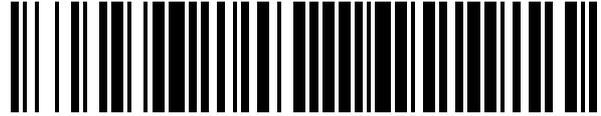


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 247 480**

21 Número de solicitud: 202030649

51 Int. Cl.:

F24H 4/00 (2006.01)

F24H 7/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

15.04.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.06.2020

71 Solicitantes:

**RPOW CONSULTING, S.L. (100.0%)
C/ Doctor Sanz de Frutos, 15
21004 Huelva ES**

72 Inventor/es:

BARROS BORRERO, Andrés

74 Agente/Representante:

DE CASTRO HERMIDA, Jose Luis

54 Título: **INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO**

ES 1 247 480 U

DESCRIPCIÓN

Instalación de almacenamiento energético

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a una instalación de almacenamiento energético mediante el bombeo y acumulación de fluidos térmicos. Un ejemplo de aplicación es bombear sales fundidas en instalaciones termosolares.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

El campo del almacenamiento energético ha evolucionado enormemente con la necesidad de almacenar y transportar energía mediante fluidos térmicos, como pueden ser las sales fundidas. Este tipo de fluido supera fácilmente los 400 °C, y cualquier aparato que deba realizar su bombeo debe estar diseñado para resistir esas temperaturas. Sin embargo, es muy difícil asegurar la operatividad de elementos móviles con ese rango de temperaturas.

20 Por lo tanto, una parte importante de la inversión y del mantenimiento se refiere a todo el sistema de bombeo de las sales fundidas o el fluido térmico.

El solicitante no conoce ningún dispositivo similar a la invención, que pueda considerarse solución de los mismos problemas técnicos.

25

BREVE EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención consiste en una instalación de almacenamiento energético según las reivindicaciones.

30

El sistema de propuesto consiste en una unidad de captación, almacenamiento y cesión de energía para aplicaciones, industriales, de calefacción, de generación de energía, etc. La captación y la cesión se realizan mediante un fluido térmico como pueden ser sales fundidas, aceites térmicos, agua, etc.

Una de las particularidades de este sistema es que, el movimiento de los fluidos se realiza mediante efecto pistón usando gas a presión, por ejemplo, aire, eliminando el uso de bombas de fluidos a alta temperatura y minimizando las uniones bridadas, que resulta en un sistema de baja complejidad, con reducido mantenimiento y casi nula
5 posibilidad de fugas.

Otra de las ventajas de este sistema la seguridad que ofrece en caso de fallos de corriente eléctrica. La mayor parte de la operativa (bombeo y válvulas) del sistema utilizará un gas que puede estar almacenado a alta presión. La utilización de ese
10 reservorio de gas a presión podrá llevar la planta a situación segura sin depender de generadores eléctricos de seguridad, costosos, con alto mantenimiento y frecuentes fallos.

Una opción para la construcción de este sistema es hacerlo modular, pudiendo usar
15 elementos como tanques existentes en el mercado (isocontainers, etc.) con precios razonables y de uso común.

La instalación realiza el almacenamiento energético mediante un fluido térmico como sales fundidas. Para ello dispone de un depósito de baja temperatura comunicado con
20 un generador de calor, un depósito de alta temperatura conectado al generador de calor (aguas abajo), y un recuperador de calor de cierre del ciclo antes del retorno al depósito de baja temperatura. La invención destaca por que cada uno de estos depósitos está formado por al menos dos tanques:

- El depósito de baja temperatura comprende al menos dos tanques de baja
25 temperatura.
- El depósito de alta temperatura comprende al menos dos tanques de alta temperatura.

Además, el sistema de bombeo comprende un compresor o similar de un fluido de
30 trabajo conectado con los tanques para impulsar el fluido térmico por contacto directo. Este sistema de bombeo se puede complementar con un depósito o buffer de fluido de trabajo a alta presión que asegure el suministro de fluido de trabajo a alta presión incluso en caso de incidencias. En uso, se reducirá la presión del fluido de trabajo en el tanque al que se envíe el fluido térmico, mientras se eleva la presión del fluido de
35 trabajo en el tanque del que se extrae el fluido térmico. De esta forma, se forma un sifón artificial que produce el movimiento del fluido.

Este sifón artificial, así como la presencia del buffer permite evacuar las tuberías de circulación del fluido térmico en caso de incidencia.

- 5 Otras realizaciones particulares se comentarán más adelante, con apoyo de las figuras.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión de la invención, se incluyen las siguientes figuras.

10

La figura 1 representa un esquema del funcionamiento de una primera realización.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

- 15 A continuación, se pasa a describir de manera breve un modo de realización de la invención, como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

20 El ejemplo de realización mostrado en la figura 1 comprende dos tanques de baja temperatura (1), dos tanques de alta temperatura (2). Todos los tanques (1,2) están diseñados para contener sales fundidas u otro producto similar a muy alta temperatura que pueda hacer de fluido térmico. Por lo tanto, tienen recubrimientos, aislamientos, y otros elementos protectores y resistentes a las temperaturas.

25 Cada tanque (1,2) posee una entrada superior (11,21) para un fluido de trabajo desde un depósito (3) o buffer de alta presión. El fluido de trabajo puede ser, por ejemplo, nitrógeno gaseoso. Debe ser químicamente neutro para no afectar a la instalación ni al fluido térmico. Preferiblemente será poco soluble en el fluido térmico. El depósito (3) es alimentado por un compresor (4) u otro sistema de asegura que la presión en el depósito (3) es la deseada.

30

Cada tanque (1,2) tiene también una salida (12,22) de fluido térmico cuando el fluido de trabajo eleva la presión en el tanque (1,2). Por ejemplo, puede ser sendas tuberías desde la parte superior del tanque (1,2) y que se introducen en el fluido térmico de éste hasta cerca del fondo.

Entre los tanques de baja temperatura (1) y los tanques de alta temperatura (2) se dispone un generador de calor (5). El generador de calor (5) puede ser una torre termosolar, un equipo de refrigeración de una instalación térmica, nuclear... No es relevante el tipo de generador de calor (5). Así, cuando el fluido de trabajo entra por la entrada superior (11,21) de un tanque de baja temperatura (1), el fluido térmico es expulsado por la salida (12,22) correspondiente y llega al generador de calor (5) donde aumenta su entalpía. Tras ese paso se dirige a un tanque de alta temperatura (2).

Por otro lado, la salida (12,22) del tanque de alta temperatura (2) se dirige a un recuperador de calor (6) donde se extrae la temperatura para su utilización. Por ejemplo, en un generador de vapor que se pasa por una turbina. El fluido térmico se lleva de nuevo a los tanques de baja temperatura (1), donde se almacena hasta nueva utilización.

La ventaja de utilizar al menos dos tanques (1,2) de cada tipo es que se puede extraer el fluido térmico de un primer tanque de baja temperatura (1), mientras que el fluido térmico retornado entra en otro tanque de baja temperatura (1). De forma similar se puede ir alternando los tanques de alta temperatura (2) a otro.

La ventaja principal es una gran versatilidad en el funcionamiento:

- Es posible elevar la presión del fluido de trabajo en un tanque de alta temperatura (2), y reducirla en el otro. Igualmente, elevar la presión del fluido de trabajo en un tanque de baja temperatura (1) y reducirla en el otro. Cada tanque (1,2) con alta temperatura sirve de punto de partida de la circulación del fluido térmico, por lo que se puede captar calor y utilizarlo en paralelo.
- Además, es posible utilizar todos los tanques de alta temperatura (2) para enviar el fluido térmico al recuperador de calor (6) y a los tanques de baja temperatura (1). Para ello se sube la presión del fluido de trabajo en los tanques de alta temperatura (2), y se reduce en los tanques de baja temperatura (1).
- Igualmente es posible captar el máximo de calor subiendo la presión del fluido de trabajo en los tanques de baja temperatura (1), para enviar el fluido térmico al generador de calor.

Es decir, las dos etapas, de elevación de la entalpía del fluido térmico y del aprovechamiento de ésta, pueden ejecutarse de forma alternativa, sucesiva o en paralelo gracias a la presencia de varios tanques (1,2).

El compresor (4) u otra bomba reducirá la presión del fluido de trabajo en el tanque (1,2) al que se envía el fluido térmico, mientras que eleva la presión del tanque (1,2) del cual se extrae. Esta diferencia de presión crea un sifón artificial que mueve el fluido térmico sin requerir partes móviles.

El fluido de trabajo tiene un circuito de recuperación de calor, para que pueda recuperarse el calor de cualquier purga o eliminación de la presión en los tanques (1,2) por sus respectivas válvulas de alivio. Esto puede realizarse con un depósito de fluido de trabajo de baja presión, previo al compresor (4) o sistema similar, o con un recuperador de calor cuando el fluido de trabajo sea nuevo, por ejemplo, aire del ambiente. El recuperador de calor puede ser un circuito de un fluido auxiliar, o más preferiblemente un sólido térmico (composite u hormigón de alta temperatura) que permita acumular el calor y transmitirlo posteriormente al fluido de trabajo frío.

Por ejemplo, si el depósito (3) o buffer está a mayor presión de la utilizada para bombear el fluido de trabajo, se puede definir una cámara de expansión (7) en presencia del sólido térmico para compensar la pérdida de temperatura por la expansión del fluido de trabajo.

La presencia del depósito (3) o buffer de fluido de trabajo a presión permite realizar el vaciado de las tuberías, usando la presión del fluido de trabajo, en caso de corte energético o cualquier incidente. Así, es posible llevar el fluido térmico a los tanques (1,2) sin requerir energía eléctrica, consumiendo la presión en el depósito (3).

La instalación posee también válvulas, un sistema de control distribuido, instrumentación, tuberías aislamiento, etc. como es conocido en este tipo de instalaciones. Una serie de sondas de temperatura y del nivel en los tanques (1,2) vigila que la instalación no se salga de los parámetros de diseño.

REIVINDICACIONES

- 1- Instalación de almacenamiento energético mediante un fluido térmico como sales fundidas, con un depósito de baja temperatura comunicado con un generador de calor (5), un depósito de alta temperatura conectado al generador de calor (5), y un recuperador de calor (6) de cierre del ciclo, caracterizado por que:
- 5 el depósito de baja temperatura comprende al menos dos tanques de baja temperatura (1);
- 10 el depósito de alta temperatura comprende al menos dos tanques de alta temperatura (2);
- y el sistema de bombeo comprende un compresor (4) o similar de un fluido de trabajo conectado con los tanques (1,2) para impulsar el fluido térmico por contacto directo, estando el sistema de bombeo configurado para elevar la presión del fluido de trabajo en el tanque (1,2) del que se extrae el fluido térmico y reducir la
- 15 presión en el tanque (1,2) al que se envía el fluido térmico.
- 2- Instalación, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende un depósito (3) o buffer de fluido de trabajo a alta presión.
- 20 3- Instalación, según la reivindicación 2, caracterizada por que el depósito (3) de fluido de trabajo está a mayor presión que la presión del fluido de trabajo utilizada en los tanques (1,2).
- 4- Instalación, según la reivindicación 1, caracterizada por que el fluido de trabajo tiene
- 25 un circuito de recuperación de calor.
- 5- Instalación, según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizada por que el circuito de recuperación de calor está dispuesto en una cámara de expansión (7) del fluido de trabajo a la salida del depósito (3).

30

