



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 363 288**

② Número de solicitud: 201000047

⑤ Int. Cl.:  
**F24J 2/24** (2006.01)  
**F24J 2/46** (2006.01)  
**F03G 6/02** (2006.01)  
**F03G 6/06** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **15.01.2010**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**28.07.2011**

⑦ Solicitante/s:  
**ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A.**  
Avda. de la Buharia, 2  
41018 Sevilla, ES

⑦ Inventor/es: **Navío Gilaberte, Raúl;**  
**Llorente Folch, Paula y**  
**Romero Delgado, María del Carmen**

⑦ Agente:  
**García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

⑤ Título: **Receptor solar de sales fundidas y procedimiento para reducir el gradiente térmico en dicho receptor.**

⑤ Resumen:

Receptor solar de sales fundidas y procedimiento para reducir el gradiente térmico en dicho receptor.

Receptor solar de torre con sales fundidas y procedimiento para reducir el gradiente térmico en dicho receptor. El receptor comprende al menos un panel de geometría semicilíndrica, formado por un conjunto de tubos verticales. El receptor (10) se alimenta con un fluido caloportador a base de sales fundidas que proviene de un sistema de recirculación el cual comprende un depósito de mezcla (6), un tanque de almacenamiento de sales calientes (9) y un tanque de almacenamiento de sales frías (8); el tanque de mezcla (6) se alimenta con una parte del fluido caloportador caliente (4) que sale del receptor (10) y con fluido caloportador frío (5) que sale del tanque de almacenamiento de sales frías (8); el tanque de almacenamiento de sales calientes está conectado con la salida del receptor (10) de forma que almacena la parte de fluido caloportador que no se recircula (3).

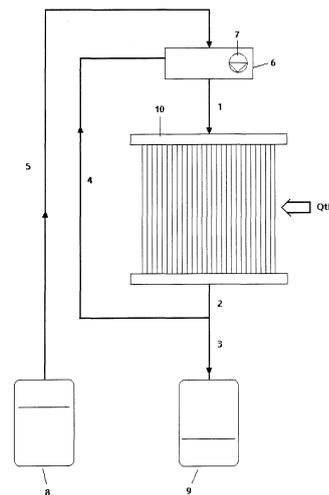


Figura 1

ES 2 363 288 A1

**DESCRIPCIÓN**

Receptor solar de sales fundidas y procedimiento para reducir el gradiente térmico en dicho receptor.

**5 Sector técnico de la invención**

Esta invención pertenece al campo de las tecnologías de alta concentración solar termoeléctrica. Se basa en la tecnología de receptor central de torre con campo de helióstatos para la generación de energía eléctrica. En el receptor se emplea como fluido caloportador una mezcla de sales fundidas que permite alcanzar elevadas temperaturas de trabajo y como consecuencia, incrementar la eficiencia del ciclo termodinámico con respecto a los que emplean agua/vapor como fluido de transferencia de calor.

**Antecedentes de la invención**

15 Dentro de las tecnologías de alta concentración solar termoeléctrica, se encuentran los sistemas de receptor central de torre en los que la radiación solar directa es reflejada por un campo de helióstatos hacia el receptor, situado en la parte superior de la torre (foco del sistema óptico). El receptor es el sistema donde se concentra toda la radiación solar procedente del campo solar. Esta energía solar se transforma en energía térmica del fluido caloportador. En el caso de no emplearse agua como fluido de transferencia de calor, se requiere disponer de un intercambiador de calor donde se transfiera la energía térmica del fluido caloportador al agua para la generación de vapor sobrecalentado a elevada temperatura. Finalmente, este vapor sobrecalentado se lleva a la turbina y posteriormente a un alternador para generar electricidad.

25 En la actualidad, se cuenta con diferentes tipos de receptores en los que puede variar tanto el fluido caloportador, como la forma en la que se transfiere la energía a éste último o la configuración del receptor. Así, hay receptores de tubos, volumétricos, de intercambio directo o indirecto de energía, de vapor saturado y de vapor sobrecalentado, etc.

Los receptores de concentración solar de torre pueden ser exteriores o disponerse en una cavidad ubicada en la parte superior de dicha torre con el fin de disminuir las pérdidas térmicas. La configuración debe permitir que la potencia incidente supere en magnitud las pérdidas que se presentan por radiación y convección. En los receptores de sales fundidas, la temperatura alcanzada en la superficie del receptor es mayor que en los receptores agua/vapor saturado y sobrecalentado, razón por la cual las pérdidas por radiación también son mayores, sin embargo, esto se solventa generando tras el intercambiador un vapor sobrecalentado de mayor temperatura que conduce a mayores eficiencias del ciclo termodinámico.

De esta forma, la ventaja principal de las plantas con receptores de sales fundidas radica en que al trabajar con un fluido caloportador de alto nivel energético, tras el intercambiador de calor para la producción de vapor sobrecalentado, se consiguen temperaturas de éste superiores (550°C) a las obtenidas en las plantas con receptores que producen directamente vapor sobrecalentado (520°C); de esta manera la eficiencia del ciclo termodinámico se incrementa y en consecuencia aumenta el rendimiento de la turbina. Se estima que la eficiencia del ciclo puede aumentar del 28% al 38%, si en lugar de emplear agua/vapor empleamos una mezcla de sales fundidas como fluido caloportador.

Las torres de sales hasta ahora existentes han presentado dificultades técnicas y económicas lo que ha dado lugar a cortos periodos de operación, siendo inviable una planta comercial a la que se le exigen tiempos de vida de entre 20 años y 25 años.

La patente US2008000231 es un claro ejemplo de la tecnología existente hasta el momento. En ella se describe un sistema de receptor solar central de torre de sales fundidas, cuyos paneles son alimentados con la sal proveniente de un tanque frío. Una vez caliente, el fluido caloportador cede su calor en un intercambiador para la producción de vapor, que finalmente se utilizará en la producción de electricidad. El fluido caloportador ya frío se dirige de nuevo al receptor para ser así calentado de nuevo.

Los inconvenientes técnicos presentados durante la operación de estas plantas están relacionados principalmente con la resistencia de los materiales y con el control del sistema ante estados transitorios (paso de nubes). Algunas de las dificultades técnicas encontradas fueron la aparición de fisuras en las zonas de soldadura de los tubos con los colectores de entrada y salida del fluido de trabajo (headers) debido a altos gradientes térmicos, la corrosión de las válvulas de control de distribución de caudal causada por el alto efecto corrosivo de la mezcla de sales fundidas a elevada temperatura de trabajo, la solidificación del fluido caloportador en el interior de los tubos especialmente en regiones de bajo flujo de radiación incidente, etc.

Las configuraciones de receptor de sales hasta ahora existentes son cilíndricas exteriores. Un receptor de este tipo está compuesto por veinticuatro paneles agrupados en grupos de ocho paneles, por lo que el receptor queda dividido en cuatro secciones (noreste, noroeste, suroeste y sureste). Cada panel a su vez, está compuesto por treinta y dos tubos verticales.

La entrada del fluido frío caloportador (sales frías), procedente del tanque de almacenamiento frío, se produce por los paneles centrales situados en la cara norte (primer panel sección noreste y primer panel sección noroeste). La mitad

del flujo entrante es conducido hacia los paneles de la sección noreste y la otra mitad hacia los paneles de la sección noroeste, con paso vertical descendente y ascendente de forma alternativa en los paneles adyacentes (camino en forma de serpentín). Una vez recorridos los ocho paneles de las secciones situadas en la cara norte (noreste y noroeste) se produce un cruce del flujo, es decir, el flujo de salida de los paneles noreste entran en la sección de los paneles suroeste y el flujo de salida de los paneles noroeste entran en la sección de los paneles sureste.

Al igual que en las secciones situadas en la cara norte, el recorrido del fluido caloportador por el interior de los tubos de los paneles adyacentes es en forma de serpentín hasta su salida.

La salida del fluido caliente se produce por los paneles centrales situados en la cara sur del receptor.

Según lo expuesto anteriormente, los receptores de sales fundidas pueden presentar varias dificultades como por ejemplo, grandes pérdidas térmicas por tratarse de un receptor exterior y daños en su estructura debido a las altas temperaturas de operación, a la distribución del flujo incidente (no uniforme), a las tensiones térmicas a las que está sometido el material y a los efectos de corrosión sobre el material.

Los ciclos térmicos son generados por la exposición de la superficie del receptor a la radiación solar concentrada por el campo de helióstatos (con la que se alcanzan temperaturas del metal en los tubos cercanas a 800°C), y al gradiente de temperatura del fluido caloportador entre la entrada (290°C, punto de fusión) y la salida del receptor (565°C, temperatura de degradación de la sal).

Los mencionados inconvenientes de los receptores de sales fundidas pueden reducirse mediante este nuevo diseño de receptor por tratarse éste de un receptor de cavidad (instalado en lo alto de una torre dentro de un hueco o cavidad) que además disminuye el gradiente de temperatura entre la salida y la entrada de la mezcla de sales fundidas al receptor gracias a la recirculación que a continuación se explica. Para ello, en la presente invención se propone recircular parte del caudal de la corriente de salida (mezcla de sales fundidas caliente).

Es aquí donde radica la importancia del diseño y la configuración del receptor. Un adecuado diseño y configuración del receptor conducirá a un control estable del sistema durante la operación de la planta solar, especialmente ante periodos transitorios (paso de nubes); garantizando de esta forma la integridad de su estructura y su durabilidad (vida útil del receptor entre 20 y 30 años).

Además, el empleo de sales fundidas como fluido caloportador y medio de almacenamiento térmico permite mejorar la eficiencia de la planta solar termoeléctrica, ya que las temperaturas alcanzadas son superiores sin necesidad de incrementar la presión de operación como se requeriría con agua/vapor; lo que conlleva a un coste inferior del receptor.

### Descripción de la invención

Esta invención propone el diseño de un receptor central de torre con sales fundidas con una configuración definida, que facilita su funcionamiento y control durante la operación de la planta solar termoeléctrica.

La principal ventaja del diseño objeto de esta invención, es que su implementación permite aumentar la vida útil del receptor, al disminuir la diferencia de temperaturas entre la entrada y la salida en los tubos que conforman el receptor. Como consecuencia, se reducirían las tensiones térmicas experimentadas por el material que darían lugar a daños en la estructura, como fracturas y agrietamientos, principalmente en las zonas soldadas.

Para ello, se propone un sistema de recirculación de un porcentaje de caudal de la corriente de salida del receptor (mezcla de sal caliente) a su entrada. Este porcentaje de caudal debe conducir a la mínima pérdida de carga, generando a su vez unas pérdidas térmicas admisibles para una eficiencia de receptor fijada.

El receptor propuesto en la presente invención, para reducir las pérdidas térmicas, será de tipo cavidad. Los receptores tipo cavidad se definen como aquellos que se instalan en lo alto de una torre dentro de un hueco o cavidad, de manera que se minimizan las pérdidas térmicas por radiación o convección. Presenta una configuración en forma semicilíndrica constituida por paneles, el área del receptor se determina en función de la potencia térmica de diseño. Los paneles están formados por un conjunto de tubos verticales. La forma semicilíndrica del receptor permite maximizar la captación de la radiación solar reflejada por el campo de helióstatos.

La sal fundida fría (fluido caloportador), procedente del tanque de almacenamiento de ésta, no se introduce directamente en el receptor, como ocurre en el estado de la técnica, si no que alimenta a un depósito de mezcla que recoge tanto la sal fría como una parte de la sal caliente recirculada mezclándolas en su interior, para posteriormente introducir dicha mezcla, de sales fundidas frías y calientes, por la parte superior de los tubos verticales que constituyen el receptor. Por la parte inferior se recoge la sal caliente.

Parte del caudal de salida de esta sal caliente (definida esta proporción por la razón de recirculación) se recircula al depósito de mezcla y el resto se conduce al tanque de almacenamiento de sal caliente. El calentamiento de la mezcla de sales se produce a medida que el fluido avanza por el interior del conjunto de tubos verticales de los paneles, absorbiendo la radiación solar incidente en su superficie.

La configuración de los paneles que constituyen el receptor es en paralelo. La distribución del fluido de entrada (mezcla de sales fundidas frías y calientes) en los paneles se realiza mediante válvulas de control por su parte superior. La distribución de caudal de fluido es función de la potencia de radiación solar incidente en los paneles (distribución de flujo incidente no uniforme con el tiempo). Por tanto, en los paneles que reciban mayor potencia irradiante incidente circulará un mayor caudal de refrigeración, consiguiendo de esta forma que los gradientes en las paredes de los tubos del receptor sean mínimos durante su operación.

La recirculación de una parte de la corriente de salida del receptor (sal fundida caliente) a la entrada de éste permite, como se ha mencionado anteriormente, disminuir la variación de temperatura entre la entrada y la salida de los tubos verticales de los paneles que constituyen el receptor y como consecuencia, reducir las dilataciones térmicas del material de fabricación de los tubos.

Sin embargo, a medida que el porcentaje de recirculación se incrementa no sólo disminuye la diferencia de temperaturas entre la entrada y la salida de los tubos verticales que conforman receptor, sino que aumenta la pérdida de carga en el sistema, por lo que se requiere una mayor potencia de impulsión del fluido de trabajo.

Además, la temperatura del metal de la superficie del receptor es mayor, ocasionando mayores pérdidas térmicas, principalmente por radiación. Por tanto, una adecuada selección de la razón de recirculación óptima para una potencia de diseño establecida llevará a un funcionamiento óptimo del receptor.

La configuración propuesta del receptor de sales fundidas (sistema con recirculación) minimiza los riesgos tecnológicos que se presentan en otros receptores, en los que los ciclos térmicos que debe soportar el material son más fuertes y por tanto, tienen un mayor impacto en el material.

Este dispositivo permite solventar algunos de los inconvenientes detectados que presenta la tecnología de receptores de sales fundidas y proporciona ventajas para su utilización, tales como la disminución del riesgo de daños en la estructura y el material del receptor; y aumento de la eficiencia del ciclo termodinámico con respecto a la obtenida actualmente con receptores de vapor saturado y/o sobrecalentado, gracias a que se consiguen alcanzar mayores temperaturas de trabajo.

### Descripción de los dibujos

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1. Configuración de un receptor de sales fundidas constituido por un panel con sistema de recirculación.

Figura 2. Configuración de un receptor de sales fundidas constituido por cuatro paneles con sistema de recirculación.

Figura 3. Geometría de un receptor de sales fundidas constituido por cuatro paneles.

A continuación se proporciona un listado con las referencias utilizadas en las figuras:

- (1) Corriente de entrada al receptor
- (2) Corriente de salida del receptor
- (3) Corriente de entrada al tanque de almacenamiento de sal caliente
- (4) Corriente de recirculación de sal caliente
- (5) Corriente de entrada de sal fría al mezclador
- (6) Mezclador (corrientes 4 y 5)
- (7) Bomba de impulsión de la mezcla de sal fundida
- (8) Tanque de almacenamiento de sal fundida fría
- (9) Tanque de almacenamiento de sal fundida caliente
- (10) Panel del receptor constituido por tubos verticales
- (11) Panel 2E (Este) del receptor

- (12) Panel 1E (Este) del receptor
- (13) Panel 1W (Oeste) del receptor
- 5 (14) Panel 2W (Oeste) del receptor
- (15) Válvula de control para la distribución del caudal del panel 2E
- (16) Válvula de control para la distribución del caudal del panel 1E
- 10 (17) Válvula de control para la distribución del caudal del panel 1W
- (18) Válvula de control para la distribución del caudal del panel 2W
- 15 (19) Punto de enfoque del campo de helióstatos.

### Realización preferente de la invención

20 Para lograr una mayor comprensión de la invención a continuación se va a describir el sistema y funcionamiento del receptor de central de torre solar de sales fundidas.

Como se observa en la figura 1, el receptor de sales fundidas (10) está formado por un panel compuesto por tubos verticales.

25 La sal fundida fría (5), procedente del tanque de almacenamiento de esta (8), se conduce para alimentar un depósito de mezcla (6) al que también le llega una vía de alimentación de sal fundida caliente (4), de manera que a la corriente de salida del mezclador (6) se introduce por la parte superior de los tubos verticales que constituyen el receptor (10). Por la parte inferior de dichos tubos, se recoge la sal caliente (2).

30 Parte del caudal de salida (2) (definida la cantidad por la razón de recirculación que se establezca) se recircula (4) al depósito de mezcla (6) y el resto (3) se conduce al tanque de almacenamiento de sal caliente (9). El calentamiento de la mezcla de sales frías y calientes (1) entrante en el receptor (10) se produce a medida que el fluido avanza por el interior del conjunto de tubos verticales de los paneles, absorbiendo la radiación solar incidente en su superficie.

35 En la configuración del receptor de cuatro paneles (figura 2) se muestra el circuito de circulación del fluido de trabajo en paralelo a través de los paneles y la corriente de recirculación (4) desde la salida (2) a la entrada (1) del receptor.

40 Cada panel (11, 12, 13 y 14) está compuesto por un conjunto de tubos verticales.

La circulación del fluido por el interior del receptor es idéntica a la descrita para la figura 1.

45 Como se observa en la figura 3, el receptor de sales fundidas está formado por cuatro paneles (11, 12, 13 y 14) con disposición semicilíndrica. Esta configuración consigue recoger toda la energía solar reflejada por el campo de helióstatos que apuntan al punto de enfoque (19).

50 El fluido caloportador empleado en una realización preferente es una mezcla de sales de nitrato fundidas, siendo una composición preferente la formada por un 60% de  $\text{NaNO}_3$  y un 40% de  $\text{KNO}_3$ .

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Receptor solar de sales fundidas de tipo torre, a través del cual circula el fluido caloportador, **caracterizado** porque el receptor (10) se alimenta con un fluido caloportador a base de sales fundidas que proviene de un sistema de recirculación el cual comprende un depósito de mezcla (6), un tanque de almacenamiento de sales calientes (9) y un tanque de almacenamiento de sales frías (8); el tanque de mezcla (6) se alimenta con una parte del fluido caloportador caliente (4) que sale del receptor (10) y con fluido caloportador frío (5) que sale del tanque de almacenamiento de sales frías (8); el tanque de almacenamiento de sales calientes está conectado con la salida del receptor (10) de forma que almacena la parte de fluido caloportador que no se recircula (3).

10 2. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho receptor es un receptor de tubos.

15 3. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 2 **caracterizado** porque dicho receptor es un receptor de tubos verticales.

20 4. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 2 **caracterizado** porque dicho receptor es un receptor de tubos horizontales.

25 5. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 1 **caracterizado** porque emplea como fluido caloportador una mezcla de sales de nitrato fundidas.

30 6. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 5 **caracterizado** porque emplea como fluido caloportador una mezcla de sales de nitrato fundidas siendo esta de una composición de 60%  $\text{NaNO}_3$  y 40%  $\text{KNO}_3$ .

35 7. Receptor solar de sales fundidas según reivindicación 1 **caracterizado** porque el sistema de recirculación comprende una bomba (7) de impulsión de la salida del depósito de mezcla (6) hasta el receptor (10) situado en lo alto de la torre y unas válvulas de regulación (15, 16, 17, 18) a la entrada de cada panel (11, 12, 13, 14, 15) del receptor.

40 8. Procedimiento para reducir el gradiente térmico en un receptor solar de sales fundidas como el descrito en las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque para reducir el gradiente se recircula parte de la corriente de sales fundidas que sale del receptor a elevada temperatura y se mezcla con una corriente de sales fría, de manera que el fluido caloportador de sales que entran en el receptor se encuentra a una temperatura intermedia, lo que disminuye el gradiente térmico entre la entrada y salida del mismo.

45 9. Procedimiento para reducir el gradiente térmico en un receptor solar de sales fundidas según reivindicación 8 **caracterizado** por comprender las siguientes etapas:

- 50 • Alimentación de la corriente de sales fundidas (1) proporcionada por un depósito de mezcla (6) por la parte superior de los paneles (11, 12, 13, 14) que conforman el receptor (10) a través de unas válvulas de regulación (15, 16, 17, 18) haciéndola circular por el interior de los tubos, absorbiendo la radiación solar concentrada,
- 55 • la corriente de sales fundidas caliente (2) se recoge por la parte inferior del receptor recirculándose una parte de su caudal (4) al depósito de mezcla (6) y la otra parte (3) se almacena en un tanque de sal caliente (9),
- 60 • alimentación del depósito de mezcla (6) por sales frías (5) provenientes de un tanque de sales frías (8) y por la corriente de sales calientes del receptor que es recirculada (4).

55

60

65

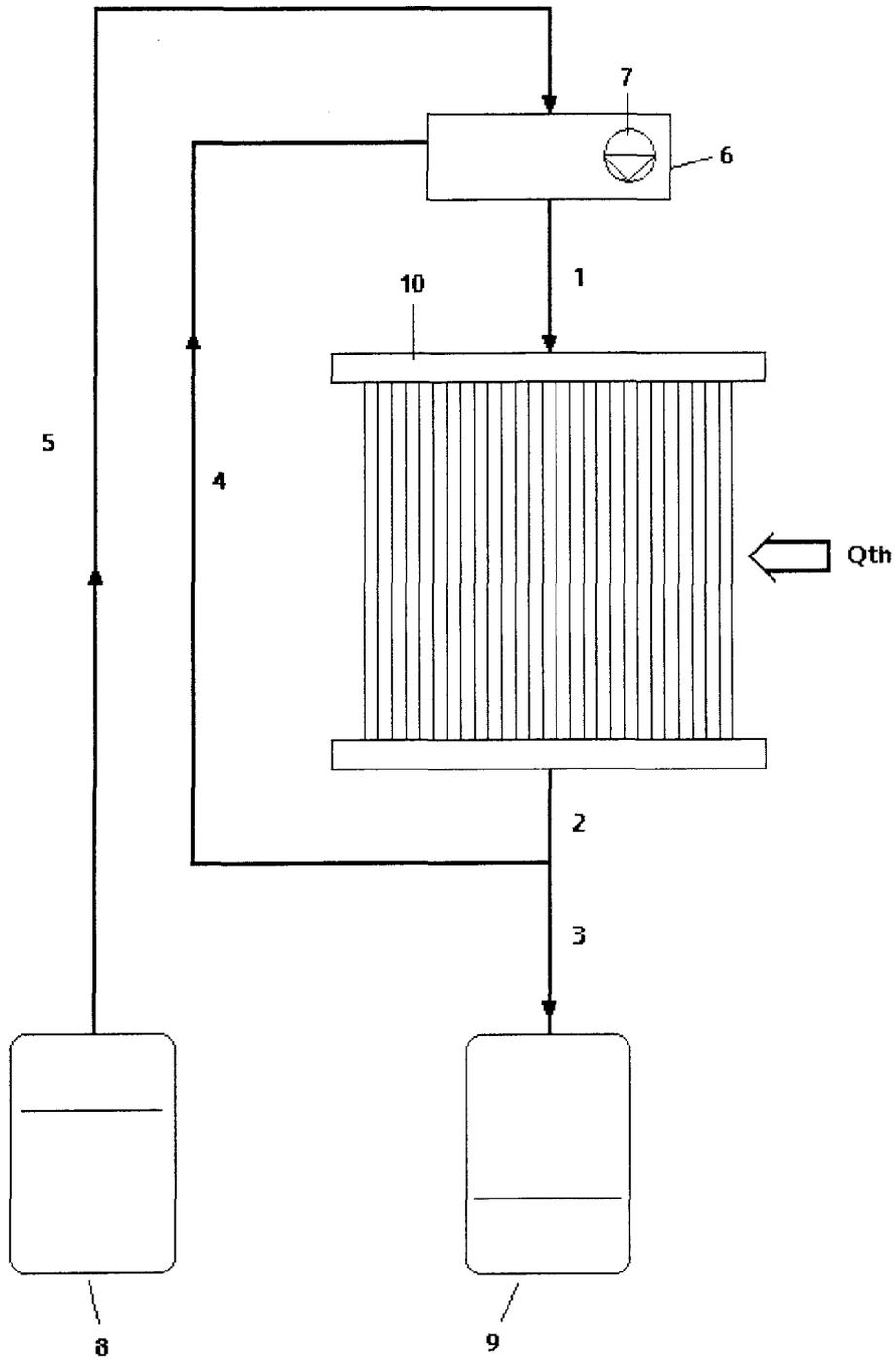


Figura 1

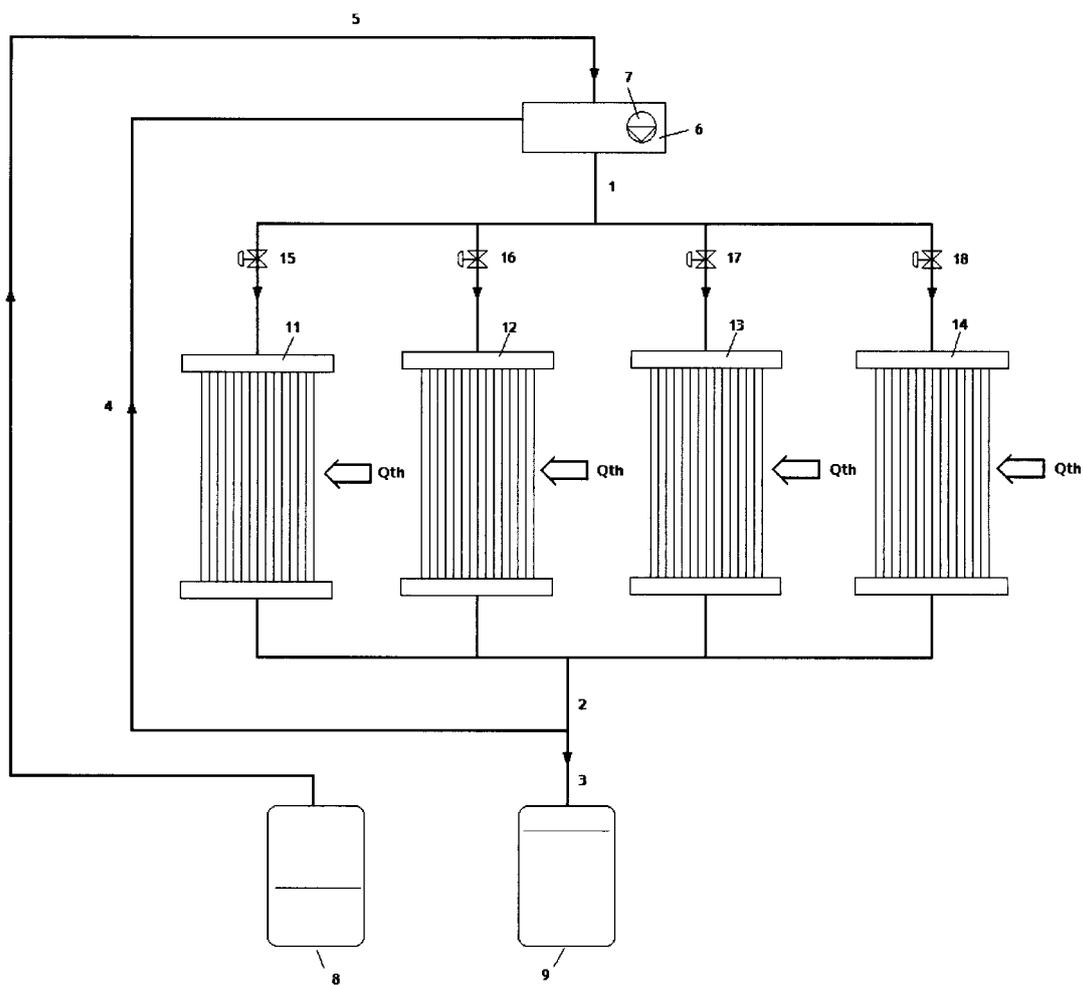


Figura 2

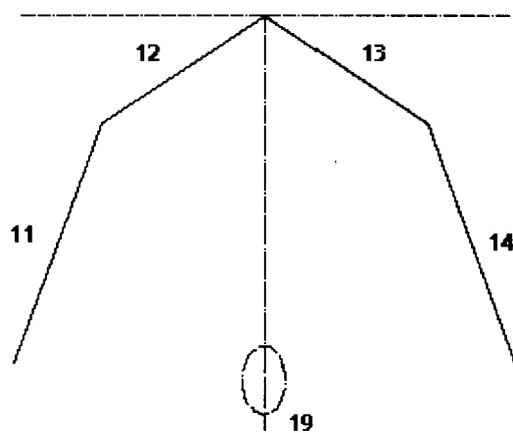


Figura 3



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201000047

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 15.01.2010

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2005126170 A1 (BOEING CO - (B2) UNITED TECHNOLOGIES CORP) 16.06.2005, párrafos 10-12,22,26-28; figura 3.	1-9
A	EP 1930587 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 11.06.2008, párrafos 9-13; figuras 1,2.	1-9
A	US 6701711 B1 (BOEING CO) 09.03.2004, columna 1; columna 5 línea 55 – columna 7; figura 3.	1-9
A	US 2004099261 A1 (BOEING CO) 27.05.2004, figura 1; columnas 1,2.	1-9
A	US 5862800 A (BOEING NORTH AMERICAN INC) 26.01.1999, figuras 1,2; columnas 1,2.	1-9

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
29.04.2011

Examinador  
A. Urrecha Espluga

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F24J2/24** (2006.01)

**F24J2/46** (2006.01)

**F03G6/02** (2006.01)

**F03G6/06** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24J, F03G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.04.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-9	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-9	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2005126170 A1 (BOEING CO - (B2) UNITED TECHNOLOGIES CORP)	16.06.2005
D02	EP 1930587 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP)	11.06.2008
D03	US 6701711 B1 (BOEING CO)	09.03.2004

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención es un receptor solar de sales fundidas de tipo torre caracterizado porque el receptor se alimenta con un fluido caloportador a base de sales fundidas que proviene de un sistema de recirculación.

El documento D01 divulga una planta de energía solar en la que en primer lugar el fluido caloportador pasa por un colector solar y a continuación dicho fluido se alimenta a receptor solar de sales fundidas de tipo torre. El fluido caloportador utilizado es una mezcla de sales de nitrato fundidas, 60%  $\text{NaNO}_3$  y 40%  $\text{KNO}_3$ . Se indica que puede existir un tanque intermedio de almacenamiento del fluido caloportador entre el primer colector solar y el receptor tipo torre (párrafos 10-12, 22, 26-28; figura 3).

El documento D02 describe un receptor solar de sales fundidas de tipo torre en el que el receptor se alimenta con un fluido caloportador a base de sales de nitrato fundidas (60%  $\text{NaNO}_3$  y 40%  $\text{KNO}_3$ ). La instalación cuenta con un tanque de almacenamiento de las sales frías y otro tanque de almacenamiento de las sales calientes (párrafos 9-13, figuras 1 y 2).

El documento D03 recoge un receptor solar de sales fundidas de tipo torre al que se alimenta un fluido caloportador a base de sales de nitrato fundidas ( $\text{NaNO}_3$  y  $\text{KNO}_3$ ) (columna 1; columna 5 línea 55-columna 7; figura 3).

Si bien son ampliamente conocidos en el estado de la técnica los receptores solares de sales fundidas de tipo torre en las que el receptor se alimenta con un fluido caloportador a base de sales de nitrato fundidas ( $\text{NaNO}_3$  y  $\text{KNO}_3$ ), ninguno de los documentos citados, ni ninguna combinación relevante de los mismos, divulga un receptor solar de sales fundidas de tipo torre en el que el receptor se alimente con sales provenientes de un sistema de recirculación que comprenda un depósito de mezcla de las sales calientes con las sales frías.

Por tanto, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-9 de la solicitud es nueva e implica actividad inventiva (Art. 6 y 8 LP).