

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	475.033	10 AI
	22	FECHA DE PRESENTACION	13.11.78	

5 MAR. 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.

20 PRIORIDADES:	22 FECHA	23 PAIS
21 NUMERO 77/12829-6	14.11.77	Suecia

27 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F24D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

24 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO Y UN APARATO HIBRIDO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR PARA ALMACENAR ENERGIA CALORIFICA EN FORMA DE CALOR DE FUSION"
--

21 SOLICITANTE (ES) TEKNOTERM SYSTEMS AB
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Box 30039, S-200 61 MALMO, Suecia
--

23 INVENTOR (ES) Ernst Morawetz y Birgit Ingegård Morawetz
---

25 TITULAR (ES)
-----------------

24 REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.422)
---

El presente invento se refiere a un método y un aparato para almacenar energía calorífica en un aparato de almacenamiento híbrido, cuya capacidad de almacenamiento de calor es al menos dos veces mayor que la capacidad de almacenamiento de calor de un depósito de agua que tiene el mismo volumen exterior.

Un aparato híbrido de almacenamiento de calor comprende dos materiales diferentes que tienen diferentes temperaturas de fusión y diferentes densidades, teniendo los materiales una solubilidad relativa limitada, es decir, no son miscibles. Uno de los materiales, que tienen la temperatura de fusión inferior se utiliza como transportador de calor, mientras que el otro material se utiliza como material de almacenamiento de calor utilizando su calor de fusión. Si el otro material tiene una mala capacidad de conducción de calor se presentan todavía problemas relativos a la transferencia de calor entre los dos materiales, cuyos problemas serán apreciables a diferencias de temperatura pequeñas.

La transferencia de calor entre un material sólido (o líquido) de baja capacidad de conducción de calor y un portador de calor líquido es técnicamente un problema muy difícil y normalmente requiere gradientes de temperatura grandes y superficies de intercambio de calor grandes que son caras. En un sistema de calefacción solar estos problemas resultan adicionalmente difíciles, ya que el calor procedente del colector solar estará normalmente disponible a un valor de temperatura relativamente bajo. La eficacia de un sistema calefactor solar es, por lo tanto, dependiente de si puede tener lugar una transferencia

eficaz de calor a diferencias de temperatura bajas, en particular en el aparato de almacenamiento de calor.

5 El presente invento se refiere concretamente a la adaptación de un aparato híbrido de almacenamiento de calor para utilizar juntamente con un sistema de calefacción solar.

10 Se han realizado experimentos durante largo tiempo con el fin de resolver los problemas relacionados con el almacenamiento de calor en una masa fundida de hidrato de sal, por ejemplo, sal glauber, hidrato de cloruro de calcio, hidrato de cloruro de hierro, etc. Estos materiales tienen un calor de fusión relativamente alto y son relativamente baratos. El proceso para almacenar calor de fusión es aparentemente muy simple. La absorción y el almacenamiento de calor tienen lugar por fusión del material cristalino en un estado sólido mediante suministro de calor, con lo que el material es obtenido en estado líquido. Cuando el calor es cedido tiene lugar el proceso inverso.

20 Estos problemas se derivan principalmente de

- a) el proceso de conversión de fase
- b) la transferencia de calor entre el material fusible y un portador de calor, usualmente un líquido o un gas.
- c) la vida del sistema
- 25 d) la capacidad o poder de corrosión del material fusible
- e) la realización de la envuelta de contención y el intercambio de calor
- f) la temperatura de fusión.

30 Durante el proceso de conversión de fase (a) pueden ocurrir efectos desfavorables, tal como separación

de fase, sedimentación de cristales, desintegración química y subenfriamiento.

La transferencia de calor (b) y la contención y la transferencia de calor (e) se realizan generalmente de tal manera que el material de almacenamiento de calor es  
5      tá encerrado o contenido en un gran número de pequeños recipientes, cada uno de los cuales está en contacto con el portador de calor. Como consecuencia, se obtiene buena transferencia de calor, pero la contención resultará fácilmente cara y los recipientes deben apilarse o fijarse de  
10      cualquier manera apropiada.

Los hidratos de sal tienen una vida limitada (d). Sin embargo, materiales no complejos, tales como agua/hielo o parafinas están exentos de este problema.

Además, los hidratos de sal en particular tienen un elevado poder de corrosión (d), lo que crea problemas en la envoltura.

Muchos materiales que tienen un calor de fusión elevado tienen una temperatura de fusión demasiado alta o demasiado baja para ser técnicamente utilizables (f).  
20      Con el fin de evitar este problema es posible utilizar una bomba de calor.

Según el presente invento, los problemas anteriores se resuelven de la siguiente manera. Un material no complejo, tal como parafina, agua o un aceite, se utiliza  
25      como medio de almacenamiento de calor, con lo que los problemas relacionados con la conversión de fase (a), la vida del sistema (d), el poder de corrosión (d) y la temperatura de fusión (f) se evitan. Como ejemplo se explica en lo que sigue una parafina sin limitar el invento a este mate-  
30

5 rial particular. La parafina tiene la desventaja de poseer una capacidad de conducción de calor que es notablemente inferior a la del agua, por ejemplo, especialmente en estado fundido, por cuya razón se debe resolver el problema relacionado con la transferencia de calor.

El presente invento está basado en las siguientes propiedades físicas.

10 Dos materiales no miscibles se pueden llevar a contacto inmediato mutuo sin que se mezclen, es decir, sin que se disuelvan uno en otro. Además, la superficie de un material líquido puede ser multiplicada dividiéndola en gotas o gotitas. Finalmente, dos líquidos no miscibles de diferentes densidades formarán capas situadas una sobre otra sin mezclarse.

15 Estas propiedades físicas se utilizan de tal manera que el primer material, que es el portador de calor, y que tiene la temperatura de fusión más baja, por ejemplo el agua, es dividido en gotas o gotitas y se hace pasar a través del otro material, por ejemplo parafina, en forma de gotas, en cuya relación el portador de calor adoptará eficazmente la temperatura del otro material debido a la gran superficie de contacto.

20 Un objeto del presente invento es proporcionar un método de almacenar energía calorífica en forma de calor de fusión en un aparato híbrido de almacenamiento de calor que consiste en un primer y un segundo materiales que tienen diferentes temperaturas de fusión y diferentes densidades, cuyos materiales no son miscibles en sus estados líquidos. El método comprende las operaciones consistentes en que cuando se extrae calor del aparato de

30

almacenamiento de calor, el primer material, que tiene la temperatura de fusión inferior, es llevado a contacto directo de intercambio de calor con el segundo material, que está esencialmente en estado líquido haciendo que las gotitas del primer material que tiene una temperatura inferior que la temperatura de fusión del segundo material pasen a través del segundo material, con lo que las gotitas del primer material son calentadas y pueden ser utilizadas para ceder el calor en un circuito exterior, mientras que el segundo material se solidifica esencialmente en forma de gotitas y que cuando se suministra calor al aparato de almacenamiento de calor se forman canales de flujo de líquido a través del segundo material, que está esencialmente en estado sólido, tras lo cual las gotitas del primer material, que tienen una temperatura mayor que la temperatura de fusión del segundo material, son hechas pasar a través de los canales de flujo, con lo que el segundo material situado alrededor de los canales de flujo se funde por intercambio de calor directo. Preferiblemente, el primer material tiene una densidad mayor que el segundo material, siendo el primer material rociado sobre el segundo material.

Otro objeto del invento es proporcionar un aparato híbrido de almacenamiento de calor que comprende un recipiente que contiene los materiales primero y segundo, estando dichos materiales en capas situadas una sobre otra, y una tubería de suministro que comprende un aparato de formación de gotitas, con lo que el primer material, que tiene la temperatura de fusión inferior, se divide en gotitas; y una tubería de descarga para el primer material.

El invento se describirá ahora más detallada-

30

03.12.8

damente con ayuda de una realización preferida, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan. La figura 1 y la figura 2 son vistas esquemáticas que muestran el principio del invento. La figura 3 es una vista esquemática que muestra una aplicación del invento en un sistema de calefacción solar y la figura 4 es una vista esquemática que muestra una aplicación del invento utilizando una bomba de calor y con el fin de preparar agua de toma caliente.

La figura 1 muestra el principio para descargar calor del aparato de almacenamiento de calor. El aparato consiste en un recipiente 1 que tiene una entrada 2 y una salida 3. El recipiente 1 contiene cierta cantidad del primer material 5 situado en la parte inferior de recipiente y cierta cantidad del segundo material 6 flotando sobre el primer material. El primer material consiste en agua y el segundo material consiste en parafina. La parafina tiene una temperatura de fusión de aproximadamente  $52^{\circ}\text{C}$  y está en estado fundido. La tubería de entrada 2 está provista de un aparato 4 de formación de gotas, con lo que al agua se le da la forma de gotas. La parafina 6 y el agua 5 de la parte inferior del recipiente 1 tienen la misma temperatura, que es mayor que  $52^{\circ}\text{C}$ , por ejemplo  $54^{\circ}\text{C}$ . Puesto que la parafina es más ligera que el agua, flota sobre ésta.

Si se suministra agua que tiene una temperatura menor que  $52^{\circ}\text{C}$  a través de la entrada 2 y se permite que caiga a través del aparato 4 de formación de gotas tiene lugar el siguiente proceso. La gotita alcanza la superficie de la parafina fundida y comienza a hundirse a través de la capa de parafina. Mientras se hunde, la gotita absor

be calor de la parafina caliente, mientras que la parafina de la inmediata proximidad de la gotita se enfría. Cuando la temperatura de la parafina en la inmediata proximidad de la gotita desciende por debajo de  $52^{\circ}\text{C}$ , una cierta cantidad de parafina comienza a solidificarse en la parte inferior de la gotita. La parafina solidificada forma una gotita ligeramente en forma de copa que acompaña a la gotita de agua en su descenso a través de la parafina, ya que la parafina en estado sólido tiene una densidad mayor que la parafina fundida. Cuando la combinación de la gotita de calor y la gotita de parafina alcanza el límite entre el agua y la parafina, la gotita de parafina se detiene en el límite mientras la gotita de agua caliente pasa o rebasa el límite. Por lo tanto cuanto más agua fría se suministre a través de la entrada 2 más gotitas adicionales de parafina se forman en el límite entre la parafina y el agua. Finalmente, la mayor parte de la parafina líquido se ha transformado al estado sólido, lo que implica que el calor de fusión almacenado en la parafina ha sido extraído aproximadamente a la temperatura de fusión de la parafina, es decir a  $52^{\circ}\text{C}$ , por intercambio de calor directo entre las gotitas de agua y la parafina circundante. Cuando se ha solidificado casi toda la parafina, no pueden pasar gotitas de agua adicionales y el proceso comienza a detenerse. Como consecuencia del hecho de que las gotitas de parafina solidificadas son ligeramente de forma de copa, está encerrada una pequeña cantidad de agua en la masa de parafina. Esta cantidad de agua limitada contribuye a mejorar la conductividad al calor en la parafina sólida. El aparato de almacenamiento de calor puede ser ahora cargado con nueva energía

calorífica hasta que toda la parafina se haya fundido de nuevo.

La figura 2 muestra cómo es cargado con calor el aparato de almacenamiento de calor. El aparato de almacenamiento de calor según la figura 1 ha sido suplementado en este caso con una tubería vertical 7 y una válvula 8. La tubería 7 se extiende desde la entrada 2 a través de la capa de parafina 6 y desemboca en el agua 5 por debajo de la capa de parafina. Si se suministra a través de la entrada 2 agua caliente que tiene una temperatura mayor que 52°C, se permite pasar a dicha agua por medio de la válvula a través de la tubería 7 hacia la capa de agua 5 situada debajo. Como consecuencia de ello la parte de la parafina que está situada alrededor de la tubería 7 se fundirá, con lo que se forma un canal de flujo 10 a través de la capa de parafina sólida 6. En esta etapa la válvula 8 es cerrada y se permite que el agua caliente caiga a través del dispositivo 4 de formación de gotas. El agua que desciende puede pasar a través del canal de flujo 10, con lo que tiene lugar un intercambio de calor directo entre las gotitas de agua y la parafina fundida en el canal de flujo, y el calor es transferido desde la gotita de agua a la parafina y se expande el canal de flujo. Finalmente, toda la capa de parafina 6 se ha fundido, quedando completamente cargado el aparato de almacenamiento de calor.

El agua 5 del recipiente 1 se puede utilizar en un circuito de calor exterior con el fin de ceder y/o absorber calor.

Como se ha mencionado anteriormente, se pueden utilizar otras combinaciones de materiales, tales como

agua/aceite. Si el aceite tiene una densidad mayor que el agua, esta puede constituir el material de almacenamiento de calor de fusión a 0°C. También es posible utilizar un aceite que tenga una densidad menor que el agua, tal como aceite térmico ligeramente viscoso. En ese caso la entrada 2 está dispuesta en el fondo del recipiente 1 y la salida 3 está dispuesta en la parte superior del recipiente, el aceite térmico está sobre el agua/hielo que constituye el portador de calor, con lo que se obtiene un sistema invertido.

El dispositivo 4 de formación de gotas consiste preferiblemente en una boquilla similar a una cebolleta de ducha que tiene numerosas aberturas pequeñas. El agua que pasa a través del orificio es dividida en finas gotitas o en un flujo de llovizna. Mediante la expresión gotitas en la presente memoria se quiere dar a entender no sólo gotitas aisladas sino también un flujo más o menos continuo de gotitas o gotas, o un flujo consistente en una multitud de delgados chorros que pueden consistir posiblemente, en parte, en gotas o gotitas. Una característica esencial del invento es que el agua suministrada es dividida y es desintegrada de tal manera que su superficie de contacto con la parafina resulte grande. La tubería vertical o tubería 7 de calor de estrangulación realiza dos funciones, una función de intercambio de calor y una función de estrangulación u obstrucción. El intercambio tiene lugar entre la superficie exterior de la tubería y la parafina adyacente de manera que se forman canales de flujo 10 durante la etapa inicial de la operación de carga. La función de obstrucción puede ser realizada por me-

5 dio de una válvula de estrangulación, una válvula de retención o una válvula de conexión-desconexión. Alternativamente, la tubería de calor de estrangulación 7 puede consistir en un tubo capilar, como se explica con más detalle en relación con la figura 4. La tubería de calor de estrangulación 7 puede ser esencialmente vertical o extenderse hacia abajo en una hélice axial o puede estar dispuesta de otra manera, de tal modo que tenga una inclinación hacia abajo, de modo que el agua puede fluir hacia abajo en la tubería.

10 La figura 3 muestra cómo puede ser incorporado el aparato de almacenamiento de calor en un sistema de calefacción para calentar casas que comprende un colector solar. El sistema solar comprende un recipiente 11 que está lleno de agua 15 y de parafina 16. El espacio 19 está  
15 lleno de un gas. El sistema comprende además un colector solar 20, una tubería de entrada 12, una tubería de salida 13, un dispositivo de formación de gotas del tipo de partes de tubería perforadas 14 o una boquilla 14a y partes de tubería verticales 17. Una bomba de circulación 21 bombea el agua en un circuito desde la tubería de salida 13  
20 a través de la tubería elevadora 22 al colector solar 20 y continúa a través de una tubería de descenso 23 y una válvula de retención hasta la entrada 12 del depósito 11. Una tubería de derivación 24 está conectada desde el extremo de la tubería de entrada 12 a la tubería de salida 13 y está controlada por una válvula 18. La válvula puede ser una válvula de estrangulación, de retención o de conexión-desconexión. La tubería de derivación 24 y la válvula 18 pueden ser sustituidas por un tubo capilar. Una  
25 segunda tubería de salida 25 conduce hasta el consumidor  
30

de calor 25, desde donde el agua es hecha regresar directamente al depósito 11 a través de la tubería de suministro 27 o a la tubería de salida 13. Una segunda tubería de derivación 28 conecta la tubería elevadora 22 con una tubería de descenso 23 a través de la válvula de tres vías 29.

La función del sistema se explicará a continuación. Cuando se suministra calor la válvula 29 de tres vías está en la posición en la que la tubería de derivación 28 está cerrada. Al comienzo la válvula 18 está abierta. El agua calentada por el sol es ahora impulsada por medio de una bomba 21 desde el colector solar 20 a través de la tubería de descenso 23, a través de la tubería de entrada 12 y las partes de tubería 14 y 17 y además a través de la válvula 18, la tubería de derivación 24 a la tubería de salida 13 y la bomba 21. Esencialmente no saldrá en absoluto agua a través de la parte de tubería perforada 14, ya que la resistencia a la descarga para el agua a través de las aberturas perforadas es mayor que la resistencia al flujo a través de la tubería de derivación. La parafina 6 situada alrededor de la parte de tubería 17 comienza a fundirse, con lo que se forman canales de flujo. En relación con esto, la válvula 18 se cierra, lo que implica que el agua comienza a ser empujada a través de las aberturas perforadas y comienza a pasar a través de la capa de parafina hasta la capa de agua situada debajo, con lo que la energía calorífica es cedida por el agua a la parafina sólida, que se fundirá. El agua fluye a través de la salida 13 a la bomba 21 y a través de la tubería elevadora 22 hasta el

colector solar 20. Al mismo tiempo, se puede hacer circular una cantidad parcial de agua en el circuito 25, 26, 27 hasta un consumidor de calor. Este circuito de consumidor no se describe con detalle, ya que no forma parte del presente invento.

5 Cuando es extraído o descargado calor mientras el colector solar no está produciendo energía calorífica, por ejemplo durante la noche, es repuesta la válvula 29 de tres vías de tal manera que la tubería de derivación 28 conecta la tubería elevadora 22 con la tubería de descenso 10 23. La válvula 18 es cerrada. El agua fría procedente de la tubería de suministro 27 fluye a través de la salida 13 hacia la bomba 21 y sigue a través de la tubería de derivación 28 a la entrada 12 o al recipiente 11. Se permite al 15 agua caer a través de la capa de parafina y se calienta hasta una temperatura de aproximadamente 52°C y se deja fluir a través del consumidor de calor 26. Cuando ha sido extraído todo el calor almacenado no puede pasar agua a través de la capa de parafina compacta, por cuya razón la 20 presión se elevará en el espacio 19, lo que puede ser utilizado como una señal de control con el fin de detener la bomba 21. Alternativamente, la bomba puede ser controlada con dependencia de la temperatura en la capa de parafina y se puede desconectar cuando la temperatura desciende por 25 debajo de aproximadamente 50° (o cualesquiera otras temperaturas apropiadas).

La figura 4 muestra el aparato de almacenamiento de calor en relación con una bomba de calefacción 30 con el fin de calentar agua de toma caliente en un depósito de agua caliente. El sistema comprende un recipiente 31 que

tiene una entrada 32, un recipiente externo usual de expansión (no mostrado) y una salida 33 y un aparato 34 de formación de gotas. Encerrado en la capa de parafina 36 hay un depósito de agua caliente 40 al cual se suministra agua fría a través de una tubería de suministro 41 y se descarga agua caliente a través de una tubería de descarga 42. Cuando se descarga agua caliente se solidificará la parafina alrededor del depósito de agua caliente 40, al mismo tiempo que se calienta el agua fría suministrada. El aparato 34 de formación de gotas está situado alrededor del depósito de agua caliente 40. Desde el aparato de formación de gotas se extiende un tubo capilar 37 en una hélice hacia abajo a través de la capa de parafina 36 y desemboca en la capa de agua 35 situada debajo.

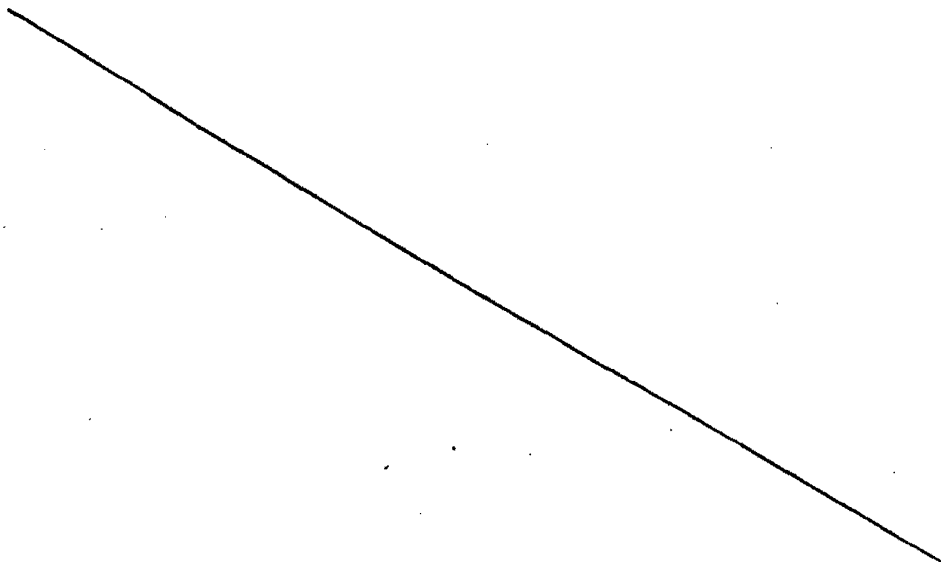
Supongamos que la capa de parafina 36 está en estado completamente sólido. En ese caso los orificios o aberturas del aparato 34 de formación de botas estén obstruidas por parafina solidificada. Si se suministra agua caliente a través de la entrada 32, ésta no puede fluir hacia fuera a través de las aberturas obstruidas, pero pasará a través de los tubos capilares 37. En caso se formen canales de flujo a través de la capa de parafina, como anteriormente. El flujo a través de los tubos capilares es tan insignificantes que puede ser despreciado.

El aparato de almacenamiento de calor según el invento puede estar también conectado a entradas separadas para carga y descarga. En ese caso la tubería de entrada para suministrar calor puede estar completamente encerrada en parafina, abriéndose los orificios perforados a la capa de parafina. Sin embargo, la tubería de entrada

debe estar situada en un espacio encima de la capa de parafina, o de otra manera las aberturas perforadas serán obstruidas rápidamente por parafina solidificada.

5 Se pueden usar también tubos capilares en la realización de la figura 3 en lugar de la tubería de derivación 24 y una válvula 18 o una tubería de estrangulación de calor que pase a través de la capa de parafina y desembogue en la capa de agua. En la etapa inicial del calor suministrado al aparato, la resistencia al flujo a través  
10 de los tubos capilares es menor que la resistencia a la descarga a través de las aberturas perforadas. Tan pronto como han sido formados canales de flujo, la resistencia a la descarga se reducirá y el agua fluirá esencialmente a lo largo del camino de menor resistencia a través de las  
15 aberturas perforadas y la capa de parafina mientras que el flujo a través del tubo capilar puede ser descargado. La dimensión del tubo capilar se ajusta de tal manera que se obtendrá esta función.

20 El invento no está limitado por las realizaciones anteriores, sino que el mismo debe comprender todas las modificaciones que caigan dentro de su alcance como se expone en las reivindicaciones que siguen.



25

30

## REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5  
10  
15  
20  
25  
30

1ª.- Un método de almacenar energía calorífica en forma de calor de fusión en un aparato híbrido de almacenamiento de calor que consiste en un primer y un segundo materiales que tienen diferentes temperaturas de fusión y diferentes densidades, siendo dichos materiales no miscibles en sus estados líquidos, caracterizado porque cuando se extrae calor del aparato de almacenamiento de calor, el primer material, que tiene la temperatura de fusión inferior, es llevado a contacto directo de intercambio de calor con el segundo material, el cual está esencialmente en estado líquido por el hecho de hacer que las gotitas del primer material, que tiene una temperatura inferior a la temperatura de fusión del segundo material, pasen a través del segundo material, con lo que las gotitas del primer material se calientan y se pueden utilizar para ceder el calor en un circuito exterior mientras el segundo material se está solidificando; y cuando es suministrado calor al aparato de almacenamiento de calor se forman canales de flujo de líquido a través del segundo material, el cual está esencialmente en estado sólido, tras lo cual las gotitas del primer material, que tiene una temperatura mayor que la temperatura de fusión del segundo material, son hechas pasar a través de los canales de flujo, con lo que el segundo material existente al rededor de los canales de flujo es hecho fundirse por intercambio de calor directo.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el primer material tiene una densidad mayor que el segundo material y porque el primer material es rociado directamente sobre el segundo material o a través de un espacio lleno de gas, situado por encima del segundo material.

3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque los canales de flujo se forman por medio de un circuito de calor a la manera de uno o más tubos capilares o uno o más tubos estrangulables que se extienden hacia abajo a través del segundo material.

4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el circuito de calor es calentado como consecuencia de ser hecho pasar el primer material a través del circuito de calor cuando dicho primer material tiene una temperatura mayor que la del punto de fusión del segundo material.

5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer material es agua y el segundo material es parafina.

6ª.- Un aparato híbrido de almacenamiento de calor para realizar el método de la reivindicación 1ª, para almacenar energía calorífica en la forma de calor de fusión, que comprende un primero y un segundo materiales que tienen diferentes temperaturas de fusión y diferentes densidades, cuyos materiales no son miscibles en sus estados líquidos, caracterizado por un recipiente que comprende los materiales primero y segundo, cuyos materiales están situados en capas una sobre otra; una entrada que tiene un dispositivo de formación de gotas, con lo que el pri

mer material, que tiene la menor temperatura de fusión, es dividido o desentegrado en gotitas; una salida para el primer material; y un circuito de calor.

5  
10  
15  
7ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª, caracterizado porque el primer material tiene una densidad mayor y una temperatura de fusión menor que el segundo material; porque la entrada desemboca en la parte superior del recipiente directamente en el segundo material o en un espacio lleno de gas sobre el segundo material; y porque la salida desemboca en la parte inferior del recipiente, con lo que el primer material suministrado a través de la entrada y el dispositivo de formación de gotas pasa esencialmente en forma de gotas a través del segundo material hasta el primer material situado debajo del mismo para ser descargado a través de la abertura de descarga.

20  
8ª.- Un aparato según la reivindicación 7ª, caracterizado porque el primer material tiene una densidad menor y un punto de fusión menor que el segundo material; y porque la entrada desemboca en la parte inferior de un depósito en la parte inferior del segundo material y porque las salidas desembocan en la parte superior del recipiente.

25  
9ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 8ª, caracterizado porque el circuito de calor se extiende hacia abajo, por ejemplo helicoidalmente, a través del segundo material, con lo que se pueden formar canales de flujo en el segundo material.

30  
04.12.8  
10ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el circuito de calor consiste en una tubería de intercambio de calor que pasa a través del se-

1 gundo material y cuyo extremo está conectado a la abertura  
de descarga por medio de una tubería estrangulable.

11ª.- Un aparato según la reivindicación 10ª,  
caracterizado porque la tubería estrangulable consiste en  
5 una tubería que tiene una válvula o un tubo capilar.

12ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª,  
caracterizado porque el circuito de calor consiste en un  
tubo capilar.

13ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª,  
10 caracterizado porque el circuito de calor se calienta co-  
mo consecuencia de hacer pasar el primer material caliente  
a través del circuito de calor o por medio de electricidad.

14ª.- Un aparato según cualquiera de las reivin-  
dicaciones 6ª a 13ª, caracterizado porque el primer mate-  
15 rial se utiliza como medio de transporte de calor en un  
circuito exterior.

15ª.- Un aparato según cualquiera de las reivin-  
dicaciones 6ª a 14ª, caracterizado porque el primer mate-  
rial es agua, mientras que el segundo material es parafina.

20 16ª.- Un método y un aparato híbrido de almace-  
namiento de calor para almacenar energía calorífica en for-  
ma de calor de fusión.

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

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

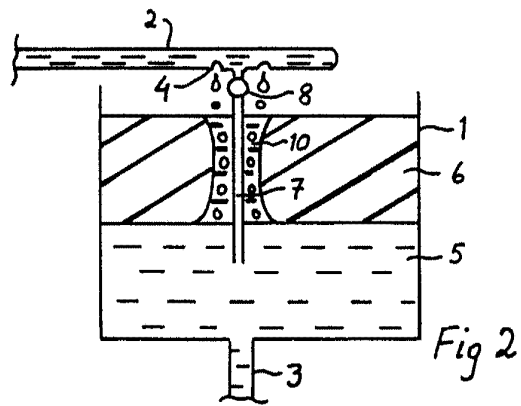
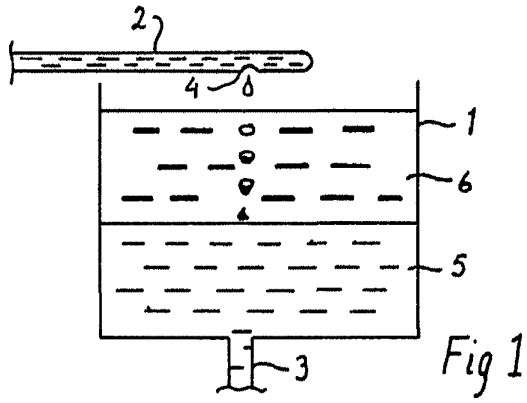
Madrid, 18.ENE.1979

P.A.

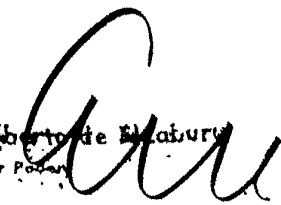
Albarto de Elizaburu

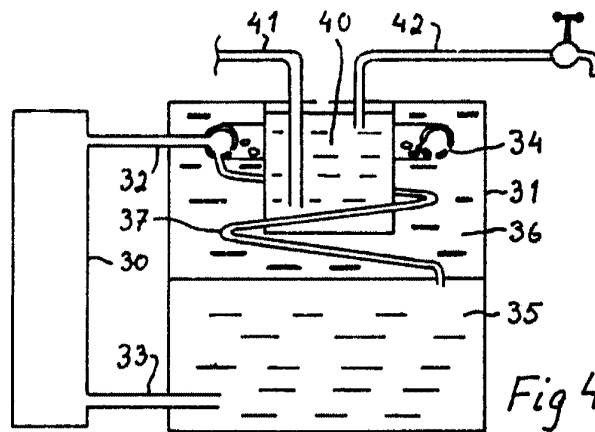
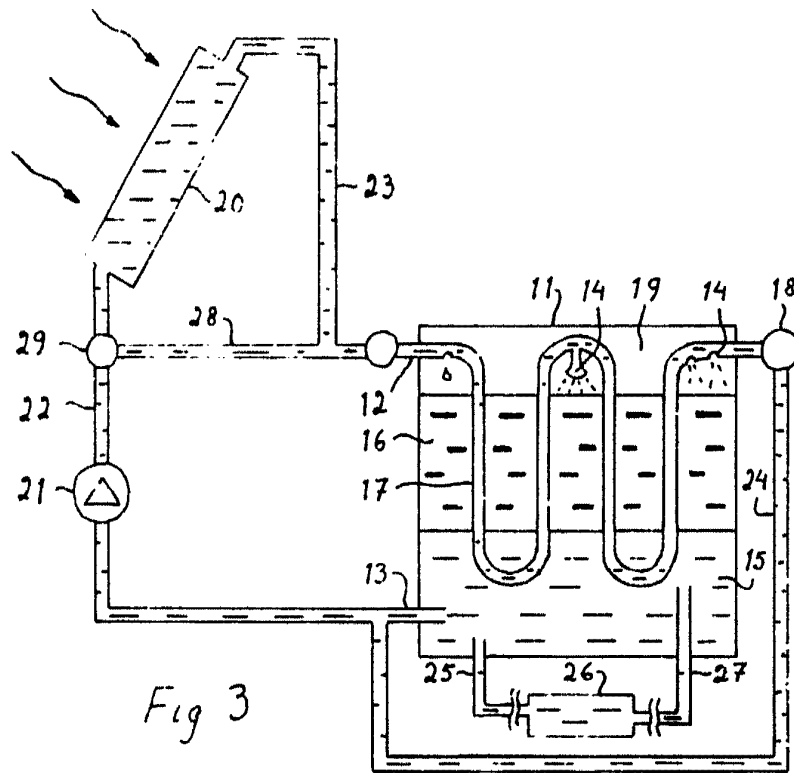
Por Poderes

30



Alberto de Maabury  
 For Patent





Albert E. M. M. M.  
 for inventor