

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 299**

51 Int. Cl.:

F24S 80/20 (2008.01)

F24S 90/00 (2008.01)

F24S 40/60 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2015 PCT/JP2015/057818**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15146699**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2015 E 15769895 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3124894**

54 Título: **Dispositivo de descarga de medio de calor y método de descarga de medio de calor**

30 Prioridad:

28.03.2014 JP 2014067607

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

31.10.2019

73 Titular/es:

**CHIYODA CORPORATION (100.0%)
4-6-2 Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama-shi
Kanagawa 220-8765, JP**

72 Inventor/es:

**YASUI, MAKOTO y
YUASA, MINORU**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 729 299 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de descarga de medio de calor y método de descarga de medio de calor

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada con un dispositivo de descarga de medio de calor y un método de descarga de medio de calor para un dispositivo de captación de calor solar.

Antecedentes de la técnica

Como ejemplo de un sistema que realiza el suministro de energía eléctrica eficiente y estable usando energía renovable, se puede ejemplificar una planta de generación de energía que usa calor solar (por ejemplo, véanse los documentos US 2010/0043776 A y JP 2014-31787 A).

10 En la planta de generación de energía que usa el calor solar, el calor solar es captado por un dispositivo de captación de calor solar, el calor captado es alimentado a un intercambiador de calor a través de un medio de calor, el calor cambia agua a vapor de agua, y el vapor de agua para generar energía eléctrica impulsa una turbina.

15 El calor captado por el dispositivo de captación de calor solar puede ser almacenado en un dispositivo de almacenamiento de calor a través del medio de calor. Entonces, cuando se alimenta el calor almacenado de nuevo al intercambiador de calor a través del medio de calor de una zona de tiempo, tal como la noche en la que no se pueden captar rayos solares, se puede generar energía eléctrica. Por esta razón, se puede suministrar establemente energía eléctrica.

Como medio de calor usado en la planta de generación de energía, generalmente se usa aceite sintético. Sin embargo, en años recientes, ha habido un intento por cambiar el medio de calor desde el aceite sintético a una sal fundida.

20 Cuando el medio de calor se cambia desde el aceite sintético a la sal fundida, se pueden obtener las siguientes ventajas.

25 Primero, como se puede suministrar vapor de agua a alta temperatura comparado con la técnica relacionada, se puede mejorar la eficiencia de generación de energía y se puede disminuir el coste de generación de energía. Además, en el sistema que usa la sal fundida como medio de calor, se puede disminuir la capacidad de un tanque de almacenamiento de calor usado en el sistema comparado con la técnica relacionada. Además, como la sal fundida se usa como medio de almacenamiento de calor en la técnica relacionada (el medio de calor: aceite sintético), existe la necesidad de intercambiar calor entre el aceite sintético y la sal fundida. Sin embargo, como el sistema entero es movido únicamente por la sal fundida, el intercambiador de calor no es necesario y así la planta puede tener una configuración más simple.

30 El documento FR 2 435 006 A2 describe un calentador solar que tiene un tanque de almacenamiento de agua. Una bomba en la línea de retorno hace circular agua a través de esta a los paneles de calentamiento solar. Desde los paneles vuelve agua caliente a través de una línea de suministro en la parte superior del tanque, terminando en un distribuidor en nivel bajo. En la parte inferior entra agua fría. El agua no llena completamente el tanque, sino que se mantiene en un nivel dado por contrapresión interior. Se impulsa agua afuera en un punto por debajo de este nivel.
35 Para mantener la presión se usa un pequeño compresor de aire, controlado por un monitor de nivel. El tanque puede estar por debajo del nivel de los paneles. Cuando el tanque es mayor que los paneles se usa un circuito alternativo. Los medios de suministro de aire comprimido definidos en la reivindicación 1 no se describen en el documento.

40 El documento DE 10 2009 022765 A1 describe un sistema solar que comprende un captador solar y un fluido de transferencia de calor, donde la circulación del fluido de transferencia de calor es cambiante a través del captador solar mediante dos válvulas. Entre un punto de conmutación hidráulica se forman dos entradas y dos salidas, que es una cámara de mezcla. Entre una estación y un módulo de integración se dispone una bomba de mantenimiento de presión. Los medios de suministro de aire comprimido definidos en la reivindicación 1 no se describen en el documento.

Los documentos DE 27 20 755 A1, EP 0 653 596 A2 y WO 2013/034587 también describen dichos dispositivos de descarga de medio de calor.

45 Compendio de la invención**Problema técnico**

50 A propósito, en el dispositivo de captación de calor solar usado en la planta de generación de energía, los rayos solares son captados por un espejo de captación de luz (un espejo de reflexión) para calentar una tubería de captación de calor (un canal de medio de calor) y así sube la temperatura del medio de calor. Una tubería para hacer circular el medio de calor se conecta a la tubería de captación de calor (el canal de medio de calor), y los canales de medio de calor de la pluralidad de dispositivos de captación de calor solar se conectan a la tubería.

En este tipo de dispositivo de captación de calor solar, existe la necesidad de descargar el medio de calor desde el canal de medio de calor en poco tiempo cuando existe preocupación de que el medio de calor que fluye a través del canal de medio de calor pueda solidificarse debido a una disminución en la temperatura del mismo en un estado de mantenimiento o fallo de alimentación.

5 Es decir, el canal de medio de calor que hace circular el medio de calor al dispositivo de captación de calor solar se configura para hacer circular el medio de calor mediante una bomba. Sin embargo, existe un caso donde se descarga el medio de calor dentro del canal de medio de calor, por ejemplo, para mantenimiento. Además, la bomba hace circular el medio de calor en el canal de medio de calor. Sin embargo, cuando se interrumpe el suministro de energía eléctrica debido a un fallo de alimentación o un accidente o se rompe la bomba, se detiene la circulación del medio de calor. Aquí, cuando como medio de calor se usa una sal fundida que tiene una temperatura de punto de congelación más alta que una temperatura atmosférica, existe la posibilidad de que el medio de calor que no fluye a través del canal de medio de calor se enfríe y solidifique en relativamente poco tiempo. En este caso, el canal de medio de calor es bloqueado por el medio de calor solidificado cuando se retoma el funcionamiento. Así, existe la necesidad de calentar el canal de medio de calor para fundir el medio de calor. Como resultado, cuando se retoma el funcionamiento se tarda tiempo y coste.

Además, por ejemplo, cuando se detiene la circulación del medio de calor que tiene un punto de ebullición bajo en una hora del día con climatología buena, el medio de calor dentro del dispositivo de captación de calor solar se calienta mientras no fluye en el mismo. Como resultado, existe la preocupación de que la temperatura del medio de calor puede superar el punto de ebullición.

20 Así, cuando se detiene la bomba que hace circular el medio de calor y la bomba no puede funcionar de nuevo debido a algunas razones, existe la necesidad de descargar en poco tiempo el medio de calor desde el canal de medio de calor.

Si el tanque se instala en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar cuando se descarga el medio de calor, el medio de calor se puede alimentar al tanque por gravedad.

25 Sin embargo, como el tanque tiene una altura de 15 m o más, es necesario formar un orificio grande en un suelo a fin de instalar el tanque en el mismo cuando el tanque se tiene que instalar en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar. En este caso, surge el problema de que se tarda mucho tiempo en formar el orificio o instalar el tanque.

30 La invención se hace en vista de las circunstancias descritas anteriormente y un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de descarga de medio de calor y un método de descarga de medio de calor que pueda descargar un medio de calor desde un dispositivo de captación de calor solar en poco tiempo sin instalar un tanque que almacene el medio de calor en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar.

Solución al problema

35 El objeto descrito anteriormente se obtiene mediante el dispositivo de descarga de medio de calor según la reivindicación 1 y el método de descarga de medio de calor según la reivindicación 2.

40 Según la invención, se proporciona un segundo dispositivo de descarga de medio de calor para descargar un medio de calor desde un canal de medio de calor de un dispositivo de captación de calor solar que incluye el canal de medio de calor, el dispositivo de descarga de medio de calor incluye: una parte de escape que se proporciona en la posición más alta del canal de medio de calor e introduce aire en el canal de medio de calor cuando se descarga el medio de calor; medios de suministro de aire comprimido que se proporcionan en el canal de medio de calor y suministran aire comprimido al canal de medio de calor cuando se descarga el medio de calor; una tubería angulada que se conecta al canal de medio de calor y se inclina con respecto a un plano horizontal; un recipiente de drenaje que se conecta a una posición más baja que la parte de conexión del canal de medio de calor en la tubería angulada y recibe el medio de calor que fluye desde el canal de medio de calor a través de la tubería angulada; y una bomba que alimenta el medio de calor desde el recipiente de drenaje a un tanque, en donde el medio de calor es sal fundida, metal líquido, disolución o aceite.

50 En la invención, cuando se abre la parte de escape proporcionada en la posición más alta del canal de medio de calor de modo que se introduce aire al canal de medio de calor y se suministra aire comprimido desde los medios de suministro de aire comprimido proporcionados en el canal de medio de calor al canal de medio de calor durante la operación de descarga de medio de calor, el medio de calor fluye desde el canal de medio de calor a la tubería angulada por gravedad y la presión del aire comprimido y además fluye a través de la tubería angulada por gravedad y la presión del aire comprimido que va a recibirse en el recipiente de drenaje. Entonces, la bomba puede alimentar el medio de calor desde el recipiente de drenaje al tanque para almacenarse en el tanque.

55 Así, es posible descargar el medio de calor desde el dispositivo de captación de calor solar en tiempo más corto por la gravedad y la presión del aire comprimido sin instalar el tanque en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar.

Además, según la invención, se proporciona un método de descarga de medio de calor para descargar un medio de calor desde un canal de medio de calor de un dispositivo de captación de calor solar que incluye el canal de medio de calor, el método de descarga de medio de calor incluye: introducir aire en el canal de medio de calor en una posición más alta del canal de medio de calor y suministrar aire comprimido al canal de medio de calor durante una operación de descarga de medio de calor de modo que un medio de calor fluye a una tubería angulada conectada al canal de medio de calor e inclinada con respecto a un plano horizontal; recibir el medio de calor que fluye a través de la tubería angulada en un recipiente de drenaje conectado a una posición más baja que la parte de conexión del canal de medio de calor; y una bomba alimenta el medio de calor desde el recipiente de drenaje a un tanque, en donde el medio de calor es sal fundida, metal líquido, disolución o aceite.

- 5
- 10
- 15

Así, es posible descargar el medio de calor desde el dispositivo de captación de calor solar en tiempo más corto por gravedad y la presión del aire comprimido sin instalar el tanque en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar.

Efectos ventajosos de la invención

- 20

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un sistema de captación de calor solar que incluye un dispositivo de descarga de medio de calor

- 25

Descripción de una realización de la invención

Más adelante en esta memoria, se describirá una realización de la invención con referencia a los dibujos.

- 30

El dispositivo de captación de calor solar 1 incluye un canal de medio de calor sustancialmente en forma de U 2 y el canal de medio de calor 2 es calentado por rayos solares captados por un espejo de captación de luz 3 de modo que la temperatura de un medio de calor que fluye a través del canal de medio de calor 2 sube a, por ejemplo, aproximadamente 290 °C a 550 °C.

- 35

Adicionalmente, en la realización, como medio de calor se usa una sal fundida que se forma por una mezcla de nitrato de sodio y nitrato de potasio.

- 40

A la tubería 5 se conectan dos tanques 6 y 7. Los tanques 6 y 7 se usan respectivamente para almacenar el medio de calor en los mismos. Aquí, el tanque 6 almacena el medio de calor que tiene una temperatura de aproximadamente 290 °C que no ha sido calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 y el tanque 7 almacena el medio de calor que tiene una temperatura de aproximadamente 550 °C y es calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1. Así, en la descripción siguiente, al tanque 6 se le hará referencia como tanque de lado frío 6 y al tanque 7 se le hará referencia como tanque de lado caliente 7.

- 45
- 50

El tanque de lado frío 6 se conecta a la tubería 5a mediante una tubería de conexión 10 y el medio de calor es alimentado desde el tanque de lado frío 6 a la tubería 5a a través de la tubería de conexión 10 por una bomba (no ilustrada) proporcionada en el tanque de lado frío 6. El medio de calor que se alimenta a la tubería 5a se ramifica en la parte de conexión entre la tubería de conexión 10 y la tubería 5a, una porción del medio de calor fluye a la derecha

a lo largo de la tubería 5a, y el medio de calor restante fluye a la izquierda a lo largo de la tubería 5a.

Además, el tanque de lado caliente 7 se conecta a la tubería 5b mediante una tubería de conexión 11 y el medio de calor calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 y que fluye a través de la tubería 5b se alimenta al tanque de lado caliente 7 a través de la tubería de conexión 11 por la presión de la bomba.

5 Adicionalmente, el medio de calor se puede ramificar desde una posición a medio camino de la tubería de conexión 11 y también se puede alimentar al tanque de lado frío 6 si es necesario. Por ejemplo, como el medio de calor no puede ser calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 durante la noche cuando no hay luz solar, el medio de calor es alimentado únicamente al tanque de lado frío 6 por una válvula de conmutación proporcionada en la parte de ramal en ese caso. Por consiguiente, es posible impedir que el medio de calor no calentado sea alimentado al tanque de lado caliente 7.

10 Además, un extremo del canal de medio de calor 2 del dispositivo de captación de calor solar 1 se conecta a la tubería 5a y el otro extremo del mismo se conecta a la tubería 5b. Así, el medio de calor que fluye a través de la tubería 5a durante un funcionamiento normal es el medio de calor que no ha sido calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 y el medio de calor que fluye a través de la tubería 5b es el medio de calor que es calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1.

15 Además, una parte de escape 15 que introduce aire en el canal de medio de calor 2 durante una operación de descarga de medio de calor se proporciona en la posición más alta (la posición más alta en la altura dirección) del canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1.

20 La parte de escape 15 se configura como, por ejemplo, una válvula o algo semejante. Cuando la válvula se abre durante la operación de descarga de medio de calor, se introduce aire al canal de medio de calor 2. Adicionalmente, la válvula puede ser una válvula electromagnética o una válvula manual de apertura/cierre, pero es deseable una válvula electromagnética que se pueda abrir o cerrar manualmente a fin de abrir la válvula cuando energía eléctrica está inactiva.

25 Además, el canal de medio de calor 2 se provee de medios de suministro de aire comprimido 12 que suministran aire comprimido al canal de medio de calor 2 cuando se descarga el medio de calor. Los medios de suministro de aire comprimido 12 incluyen un recipiente 12a que almacena, por ejemplo, un aire comprimido de presión predeterminada y una tubería de suministro 12b que se conecta al recipiente 12a y la tubería de suministro 12b se conecta a una válvula que constituye una parte de escape 15. De esta manera, el canal de medio de calor 2 se provee de los medios de suministro de aire comprimido 12.

30 De esta manera, es deseable conectar los medios de suministro de aire comprimido 12 a la válvula que constituye la parte de escape 15 proporcionada en la posición más alta del canal de medio de calor 2, pero los medios de suministro de aire comprimido se pueden proporcionar en una parte del canal de medio de calor 2 sin la parte de escape 15. En este caso, se puede proporcionar una válvula en la parte de conexión entre la tubería de suministro 12b y el canal de medio de calor 2 y la válvula puede ser abierta durante la operación de descarga de medio de calor para suministrar el aire comprimido al canal de medio de calor 2.

35 En el sistema de captación de calor solar que incluye el dispositivo de descarga de medio de calor con este tipo de configuración, el medio de calor es alimentado desde el tanque de lado frío 6 a la tubería 5a por una bomba no ilustrada en los dibujos y se alimenta desde la tubería 5a al canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1 durante un funcionamiento normal. Entonces, el medio de calor calentado por el rayo solar atraviesa la tubería de conexión 11 desde la tubería 5b para almacenarse en el tanque de lado caliente 7. El medio de calor almacenado en el tanque de lado caliente 7 se alimenta al sistema de generación de energía a través de una tubería (no ilustrada) para generar energía eléctrica mediante una turbina. El medio de calor que ha sido usado para generar energía eléctrica y disminuye de temperatura se devuelve al tanque de lado frío 6 mediante una tubería (no ilustrada). Además, el medio de calor es alimentado de nuevo desde el tanque de lado frío 6 a la tubería 5a por una bomba (no se muestra), el medio de calor es calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 como se ha descrito anteriormente, y el medio de calor calentado se almacena en el tanque de lado caliente 7. Mediante dichas etapas, se puede suministrar establemente energía eléctrica.

40 Entretanto, por ejemplo, cuando existe la preocupación de que el medio de calor que fluye a través del canal de medio de calor 2 pueda solidificarse debido a una disminución de temperatura del mismo en un estado de mantenimiento o fallo de alimentación, el medio de calor se descarga desde el canal de medio de calor 2 de esta manera.

45 Primero, se abre la parte de escape 15 proporcionada en la posición más alta del canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1 para introducir aire en el canal de medio de calor 2 y se suministra aire comprimido desde el recipiente 12a al canal de medio de calor 2 por los medios de suministro de aire comprimido 12 a través de la tubería de suministro 12b y la válvula que constituye la parte de escape 15.

55 Entonces, el medio de calor es alimentado desde el canal de medio de calor 2 por el aire comprimido, fluye a través de la tubería 5 (5a y 5b), y fluye entrando al tanque de lado frío 6 a través de la tubería de conexión 11 para almacenarse en el tanque de lado frío 6.

Así, el medio de calor se puede descargar desde la pluralidad de dispositivos de captación de calor solar 1 mientras el tanque de lado frío 6 no está instalado en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar 1 y el tanque de lado frío 6 se puede instalar económicamente.

5 Además, el medio de calor que fluye a través de la tubería 5 y el canal de medio de calor 2 se mantiene a una temperatura en la que el medio de calor no está solidificado, el caudal del medio de calor se determina de modo que el medio de calor no se solidifica en consideración de la cantidad de radiación de calor desde la tubería 5 y el canal de medio de calor 2, y el tanque de lado frío 6 y el tanque de lado caliente 7 se mantienen calientes.

10 Así, es posible descargar en poco tiempo el medio de calor desde el canal de medio de calor 2 del dispositivo de captación de calor solar 1 por el aire comprimido sin solidificar el medio de calor y almacenar el medio de calor en el tanque de lado frío 6 sin solidificar el medio de calor.

15 La figura 2 ilustra una configuración esquemática de un sistema de captación de calor solar que incluye un dispositivo de descarga de medio de calor de una realización de la invención. Como el dispositivo de descarga de medio de calor ilustrado en este dibujo es diferente del dispositivo de descarga de medio de calor de la descripción en que se proporciona un recipiente de drenaje y la tubería 5 está inclinada, a continuación únicamente se describirá este punto. Aquí, se dará el mismo numeral de referencia a la misma configuración que la de la descripción y se omitirá o simplificará la descripción de la misma.

20 Primero, en la realización, en la figura 2 la tubería 5 (5a y 5b) está inclinada hacia la derecha y hacia abajo. Así, más adelante en esta memoria, a la tubería 5 (5a y 5b) se le hará referencia como tubería angulada 5 (5a y 5b). Adicionalmente, en la figura 1, un pequeño triángulo de ángulos rectos indica un símbolo de inclinación y el canal de medio de calor 2 y la tubería angulada 5 (5a y 5b) se inclinan con respecto al plano horizontal según el símbolo de inclinación.

25 Además, se dispone un recipiente de drenaje 16 en una posición más baja que la posición de conexión del canal de medio de calor 2 del dispositivo de captación de calor solar 1 dispuesto en la posición más baja entre la pluralidad de dispositivos de captación de calor solar 1 y el recipiente de drenaje 16 se conecta a la tubería angulada 5. Específicamente, el recipiente de drenaje 16 se conecta a la tubería 5c en el extremo derecho de la tubería angulada 5.

30 La válvula 17 se proporciona en la parte central de la tubería 5c, una parte de la tubería 5c cerca de la tubería angulada 5a en relación a la válvula 17 se conecta al recipiente de drenaje 16 mediante una tubería 18a, y una parte de la tubería 5c cerca de la tubería angulada 5b en relación a la válvula 17 se conecta al recipiente de drenaje 16 mediante una tubería 18b. Adicionalmente, la válvula 17 está normalmente cerrada.

35 Además, en la parte de conexión entre la tubería 18b y la tubería 5c se proporciona una válvula (no ilustrada). Entonces, cuando se abre la válvula durante la operación de descarga de medio de calor, el medio de calor que fluye a través de la tubería angulada 5b puede ser recibido en el recipiente de drenaje 16 a través de la tubería 5c y la tubería 18b. Además, la válvula se cierra durante el funcionamiento normal en el que el medio de calor no se descarga desde el dispositivo de captación de calor solar 1. Así, es posible impedir que el medio de calor calentado fluya al recipiente de drenaje 16.

Además, el medio de calor que fluye a través de la tubería angulada 5a es alimentado normalmente al recipiente de drenaje 16 por las tuberías 5c y 18a.

40 Además, el dispositivo de descarga de medio de calor de la realización incluye una bomba 20 que alimenta el medio de calor desde el recipiente de drenaje 16 al tanque de lado frío 6. Una tubería de descarga 21 se conecta al recipiente de drenaje 16 y la bomba 20 se proporciona en una posición a medio camino de la tubería de descarga 21.

45 Entretanto, entre las tuberías anguladas 5a y 5b se proporciona una tubería de descarga 22 para que esté paralela a las tuberías anguladas 5a y 5b y un extremo de la tubería de descarga 22 se dobla hacia el tanque de lado frío 6 y se conecta al tanque de lado frío 6. Además, el otro extremo de la tubería de descarga 22 se conecta a la tubería de descarga 21.

Así, el medio de calor que se recibe en el recipiente de drenaje 16 se alimenta al tanque de lado frío 6 a través de las tuberías de descarga 21 y 22 por la bomba 20 y se almacena en el tanque de lado frío 6.

50 En el sistema de captación de calor solar que incluye el dispositivo de descarga de medio de calor con este tipo de configuración, el medio de calor es alimentado desde el tanque de lado frío 6 a la tubería angulada 5a por una bomba no ilustrada en los dibujos durante el funcionamiento normal. Entonces, el medio de calor se alimenta desde la tubería angulada 5a al canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1 y el medio de calor que es calentado por el rayo solar atraviesa la tubería de conexión 11 desde la tubería angulada 5b de modo que el medio de calor se almacena en el tanque de lado caliente 7. El medio de calor que se almacena en el tanque de lado caliente 7 mediante una tubería (no ilustrada) se alimenta al sistema de generación de energía y genera energía eléctrica mediante una turbina. El medio de calor que se usa para generar energía eléctrica y disminuye de temperatura se devuelve al tanque de lado frío 6 mediante una tubería (no ilustrada). Entonces, el medio de calor es alimentado de

nuevo desde el tanque de lado frío 6 a la tubería angulada 5a a través de la tubería de conexión 10 por una bomba (no ilustrada) y el medio de calor es calentado por el dispositivo de captación de calor solar 1 como se ha descrito anteriormente. A continuación, el medio de calor calentado se almacena en el tanque de lado caliente 7. Mediante dichas etapas, se puede suministrar establemente energía eléctrica.

- 5 Además, una porción del medio de calor que fluye a través de la tubería angulada 5a se alimenta al recipiente de drenaje 16 a través de las tuberías 5c y 18a, se alimenta desde el recipiente de drenaje 16 al tanque de lado frío 6 a través de las tuberías de descarga 21 y 22 por la bomba 20, y se almacena en el tanque de lado frío 6.

- 10 Adicionalmente, el medio de calor puede ser alimentado desde el recipiente de drenaje 16 al tanque de lado frío 6 a través de las tuberías de descarga 21 y 22 por la presión de la bomba (no ilustrada) proporcionada en el tanque de lado frío 6 sin la activación de la bomba 20 durante el funcionamiento normal. En este momento, el recipiente de drenaje 16 y el tanque de lado frío 6 se mantienen a una temperatura en la que el medio de calor no está solidificado. Por esta razón, el medio de calor se puede alimentar desde el recipiente de drenaje 16 al tanque de lado frío 6 y se puede almacenar en el tanque de lado frío 6 mientras no está solidificado.

- 15 Entretanto, por ejemplo, cuando existe la preocupación de que el medio de calor que fluye a través del canal de medio de calor 2 pueda solidificarse debido a una disminución de temperatura del mismo en un estado de mantenimiento o fallo de alimentación, el medio de calor se descarga desde el canal de medio de calor 2 de esta manera.

- 20 Primero, se abre la parte de escape 15 proporcionada en la posición más alta del canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1 para introducir aire al canal de medio de calor 2 y se abre la válvula proporcionada en la parte de conexión entre la tubería 18b y la tubería 5c para suministrar además aire comprimido al canal de medio de calor 2 a través de la tubería de suministro 12b y la válvula que constituye la parte de escape 15 por los medios de suministro de aire comprimido 12.

- 25 Entonces, el medio de calor fluye desde el canal de medio de calor 2 de cada dispositivo de captación de calor solar 1 a la tubería angulada 5 (5a y 5b) por gravedad y la presión del aire comprimido y el medio de calor fluye a través de la tubería angulada 5 (5a y 5b) por gravedad y la presión del aire comprimido a recibirse en el recipiente de drenaje 16 a través de las tuberías 18a y 18b.

El medio de calor que se recibe en el recipiente de drenaje 16 se alimenta al tanque de lado frío 6 a través de las tuberías de descarga 21 y 22 por la bomba 20 y se almacena en el tanque de lado frío 6.

- 30 Así, el medio de calor se puede descargar en poco tiempo desde la pluralidad de dispositivos de captación de calor solar 1 por gravedad y la presión del aire comprimido mientras el tanque de lado frío 6 no está instalado en una posición más baja que el dispositivo de captación de calor solar 1 y el tanque de lado frío 6 se puede instalar económicamente.

- 35 Además, el medio de calor que fluye a través de la tubería angulada 5 y el canal de medio de calor 2 se mantienen a una temperatura en la que el medio calentando no está solidificado y el interior del recipiente de drenaje 16 se mantiene a una temperatura en la que el medio de calor recibido en el recipiente de drenaje 16 no está solidificado. Esto es, se determina el caudal del medio de calor de modo que el medio de calor no está solidificado en consideración de la cantidad de radiación de calor desde la tubería angulada 5 y el canal de medio de calor 2 y el tanque de lado frío 6, el tanque de lado caliente 7, y el recipiente de drenaje 16 se mantienen calientes.

- 40 Así, es posible recibir en poco tiempo el medio de calor desde el canal de medio de calor 2 del dispositivo de captación de calor solar 1 al recipiente de drenaje 16 por gravedad y la presión del aire comprimido sin solidificar el medio de calor y alimentar el medio de calor desde el recipiente de drenaje 16 al tanque de lado frío 6 de modo que el medio de calor se almacena en el tanque de lado frío 6 no se solidifica en el mismo.

Adicionalmente, se ha descrito una realización de la invención usándose como medio de calor la sal fundida formada por la mezcla de nitrato de sodio y nitrato de potasio, pero el medio de calor pueden ser otras sales fundidas u otros metales líquidos o disoluciones. Además, el medio de calor también puede ser aceite.

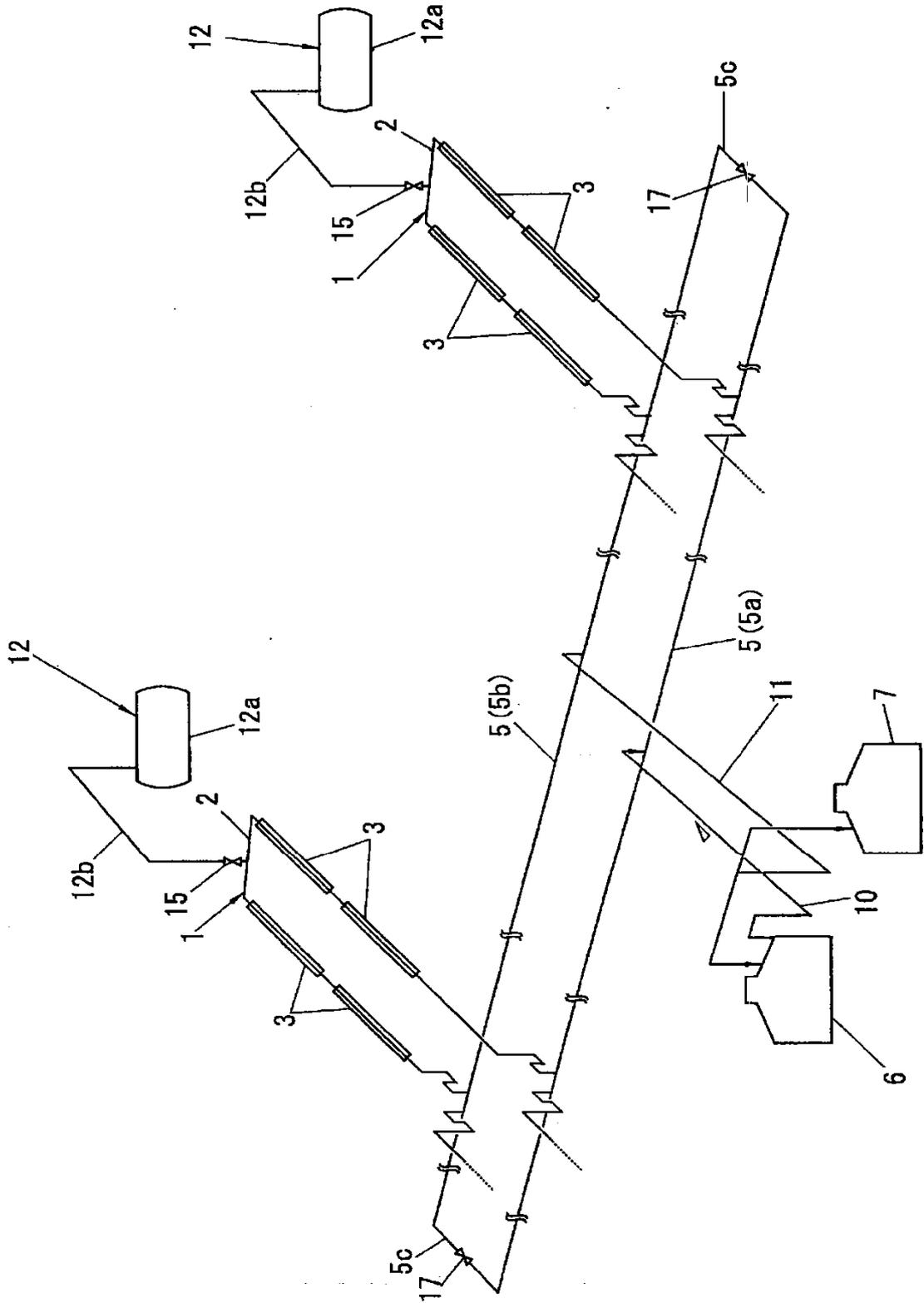
Lista de signos de referencia

- 1: dispositivo de captación de calor solar
- 2: canal de medio de calor
- 5, 5a, 5b: tubería (tubería angulada)
- 5 6: tanque de lado frío (tanque)
- 12: medios de suministro de aire comprimido
- 15: parte de escape
- 16: recipiente de drenaje
- 20: bomba

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de descarga de medio de calor para descargar un medio de calor de un canal de medio de calor (2) de un dispositivo de captación de calor solar (1) que incluye el canal de medio de calor (2), comprendiendo el dispositivo de descarga de medio de calor:
- 5 una parte de escape (15) que se proporciona en la posición más alta del canal de medio de calor (2) e introduce aire en el canal de medio de calor (2) cuando se descarga el medio de calor;
- medios de suministro de aire comprimido (12) que se proporcionan en el canal de medio de calor (2) y suministran aire comprimido al canal de medio de calor (2) cuando se descarga el medio de calor;
- 10 una tubería angulada (5, 5a, 5b) que se conecta al canal de medio de calor (2) y se inclina con respecto a un plano horizontal;
- un recipiente de drenaje (16) que se conecta a una posición más baja que la parte de conexión del canal de medio de calor (2) en la tubería angulada (5, 5a, 5b) y recibe el medio de calor que fluye desde el canal de medio de calor a través de la tubería angulada; y
- una bomba (20) que alimenta el medio de calor (2) desde el recipiente de drenaje (16) a un tanque (6),
- 15 en donde el medio de calor es sal fundida, metal líquido, disolución o aceite.
2. Un método de descarga de medio de calor para descargar un medio de calor desde un canal de medio de calor (2) de un dispositivo de captación de calor solar (1) que incluye el canal de medio de calor (2), comprendiendo el método de descarga de medio de calor:
- 20 introducir aire en el canal de medio de calor (2) en una posición más alta del canal de medio de calor y suministrar aire comprimido al canal de medio de calor (2) durante una operación de descarga de medio de calor de modo que un medio de calor fluye a una tubería angulada (5, 5a, 5b) conectada al canal de medio de calor (2) e inclinada con respecto a un plano horizontal;
- recibir el medio de calor que fluye a través de la tubería angulada (5, 5a, 5b) en un recipiente de drenaje (16) conectado a una posición más baja que la parte de conexión del canal de medio de calor; y
- 25 alimentar el medio de calor desde el recipiente de drenaje (16) a un tanque (6) por una bomba (20),
- en donde el medio de calor es sal fundida, metal líquido, disolución o aceite.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

