5-5-78

10 A1

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 27 20 319.6	32 FECHA 6 mayo 1977	33 PAIS ALEMANIA
---	-------------------------	---------------------

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

64 TITULO DE LA INVENCION "Instalación colectora de calor"

71 SOLICITANTE (S) Max Planck Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Busenstrasse 10, 3400 Göttingen, (Alemania)
--

72 INVENTOR (ES) Dr. Alfred Ritter y Jürgen Kleinwächter

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE Carlos Fernandez Gandelas

El invento concierne a una instalación colectora de calor con un colector de calor que sustrae del ambiente circundante calor de radiación, el cual colector contiene un fluido transmisor de calor y cuya salida está unida con una bomba de calor.

5 El empleo de colectores solares en unión con bombas de calor es conocido para la conversión de la energía de radiación del sol en calor útil (revista "Elektrizitätsverwertung" número 3/1975). El colector de calor puede consistir en tubos, que son colocados sobre una superficie de tejado y en los cuales circula el fluido. El
10 fluido consiste preferiblemente en agua o salmuera. Este, después de abandonar el colector, es introducido en la bomba de calor, que le sustrae calor. Las instalaciones colectoras conocidas absorben energía de radiación, pero por otro lado vuelven a ceder calor por convección al ambiente circundante, ya que su temperatura es más
15 elevada que la temperatura del ambiente circundante.

Es misión del invento crear una instalación colectora de calor, que no sólo absorba energía de radiación, sino que adicionalmente absorba energía por efecto intercambiador de calor.

Para resolver esta misión está previsto de acuerdo con el
20 invento que el colector de calor, para la absorción adicional de calor por convección, esté estructurado como convector, que produzca una buena conducción del calor entre el aire del ambiente circundante y el fluido en el interior del colector, y que en la conducción de entrada en el colector esté conectado un equipo refrigerador, el
25 cual está dimensionado y está controlado de modo tal que refrigere

al fluido que se ha de introducir en el colector de calor bajo la temperatura del aire circundante.

El invento parte de la idea de disponer bajo o reducido el nivel inferior de temperatura, que adopta el fluido al afluir en el colector, para que exista una diferencia de temperaturas entre el
5 aire del ambiente circundante y el fluido. En el caso de baja temperatura exterior, convenientemente se enfría menos intensamente y en lugar de ello se aumenta la velocidad de circulación en el colector. Esto resulta de la relación:

10
$$\Delta T \cdot \text{corriente volumétrica} = \text{Energía}$$

siendo ΔT la diferencia de temperaturas entre la entrada para fluido y la salida para fluido del colector. El fluido o el colector no sólo no irradian nada de calor al ambiente circundante, sino que además absorben adicionalmente calor del ambiente circundante. Esta
15 energía introducida adicionalmente supera sorprendentemente con mucho a la energía adicional, que es necesaria en la bomba de calor para superar la mayor diferencia de temperaturas. Para absorber una cantidad de calor que sea lo mayor posible se mantiene intencionadamente baja la temperatura del fluido introducido en el colector, o
20 se aumenta la velocidad de circulación del fluido en el colector.

El equipo refrigerador puede consistir en un intercambiador de calor de la bomba de calor. La bomba de calor aumenta la temperatura del medio calefactor y sustrae calor del fluido. La refrigeración del fluido que está ligada con ello es, de acuerdo con el
25 invento, tan intensa que el fluido es enfriado hasta por debajo de

la temperatura del ambiente circundante, por ejemplo bajo la temperatura del aire exterior. Mientras que el fluido, a continuación, circula de nuevo a través del colector de calor, es calentado por la combinación de radiación de calor y conducción de calor mediante la energía solar y el aire del ambiente circundante en común. La cantidad de calor a baja temperatura es tanto mayor cuanto más frío es introducido el fluido en el colector de calor, o cuanto mayor sea la diferencia de temperaturas entre el aire exterior y el fluido introducido.

10 Dado que la temperatura del colector es más baja que la del aire circundante, junto a la superficie del colector puede formarse agua condensada. Debido al calor de condensación se aumenta adicionalmente la temperatura del fluido. Las gotas de agua condensada deberán ser evacuadas inmediatamente después de formarse, para que no se evaporen con sustracción de calor de la superficie colectora. Para este fin, ventajosamente, la superficie exterior del colector de calor está recubierta con un material que aumenta la tensión superficial de las gotas de agua que se forman, por lo que las gotas de agua se evacúan rodando con facilidad.

20 La regulación de la bomba de calor se efectúa convenientemente mediante un equipo regulador, que regula la diferencia de temperaturas entre el aire del ambiente circundante y la temperatura de refrigeración del fluido. Por ejemplo esta diferencia de temperaturas puede ser mantenida constante en función de la temperatura del
25 aire del ambiente circundante, o puede hacerse menor cuanto más al-

to suba la temperatura del aire del ambiente circundante dado que -
el aire más caliente del ambiente circundante exige en general me-
nos potencia de calefacción. Cuando el fluido es calentado previa-
mente al ser introducido en la bomba de calor, la bomba de calor -
5 puede ser hecha funcionar con un valor de potencia más favorable.

Mientras que en el caso de intensa irradiación solar, -
eventualmente ya es suficiente la energía de radiación para generar
la necesaria cantidad de calor, en el caso de tiempo nuboso o luz -
difusa es necesario el aprovechamiento adicional de convección de -
10 calor. Para este fin, el colector de calor puede consistir en dos cá-
maras situadas una sobre otra, de las cuales la inferior está estruc-
turada como absorbente de la radiación, mientras que la superior es
transparente y tiene una superficie que es buena conductora del ca-
lor. Caso de que la radiación solar directa sea suficiente para abas-
15 tecer al consumidor de calor, es recorrida por el fluido sólo la cá-
mara inferior - absorbente de radiación -. La cámara superior está
llena en este estado de funcionamiento con una capa de aire aislan-
te, con el fin de mantener lo más pequeñas posibles las pérdidas de
calor por convección y por radiación de calor. Cuando la irradiación
20 solar directa no es suficiente para abastecer al consumidor de ca-
lor, es recorrida por el fluido también la cámara superior. En esta
variante de conmutación, el convector de dos cámaras se convierte -
en el intercambiador de calor para el aire del ambiente circundante
y para radiación solar. La radiación de calor atraviesa la cámara -
25 superior y es absorbida en el líquido de la cámara inferior o junto

a las paredes de la cámara inferior. Por el contrario, la cámara superior tiene una superficie que es buena conductora del calor, que eventualmente también puede estar ondulada o puede ser aumentada por otra estructuración o perfilamiento adecuada. Con el fin de poder aportar a la superficie la mayor cantidad posible de aire del ambiente circundante, pueden estar previstos ventiladores y/o chapas directrices de viento especiales. La cámara superior del colector actúa predominantemente por lo tanto como intercambiadora de calor, mientras que la cámara inferior del colector actúa predominantemente como absorbedora.

De acuerdo con el invento las dos cámaras de un colector de dos cámaras pueden estar separadas entre sí por una capa de aire aislante y pueden estar conectadas en circuitos separados de fluido. En este tipo de colector la cámara superior, que es transparente y está llena constantemente con fluido, realiza el intercambio de calor con el ambiente circundante por aportación y conexión de su corriente de fluido al evaporador de una bomba de calor. La cámara inferior, provista con una capa de absorción para radiación de calor está integrada en una corriente de fluido separada, que o bien está acoplada directamente con el consumidor o lo está a través de un intercambiador de calor. En el caso de suficiente oferta de energía procedente de calor de radiación, la corriente de fluido en la cámara superior no es recirculada. Sólo es movida la corriente de fluido de la cámara inferior. En el caso de oferta insuficiente de energía de radiación o en el caso de gran consumo de energía la co-

rriente de fluido de la cámara superior es conectada e introducida directamente en el evaporador de una bomba de calor, o a elección sólo lo es después de haber recorrido el intercambiador de calor para la corriente de fluido de la cámara inferior. Este modo de funcionamiento permite el calentamiento posterior de la corriente de fluido procedente de la cámara superior a partir de la de la cámara inferior, que está más caliente en el caso de suficiente oferta de energía de radiación.

El invento ofrece numerosas posibilidades de realización. Así, el colector de calor, que puede estar colocado usualmente sobre un tejado, puede absorber adicionalmente el calor de pérdidas del edificio y recogerlo de nuevo. Tal como es sabido, en el caso de edificios se derivan al aire libre grandes cantidades de calor por instalaciones de ventilación y de calefacción. El colector de calor de acuerdo con el invento pueda ser colocado por ejemplo en conexión con un tubo para evacuación de aire o chimenea, de modo tal que los gases salientes se desplacen junto a él y de este modo produzcan un calentamiento del fluido. De esta manera se puede recuperar de nuevo una gran proporción de la energía de calor, que en caso contrario se desprende.

La instalación colectora de calor puede ser utilizada en verano también para la refrigeración. Si el colector de calor está montado sobre el tejado, entonces en las horas nocturnas produce una refrigeración, es decir cede calor al aire del ambiente circundante. Por lo tanto en las horas nocturnas es posible almacenar

frío en el colector de calor y ceder dosificadamente este frío en el curso del día. A la inversa, durante el día se puede absorber energía de calor que está a disposición durante las horas de anochecer o de la noche en el edificio.

5 Otra ventaja adicional consiste en que la energía es almacenable en el colector de calor, cuando en ese momento no se retire la plena cantidad de energía.

El efecto del colector de calor puede ser aumentado aún más en ciertos casos, colocando en la proximidad del colector unos espejos inclinados, que reflejan la radiación solar incidente sobre el colector y pueden actuar adicionalmente como superficies directrices del viento.

En lo que sigue, con referencia a los dibujos, se explican con mayor detalle dos ejemplos de realización del invento.

15 La figura 1 muestra el esquema de una primera forma de realización de la instalación colectora de calor de acuerdo con el invento;

La figura 2 muestra dos posibilidades constructivas de la realización de una cubierta para el colector de calor de acuerdo con el invento;

Las figuras 3 y 4 muestran la conexión de un colector de dos cámaras en el caso de dos modos de funcionamiento diferentes, y

La figura 5 muestra el esquema de un colector de dos cámaras, en el cual las dos cámaras están separadas entre sí por una capa de aislamiento permeable a la radiación.

De acuerdo con la figura 1 el colector de calor 10 consiste en un recipiente plano, que está lleno con el fluido, por ejemplo agua o salmuera. Puede tratarse también de tubos o mangueras, que están colocados correspondientemente en un plano sometido a la irradiación solar. La conducción de salida 11 del colector de calor está conectada con una bomba de calor 12, en la cual es refrigerado el fluido que abandona el colector de calor, con el fin de ser introducido de nuevo a través de la conducción de entrada 13 en el colector de calor a una temperatura que se encuentra por debajo de la del aire del ambiente circundante del colector de calor. La conexión de la conducción de entrada 13 se encuentra junto al extremo del colector de calor, que está frente a la conexión de la conducción de salida 11, de modo que el fluido debe circular a través de todo el colector de calor. La propulsión se efectúa a través de una bomba de recirculación 14, que está intercalada en la conducción.

La bomba de calor 12 posee dos intercambiadores de calor 15, 16 los cuales están unidos entre sí con un circuito cerrado 17 para agente refrigerante. El agente refrigerante gaseoso que abandona el serpentín de refrigeración del intercambiador de calor 15 es comprimido en un compresor 16' y se calienta de este modo. Pasa al serpentín de calefacción del intercambiador de calor 16 con cuyo circuito secundario 18 está conectado al consumidor de calor 19. Después de abandonar el serpentín de calefacción el agente refrigerante llega a la boquilla de expansión 20 en donde se expande y enfría. De este modo el intercambiador de calor 15 es refrigerado por

el agente refrigerante y el intercambiador de calor 16 es calentado. La medida de la refrigeración o del calentamiento dependen esencialmente de la relación de comprensión del compresor 16. Esta se escoge de modo tal que el enfriamiento del fluido se efectúa a una temperatura, que se encuentra por debajo de la temperatura del ambiente circundante del colector de calor.

Un receptor de temperatura 21 se encuentra junto al extremo de salida del colector de calor y otro receptor de temperatura 22 se encuentra en la conducción de entrada 13. Los valores medidos en estos receptores de temperatura pueden ser utilizados para la regulación de la temperatura de entrada del fluido o para la regulación del compresor 16.

El colector 10, que sólo tiene una única capa de fluido, produce el calentamiento del fluido por absorción de la radiación solar incidente y por convección junto a la superficie exterior del colector. El colector puede estar colocado por ejemplo sobre un tejado y absorber en tal caso el calor de pérdidas del tejado. Para aumentar la capacidad de absorción de radiación, el fluido puede ser provisto con aditivos colorantes o similares. El lado superior del colector de calor debe ser buen conductor del calor.

En las figuras 2a y 2b el colector 10 está representado en cada caso con una cubierta. Según la figura 2a, la cubierta consiste en una placa 9 permeable a la radiación, dispuesta paralelamente a distancia por encima del colector 10, placa junto a cuyos bordes están colocadas articuladamente aletas abatibles basculables

8. En el caso de estar abatidas hacia abajo las aletas abatibles 8 el colector 10 es calentado sólo por la radiación solar, pero no por el calor del ambiente circundante. En el caso de estar abatidas hacia arriba las aletas abatibles 8, por el contrario, el aire caliente puede desplazarse entre el colector 10 y la placa 9 y calentar al colector adicionalmente por convección.

En el caso del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2b, por encima del colector 10, a una cierta distancia, está colocada una cubierta de persiana 7, que puede ser insertada de modo conocido. Entre el colector 10 y la cubierta de persiana 7 resulta un cojín de aire 6.

El colector de calor 30 de acuerdo con las figuras 3 y 4 consiste en dos cámaras 31, 32 planas, dispuestas una sobre otra, las cuales están separadas entre sí por una pared separadora 33. La cámara inferior absorbe la radiación de calor que incide desde arriba y que pasa a través de la cámara superior 31, mientras que el contenido de la cámara superior 31 es calentado en lo esencial por conducción de calor a través de la cubierta de la cámara superior.

En las conducciones de aportación y de evacuación de las cámaras se encuentran diferentes válvulas V y V'. En el modo de funcionamiento representado en la figura 3 las válvulas V' están abiertas y las válvulas V están cerradas, mientras que en el estado de funcionamiento de acuerdo con la figura 4 las válvulas V están abiertas y las válvulas V' están cerradas.

En el caso de funcionamiento a baja carga, que se repre-

senta en la figura 3, la bomba 34 transporta flúido a través de la válvula V'1 al consumidor de calor 35, en donde se enfría. El flúido continúa circulando a través de las válvulas de retención 36 y V'2 abiertas en la cámara inferior 32 del colector de calor. La cámara superior 31, cuya pared es transparente, no contiene nada de flúido, sino que está llena con aire. El flúido en la cámara inferior 32 se calienta por absorción de la radiación incidente y abandona la cámara a través de la conducción 37, con el fin de circular a través de la válvula V'3 a la bomba 34.

En este modo de funcionamiento se obtiene sólo energía de radiación, pero nada de calor del ambiente circundante procedente del aire. La cámara inferior 32 del colector de calor está revestida con una capa de absorción con el fin de aumentar la absorción de radiación.

Para llenar y vaciar las cámaras 31 y 32 está a disposición un depósito de agua 38 a partir del cual una bomba 39 puede bombear agua en cada una de las cámaras a través de una conducción de llenado y vaciado 40. El vaciado de las cámaras se efectúa también a través de la conducción 40. Para el vaciado y llenado de las cámaras es abierta una válvula de ventilación 41. El depósito de agua 38 puede ser utilizado también como almacén para el calor en exceso.

Con el fin de enfriar al flúido tras abandonar el consumidor de calor 35 por debajo de la temperatura del ambiente circundante del colector de calor 30, éste puede ser introducido en un ser-

pentín de refrigeración 42 que está dispuesto en el depósito de agua 38, siendo abierta la válvula 43 y cerrada la válvula 36. Después de abandonar el serpentín de refrigeración 42 el fluido llega a través de la válvula V'2 a la cámara inferior 32.

5 En el estado de funcionamiento representado en la figura 4 el fluido recorre ambas cámaras 31 y 32 del colector de calor 30. Llega con una temperatura situada por debajo de la temperatura del ambiente circundante a través de la válvula V1 abierta a la cámara superior 31, se calienta predominantemente con convección y abandona la cámara superior a través de la conducción 44, que está en comunicación con la conducción 37 que conduce hacia dentro de la cámara inferior 32. Las direcciones de circulación en las cámaras están indicadas por flechas. El fluido abandona la cámara inferior a través de la conducción 45 y de la válvula abierta V2 y llega a la
10 bomba 34. Desde allí el fluido es conducido a través de la válvula abierta V3 al evaporador 46 de la bomba de calor, en donde se enfría, para a continuación ser introducido de nuevo en la cámara superior a través de la válvula V 1.

20 El condensador 47 de la bomba de calor está conectado directamente con el consumidor de calor 35.

 Mientras que en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4 las dos cámaras 31 y 32 son recorridas por el fluido en contracorriente correspondiendo con las flechas dibujadas, puede ser también conveniente colocar las entradas y salidas de las cámaras de modo tal que ambas cámaras sean recorridas en la misma direc
25

ción. Esto tendría la ventaja de que el extremo de la cámara 31, junto al cual el fluido tiene la máxima temperatura, está contiguo al extremo de la cámara 32, junto al cual el fluido de esta cámara tiene también la temperatura más elevada.

5 Una tercera variante de la instalación colectora de calor de acuerdo con el invento la muestra la figura 5. Aquí el colector de calor consiste en una cámara inferior 51, que está provista con una capa de absorción para radiación de calor, y una cámara superior transparente 52. Ambas cámaras están separadas entre sí por una capa de aislamiento gaseosa 53. Esta puede contener aire o un gas noble tal como argón o kriptón.

10 En el caso de suficiente oferta de energía procedente de calor de radiación, la corriente del fluido no es recirculada en la cámara superior. El fluido, que se ha calentado en la cámara inferior por radiación de calor, es conducido a través del intercambiador de calor 54 y bombeado por la bomba 55 nuevamente dentro de la cámara inferior 51. Las conducciones secundarias 56 del intercambiador de calor 54 pueden ser conectadas con un consumidor de calor.

15 Si el consumo de energía es mayor que la oferta de energía de radiación, se pone en funcionamiento un segundo circuito de fluido a través de la cámara superior 52. Una bomba 57 propulsa al fluido a través de la cámara superior, y a continuación a través de una válvula 58 al evaporador 59 de la bomba de calor 60 y de retorno a la entrada en la bomba. El condensador 61 de la bomba de calor está

20

25

conectado con el consumidor 62.

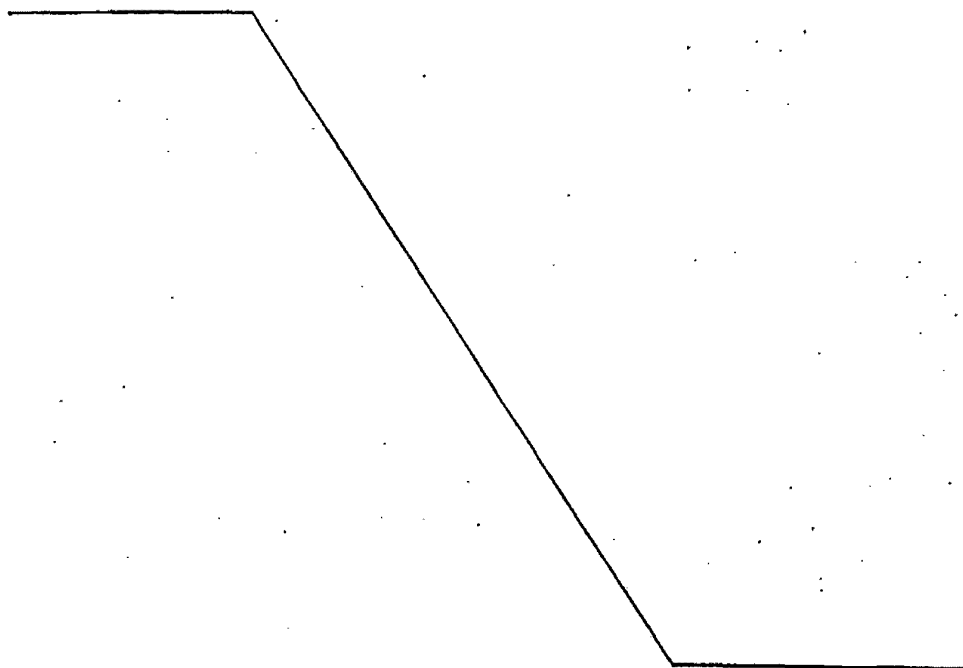
Esta variante de conmutación ofrece la posibilidad de ceder calor procedente de la cámara inferior y de la cámara superior por separado a varios consumidores o a un solo consumidor. Esto puede ser ventajoso para calefacciones de aire de nueva aportación, en las cuales la calefacción de la corriente de aire de nueva aportación se efectúa a través de una cascada de calefacción. En este caso la energía de calor de la cámara inferior sería cedida a un radiador de calefacción situado en la corriente de aire de nueva aportación con el fin de calentar previamente a éste. Mediante un radiador de calor conectado a continuación, que es alimentado por el calor a baja temperatura revalorizado con la bomba de calor 60 del circuito superior del colector, se efectúa la calefacción final de la corriente de aire, caso de que esto sea necesario.

Mediante separación de las corrientes de fluido de las dos cámaras 51, 52 existe además la posibilidad de almacenar calor procedente de la cámara inferior en un almacén de calor por ejemplo para las horas nocturnas o para la fase de calentamiento mañanero de un edificio; y cubrir el consumo de energía diario, en general menor, mediante la corriente de fluido de la cámara superior.

El sistema de la figura 5 es especialmente ventajoso en cuanto a la economía de energía, ya que por aprovechamiento directo del calor contenido en la corriente de fluido de la cámara inferior, que se encuentra, por lo menos durante las fases de brillo del sol, a un nivel de temperatura más elevado que el de la cámara supe

rior, se evita que calor valioso sea convertido por mezclado en calor menos valioso.

Una influencia sobre los dos circuitos puede efectuarse -
cerrando la válvula 58 y abriendo la válvula 63. El fluido, que abandona la cámara superior 52, no llega de este modo directamente al evaporador 59 de la bomba de calor, sino primeramente a través del intercambiador de calor 54 y luego a través de la conducción 64 al evaporador. En el intercambiador de calor 54 se efectúa un calentamiento previo del fluido, antes de que éste sea introducido en la bomba de calor, con el fin de poder hacer funcionar la bomba de calor con un valor de potencia más favorable, Cuando el fluido abandona nuevamente la bomba de calor 59 y afluye en la cámara superior 52 su temperatura se sigue encontrando sin embargo por debajo de la temperatura del ambiente circundante del colector.



REIVINDICACIONES

5 1a.- Instalación colector de calor, con un colector de calor que sustrae del ambiente circundante calor de radiación, el cual colector contiene un fluido transmisor de calor, y cuya salida está unida con una bomba de calor, caracterizada porque el colector de calor, para la absorción adicional de calor por convección, está estructurada como convector, que produce una buena conducción del calor entre el aire del ambiente circundante y el fluido en el interior del colector, y porque en la conducción de entrada en el colector está conectado un equipo refrigerador el cual está dimensionado y está controlado de modo tal que refrigera al fluido que se ha de introducir en el colector de calor bajo la temperatura del aire circundante.

15 2a.- Instalación según la reivindicación 1a, caracterizada porque el equipo refrigerador consiste en un intercambiador de calor de la bomba de calor.

20 3a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está previsto un equipo regulador que regula la diferencia de temperatura entre la del aire circundante y la de refrigeración.

25 4a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el colector de calor consiste en dos cámaras situadas una sobre otra, de las cuales la inferior está estructurada como absorbente de la radiación, mientras que la superior es transparente y tiene una superficie que es buena conductora del ca-

lor.

5 5a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizada porque la cámara inferior del colector de calor puede
ser conectada en serie a través de válvulas de retención con el con-
sumidor de calor mientras que la cámara superior está bloqueada o -
cerrada.

10 6a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizada porque las dos cámaras pueden ser conectadas en serie
a través de una correspondiente conducción de unión y se pueden co-
nectar a una bomba de calor.

7a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizada porque las dos cámaras están separadas entre sí median-
te una capa aislante de gas y están conectadas en circuitos para -
fluido separados.

15 8a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizada porque la cámara superior está conectada con una bom-
ba de calor, que abastece a un consumidor de calor y porque la cáma-
ra inferior está conectada con un intercambiador de calor.

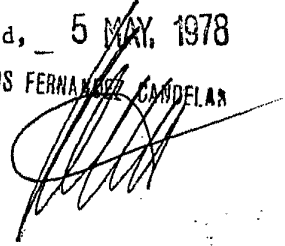
20 9a.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizada porque la conducción de salida de la cámara superior
está unida a través de una válvula de bloqueo o retención con el in-
tercambiador de calor calentado por el fluido de la cámara inferior
y se introduce en estado previamente calentado en la bomba de ca- -
lor.

25 10a.- "INSTALACION COLECTORA DE CALOR"

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 5 MAY, 1978

CARLOS FERNANDEZ CANDELAN
P P



469 508

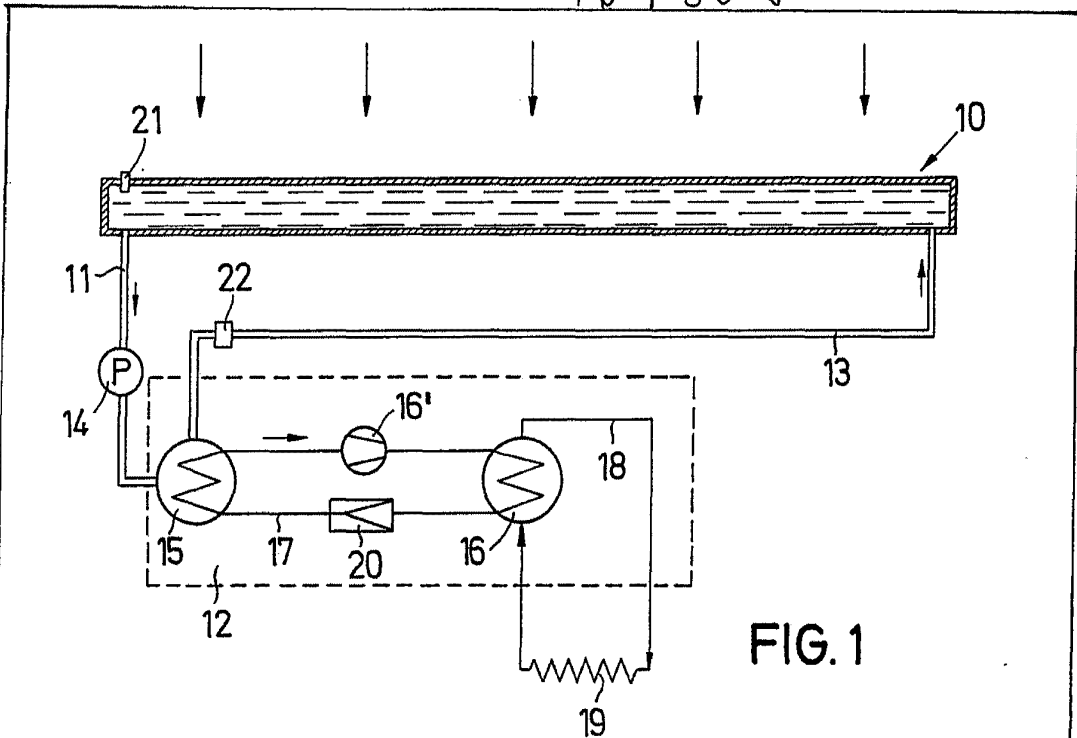


FIG. 1

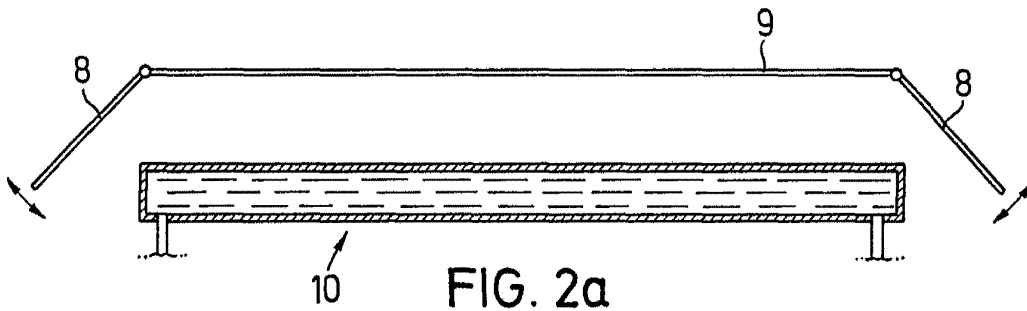
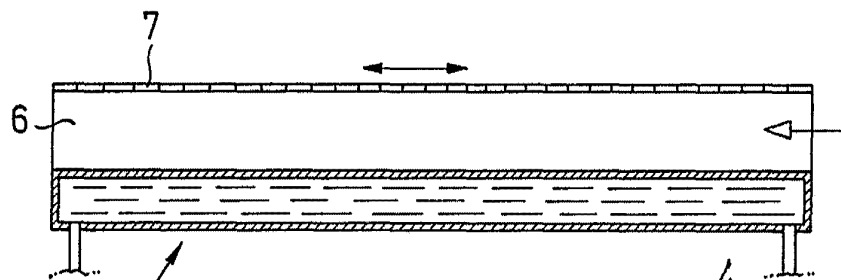


FIG. 2a



Escale variable

FIG. 2b

Madrid, 5 Mayo 1978
CARLOS FERNÁNDEZ CÁDIZ

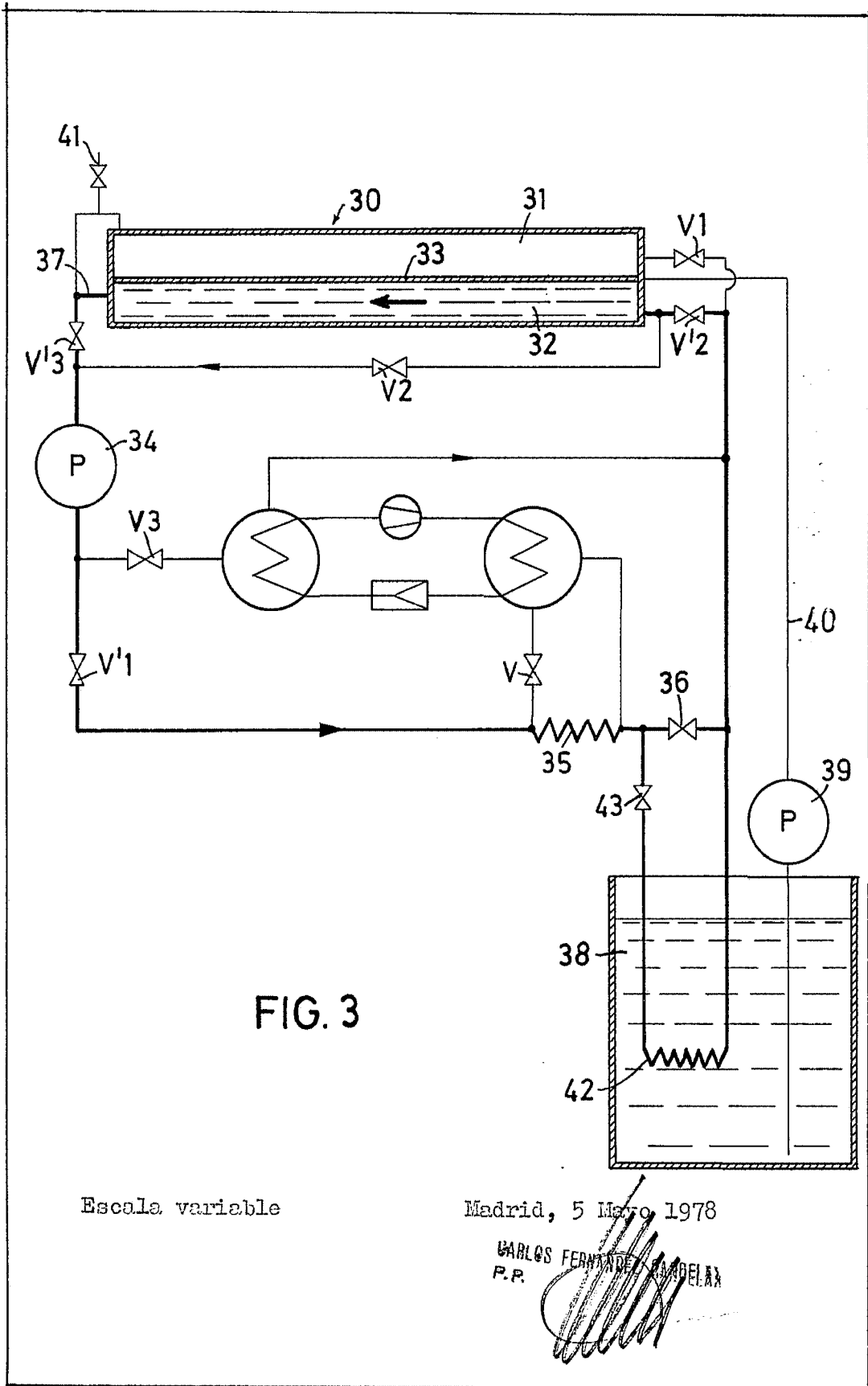


FIG. 3

Escala variable

Madrid, 5 Mayo 1978

CARLOS FERNANDEZ DELA
P.R.

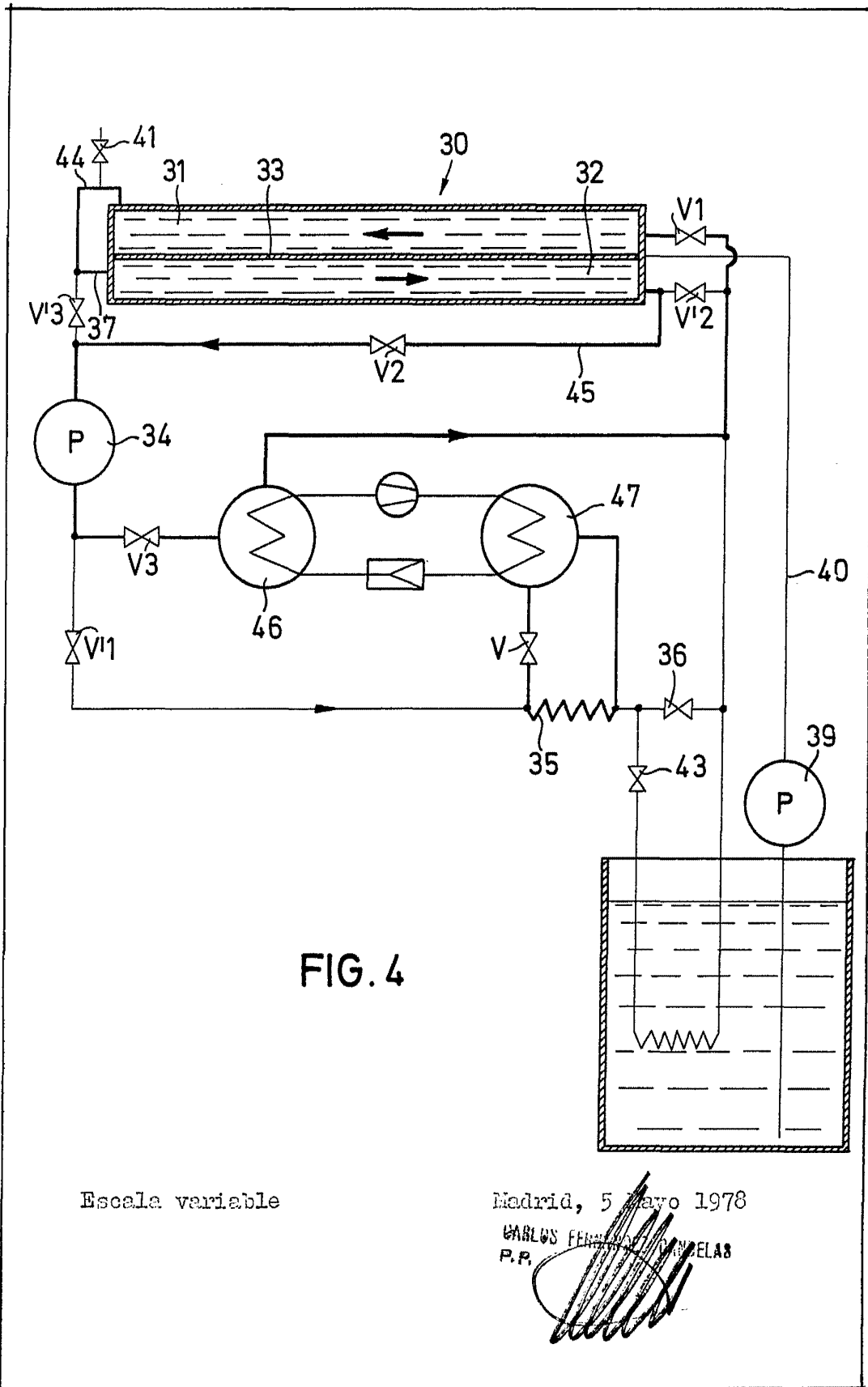


FIG. 4

Escala variable

Madrid, 5 Mayo 1978

CARLOS FERRAZ VIZCARRA
P.R.

469 808

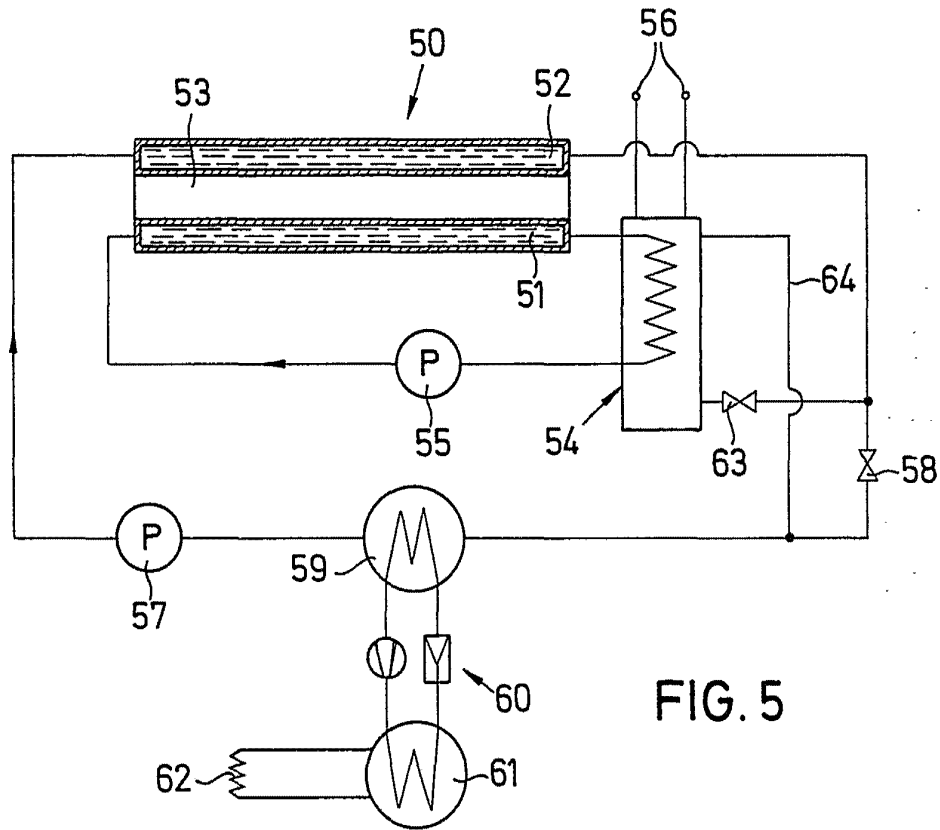


FIG. 5

Escala variable

Madrid, 5 Mayo 1978
NABLOS FERNANDEZ ANSELMO
E.R.