

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 830**

21 Número de solicitud: 201590117

51 Int. Cl.:

F03G 6/00 (2006.01)

F03G 6/06 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

28.05.2014

30 Prioridad:

29.05.2013 IT MI2013A 000877

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.05.2016

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

16.06.2016

Fecha de la concesión:

14.12.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

21.12.2016

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)

P.O. Box 73

SE-221 00 LUND SE

72 Inventor/es:

ZANARDI, Luca

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **CONJUNTO DE SUMINISTRO PARA UNA TURBINA DE UN SISTEMA TERMODINÁMICO SOLAR Y SISTEMA TERMODINÁMICO SOLAR QUE COMPRENDE DICHO CONJUNTO**

57 Resumen:

Conjunto (20) de suministro para una turbina (13) de un sistema (10) termodinámico solar dotado de una pluralidad de múltiples espejos (12) parabólicos para calentar un primer fluido caloportador contenido en un tanque (11) hasta una primera temperatura T1, que comprende una estructura (30) columnar dotada, en la parte superior, de una salida (31) para purgar vapor de agua seco saturado, que comprende una sección (40) inferior y una sección (50) superior, y una estructura (60) de precalentamiento y suministro dispuesta para calentar el segundo fluido caloportador hasta la temperatura de precalentamiento T4 y para suministrárselo a la estructura (30) columnar.

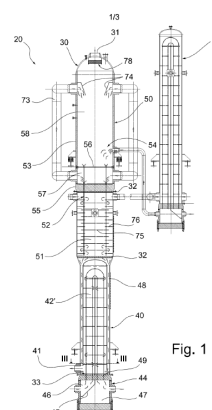


Fig. 1

ES 2 568 830 B2

**CONJUNTO DE SUMINISTRO PARA UNA TURBINA DE UN SISTEMA TERMODINÁMICO
SOLAR Y SISTEMA TERMODINÁMICO SOLAR QUE COMPRENDE DICHO CONJUNTO**

DESCRIPCIÓN

5

La presente invención se refiere a un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar y a un sistema termodinámico solar que comprende tal conjunto.

10

Hoy en día, se conocen los denominados sistemas solares termodinámicos que pueden convertir la energía calorífica que se deriva de la radiación solar en energía eléctrica.

En detalle, tales sistemas solares termodinámicos comprenden una pluralidad de espejos parabólicos dispuestos para convertir energía solar en energía térmica para calentar un fluido caloportador generalmente contenido en un tanque.

15

El fluido caloportador calentado por los espejos se somete posteriormente a un ciclo termodinámico, por ejemplo un ciclo de Rankine, para generar el vapor de agua para su suministro a una turbina conectada a su vez a un alternador, transformando así la energía calorífica acumulada en energía eléctrica tal como sucede en las estaciones termoeléctricas comunes.

20

Por tanto, los sistemas solares termodinámicos conocidos hoy en día están dotados de un conjunto de suministro para la turbina mencionada anteriormente, que comprende una pluralidad de intercambiadores de calor y, más en particular, un separador de vapor de agua, una caldera, un sobrecalentador, un resobrecalentador y un precalentador.

25

Tales intercambiadores de calor actúan sobre el primer fluido caloportador calentado por los espejos y sobre un segundo fluido caloportador al que se transfiere la energía calorífica almacenada desde el primer fluido obteniendo así el vapor de agua que se suministra a la turbina.

30

Los intercambiadores de calor usados generalmente en los sistemas solares termodinámicos comprenden un haz de tubos que pueden ser del tipo de cabezal fijo o en forma de U y pueden ser del tipo con circulación de fluido natural o forzada.

35

En cada caso, tales intercambiadores de calor están dispuestos habitualmente en configuración horizontal, es decir, dispuestos uno al lado de otro formando un conjunto de

suministro que se desarrolla horizontalmente con respecto al suelo.

Con el objetivo de obtener esta configuración horizontal, es por tanto necesario proporcionar una pluralidad de estructuras de soporte para los intercambiadores, así como una pluralidad
5 de tuberías de conexión auxiliares que crean una verdadera red hidráulica que también puede resultar que está muy próxima.

Un conjunto de suministro como el mencionado anteriormente presenta algunos inconvenientes.

10 Un primer inconveniente reside en el hecho de que los conjuntos de suministro conocidos actualmente son a menudo voluminosos debido a la configuración horizontal.

A esto se añade el hecho de que tal configuración horizontal implica no sólo altos costes de
15 diseño e instalación sino también complejas operaciones de montaje y mantenimiento.

Un objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados anteriormente y, en particular, el de crear un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar de pequeño volumen con respecto a los conocidos
20 actualmente.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar que pueda simplificar las operaciones de montaje y mantenimiento.

25 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un sistema termodinámico solar que sea económico de obtener con respecto a los conocidos actualmente.

Estos y otros objetivos según la presente invención se logran proporcionando un conjunto de
30 suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar y un sistema termodinámico solar que comprende tal conjunto, tal como se exponen en las reivindicaciones 1 y 12.

Características adicionales del conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar y del sistema termodinámico solar son objeto de las reivindicaciones
35 dependientes.

Las características y ventajas de un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar y de un sistema termodinámico solar según la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción a modo de ejemplo y no limitativa con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

5

- la figura 1 es una vista esquemática en sección de un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar según la presente invención;

10

- la figura 2 es una vista esquemática en sección de un elemento de intercambiador de calor comprendido en una caldera del conjunto de suministro de la figura 1;

- la figura 3 es una vista esquemática en sección a lo largo de la línea III-III de una cámara de intercambio comprendida en el conjunto de suministro de la figura 1;

15

- la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento de calentamiento del que está dotado el conjunto de suministro de la figura 1;

- la figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema termodinámico solar según la presente invención;

20

- la figura 6 es una gráfica esquemática que representa el ciclo termodinámico puesto en práctica en el conjunto de suministro de la figura 1.

25

Con referencia a las figuras se muestra un sistema termodinámico solar indicado en su totalidad con 10.

30

Tal sistema 10 termodinámico solar comprende un tanque 11 para contener un primer fluido caloportador, una pluralidad de espejos 12 parabólicos dispuestos para convertir energía solar en energía térmica para calentar hasta una primera temperatura T1 el primer fluido caloportador y una turbina 13 de vapor de agua.

El primer fluido caloportador puede ser una sal fundida, por ejemplo nitrato de sodio o nitrato de potasio, o puede ser un aceite diatérmico.

35

En el caso en el que el primer fluido es una sal fundida, la primera temperatura T1 está comprendida generalmente entre 550°C y 570°C; en caso contrario, en el caso en el que el

primer fluido es un aceite diatérmico, la primera temperatura T1 es menor de 400°C.

Según la presente invención, el sistema termodinámico solar comprende un conjunto 20 de suministro para la turbina 13 según lo descrito a continuación en el presente documento.

5

Tal conjunto 20 de suministro comprende, ventajosamente, una estructura 30 columnar dotada, en la parte superior, de una salida 31 para purgar el vapor de agua saturado y una estructura 60 de precalentamiento y suministro.

10 En particular, la estructura 30 columnar comprende a su vez una sección 40 inferior y una sección 50 superior.

La estructura 60 de precalentamiento y suministro está dispuesta ventajosamente para calentar un segundo fluido caloportador, normalmente agua, hasta una temperatura de precalentamiento T4 y suministrarlo a la sección 50 superior de la estructura 30 columnar para compensar la salida del vapor de agua purgado. En particular, la estructura 60 de precalentamiento y suministro comprende un intercambiador de calor de haz de tubos para precalentar dicho segundo fluido caloportador.

20 La temperatura de precalentamiento T4 es ligeramente menor que la temperatura de saturación correspondiente a la presión que se genera en la sección 50 superior.

La sección 40 inferior está dotada de dos entradas 41 conectadas al tanque 11 de modo que se le suministre el primer fluido caloportador calentado por los espejos parabólicos a la temperatura T1.

25

En particular, el primer fluido caloportador se introduce y se impulsa en circulación forzada en la sección 40 inferior mediante el uso de una o más bombas (no ilustradas).

30 La sección 40 inferior está compuesta por dos sectores semicirculares, que comprenden respectivamente un primer intercambiador 42 de calor y un segundo intercambiador 43 de calor combinados en un único aparato y dispuestos para que se les suministre el segundo fluido caloportador, normalmente agua en el estado de vapor de agua, respectivamente a una temperatura sobrecalentada o de saturación T2 y a una temperatura de resobrecalentamiento T3. Por tanto, el primer fluido realiza dos pasadas de intercambio, la primera ascendente y la segunda descendente, durante las cuales calienta el segundo

35

fluido, enfriándose a su vez.

La temperatura de sobrecalentamiento o de saturación T2 depende de la presión que se genera en la sección 50 superior.

5

La temperatura de resobrecalentamiento T3 normalmente es sustancialmente equivalente a la temperatura de sobrecalentamiento o de saturación T2.

10

La sección 40 inferior comprende, para cada sector semicircular, una cámara 44 de base dotada de una primera división 45 adaptada para crear una primera 46 y una segunda 47 subcámara, que contienen respectivamente el segundo fluido sobrecalentado o el segundo fluido resobrecalentado, y una cámara 48 de intercambio de calor superpuesta a la cámara 44 de base y dentro de la cual están dispuestos el primer intercambiador 42 de calor y el segundo intercambiador 43 de calor. La cámara 48 de intercambio de calor se separa de la

15

El primer intercambiador 42 de calor y el segundo intercambiador 43 de calor están compuestos, respectivamente, a través de un primer haz 42' de tubos y un segundo haz 43' de tubos en forma de U y paralelos entre sí que están enfrentados en la primera 46 y la

20

Por tanto, el primer fluido caloportador se introduce (en el lado de camisa de los intercambiadores) en la cámara 48 de intercambio de calor a través de las entradas 41 y rodear los haces 42' y 43' de tubos atravesados por los fluidos en sobrecalentamiento y resobrecalentamiento, intercambiando así calor con los mismos.

25

Tras las dos primeras pasadas de intercambio mencionadas anteriormente, el primer fluido realiza, volviendo a ascender, una tercera pasada de intercambio adiabático en el espacio intermedio comprendido entre la parte externa de los haces 42' y 43' de tubos y la camisa externa de la sección 40 inferior.

30

El primer haz 42' de tubos y el segundo haz 43' de tubos se suministran de modo que el segundo fluido sobrecalentado y el segundo fluido resobrecalentado están en contracorriente con respecto al primer fluido.

35

La sección 50 superior está conectada ventajosamente en comunicación de fluido con la

sección 40 inferior y dispuesta por encima de la misma. En particular, tal como puede observarse a partir de la figura 1, la sección superior se superpone a la cámara 48 de intercambio de calor. Por tanto, el primer fluido caloportador, que se enfría durante el intercambio de calor con el segundo fluido en la sección 40 inferior, puede pasar libremente de tal sección 40 inferior a la sección 50 superior.

La sección 50 superior comprende una caldera 51, 52 dispuesta para llevar el segundo fluido del estado líquido saturado al estado mixto de vapor de agua saturado y líquido saturado tras el intercambio de calor con el primer fluido; se produce la ebullición parcial a la temperatura de ebullición T5 que es equivalente a la temperatura de saturación correspondiente a la presión que se genera en la sección 50 superior.

La sección 50 superior comprende además un cuerpo 53 cilíndrico dispuesto sobre tal caldera 51, 52 para la separación del vapor de agua saturado debidamente deshumidificado para enviarse a las dos subcámaras 46 y 47 de la cámara 44 de base.

En una realización de la presente invención, el cuerpo 53 cilíndrico comprende una cámara 54 colectora a la que suministra la estructura 60 de precalentamiento y suministro de modo que contenga el segundo fluido precalentado hasta un nivel preestablecido.

Preferiblemente, para mantener el nivel del segundo fluido al valor predeterminado mencionado anteriormente, la cámara 54 colectora está dotada de una pluralidad de medios (no ilustrados) para la detección y el control del nivel del segundo fluido; el nivel del fluido en la cámara 54 colectora garantiza la circulación natural del segundo fluido sustancialmente saturado en el interior de la caldera 51, 52.

La caldera 51, 52 comprende, específicamente, una cámara 51 de ebullición intermedia conectada en comunicación de fluido con la sección 40 inferior y, más en particular, con la cámara 48 de intercambio de calor y conectada por la parte superior con la cámara 54 colectora interponiendo una primera placa 55 tubular, tal como se ilustra en la figura 1.

Ventajosamente, la cámara 51 de ebullición intermedia está dotada internamente de una pluralidad de diafragmas 75 de disco y una pluralidad de diafragmas 76 de corona dispuestos de manera alterna unos con respecto a otros en sucesión vertical definiendo una trayectoria reascendente en zigzag del primer fluido.

La cámara 54 colectora comprende una segunda placa 56 tubular que define un compartimento 57 inferior de la cámara 54 colectora, en el que se recoge la mezcla del segundo fluido en el estado líquido y vapor de agua saturado, y un compartimento 58 superior de la cámara 54 colectora.

5

Específicamente, la caldera 51, 52 comprende un tercer haz 52 de tubos del tipo denominado de "bayoneta" que se extiende verticalmente desde la cámara 54 colectora hasta la cámara 57 intermedia pasando a través de la primera placa 55 tubular.

10

En particular, tal como puede observarse en la figura 2, cada tubo del tercer haz 52 de tubos comprende un conducto 71 interno enfrentado al compartimento 58 superior de modo que se le suministre el segundo fluido sustancialmente saturado, y un conducto 72 exterior coaxial con respecto al conducto 71 interno de modo que se crea un espacio intermedio entre los mismos. Tal conducto 72 exterior está enfrentado al compartimento 57 inferior para introducir la mezcla del segundo fluido en el estado líquido y vapor de agua saturado en el mismo. Por tanto, el segundo fluido contenido en la cámara 54 colectora entra en el conducto 71 interno y vuelve a ascender a través del conducto 72 exterior hasta el compartimento 57 inferior. Durante la reascensión a través del conducto 72 exterior, el segundo fluido intercambia calor con el primer fluido presente en la cámara 51 de ebullición intermedia generando burbujas de vapor de agua.

15

20

Ventajosamente, el compartimento 57 inferior está conectado en comunicación de fluido al compartimento 58 superior a través de al menos un conducto (73) de alimentación exterior a la cámara 57, 58 colectora. Por tanto, el segundo fluido a la temperatura de ebullición T5 correspondiente a la presión que se genera en el cuerpo 53 cilíndrico se lleva al compartimento 58 superior en el que se produce la separación entre el estado líquido y el estado de vapor de agua.

25

30

En primer lugar, tal separación se produce debido a la acción de un drenaje 74 del que está dotada la cámara colectora 57, 58 y, posteriormente, debido a una rejilla 78 dispuesta por debajo de la salida 31 de vapor saturado seco.

35

Preferiblemente, el conjunto de suministro 10 comprende un elemento 77 de calentamiento que se enrolla alrededor de la cámara 48 de intercambio de calor de la sección 40 inferior y la cámara 51 de ebullición intermedia para mantener el primer fluido caloportador a una temperatura mayor que la temperatura de congelación del mismo.

En particular, tal como puede observarse a partir de la figura 4, el elemento 77 de calentamiento puede obtenerse a través de una resistencia helicoidal que se instala alrededor de la cámara 48 de intercambio de calor y la cámara 51 de ebullición intermedia.

5

Ventajosamente, la estructura 30 columnar comprende un sistema de ventilación y drenaje que puede situarse de manera óptima dada la simetría cilíndrica de la estructura 30 columnar. Específicamente, tal sistema de ventilación y drenaje comprende uno o más picos 32 de ventilación y uno o más picos 33 de drenaje.

10

El pico 32 de ventilación puede situarse de modo que succione tanto en la parte superior en la cabeza de los haces 42' y 43' de tubos de la cámara 48 de intercambio de calor, así como en el punto más alto del circuito del primer fluido caloportador, es decir en la parte inferior de la primera placa 55 tubular. El pico 33 de drenaje puede situarse de modo que drene en el punto más bajo del circuito, es decir en la parte superior con respecto a la placa 49 tubular de separación.

15

La configuración del sistema de ventilación y drenaje garantiza la seguridad del conjunto de suministro debido a la orientación vertical de la estructura 30 que facilita la ventilación del fluido caliente desde el punto más bajo del sistema.

20

La descripción expuesta muestra claramente las características y ventajas del conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar y del sistema termodinámico solar objeto de la presente invención.

25

En realidad, el conjunto de suministro según la presente invención se desarrolla en una estructura columnar, excepto por la estructura de precalentamiento y suministro únicamente.

Por tanto, esto garantiza un pequeño volumen con respecto a los conjuntos de suministro conocidos en la técnica anterior.

30

Además, la estructura columnar es fácil y rápida de montar, limitando adicionalmente el uso de tubos auxiliares. Esto hace que los diversos componentes de la estructura columnar sean fácilmente accesibles para realizar operaciones de mantenimiento.

35

Por último, queda claro que el conjunto de suministro para una turbina de un sistema

termodinámico solar y el sistema termodinámico solar así diseñados pueden someterse a numerosas modificaciones y variantes, que entran todas dentro del alcance de protección de la invención; además, todos los detalles pueden sustituirse por elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales usados, así como los tamaños, pueden variar
5 según los requisitos técnicos.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (20) de suministro para una turbina (13) de un sistema (10) termodinámico solar del tipo dotado de una pluralidad de espejos (12) parabólicos dispuestos para
5 convertir energía solar en energía térmica para calentar un primer fluido caloportador contenido en un tanque (11) hasta una primera temperatura T1, que comprende:

- una estructura (30) columnar dotada, en la parte superior, de una salida (31) para
10 purgar vapor de agua seco saturado:

- una sección (40) inferior dotada de dos entradas (41) conectadas a dicho
tanque (11) de tal manera que se le suministre dicho primer fluido
caloportador calentado por dichos espejos (12), comprendiendo dicha sección
(40) inferior un primer intercambiador (42) de calor y un segundo
15 intercambiador (43) de calor dispuestos para que se les suministre un
segundo fluido caloportador a una temperatura de sobrecalentamiento T2 y a
una temperatura de resobrecalentamiento T3, respectivamente;

- una sección (50) superior conectada en comunicación de fluido a dicha
20 sección (40) inferior y dispuesta por encima de la misma de modo que dicho
primer fluido caloportador puede pasar desde dicha sección (40) inferior hasta
dicha sección (50) superior, comprendiendo dicha sección (50) superior una
caldera (51, 52) dispuesta para llevar dicho segundo fluido a una temperatura
de ebullición T5 tras el intercambio de calor con dicho primer fluido, y un
25 cuerpo (53) cilíndrico dispuesto encima de dicha caldera (51, 52) para
generar vapor de agua para su suministro a dicha turbina (13);

- una estructura (60) de precalentamiento y suministro dispuesta para calentar dicho
segundo fluido caloportador hasta una temperatura de precalentamiento T4 y
30 suministrarlo a dicha sección (50) superior de dicha estructura (30) columnar.

2. Conjunto (20) de suministro según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha
sección (40) inferior está compuesta por dos sectores semicirculares y comprende,
para cada sector semicircular, una cámara (44) de base dotada de una primera
35 división (45) adecuada para crear una primera (46) y una segunda (47) subcámara
que contienen dicho segundo fluido sobrecalentado y dicho segundo fluido

resobrecalentado, respectivamente, y una cámara (48) de intercambio de calor que se solapa con dicha cámara (44) de base y en la que están dispuestos dicho primer intercambiador (42) de calor y dicho segundo intercambiador (43) de calor.

- 5 3. Conjunto (20) de suministro según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho primer intercambiador (42) de calor y dicho segundo intercambiador (43) de calor están compuestos a través de un primer haz (42') de tubos y un segundo haz (43') de tubos, en forma de U y paralelos entre sí enfrentados a dicha primera (46) y dicha segunda (47) subcámara, respectivamente, para su suministro.
- 10 4. Conjunto (20) de suministro según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque se suministran dicho primer intercambiador (42) de calor y dicho segundo intercambiador (43) de calor de tal manera que dicho segundo fluido sobrecalentado y dicho segundo fluido resobrecalentado fluyen a contracorriente con respecto a
15 dicho primer fluido.
5. Conjunto (20) de suministro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho cuerpo (53) cilíndrico comprende una cámara (54) colectora a la que suministra dicha estructura (60) de precalentamiento y suministro
20 de modo que contenga dicho segundo fluido precalentado a un nivel preestablecido, y en el que dicha caldera (51, 52) comprende una cámara (51) de ebullición intermedia conectada en comunicación de fluido a dicha sección (40) inferior y conectada, por la parte superior, a dicha cámara (54) colectora interponiendo una primera placa (55) tubular.
- 25 6. Conjunto (20) de suministro según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha cámara (54) colectora comprende una segunda placa (56) tubular que define un compartimento (57) inferior de dicha cámara (54) colectora y un compartimento (58) superior de dicha cámara (54) colectora, y en el que dicha caldera (51, 52)
30 comprende un tercer haz (52) de tubos que se extiende verticalmente desde dicha cámara (54) colectora hasta dicha cámara (51) intermedia pasando a través de dicha primera placa (55) tubular, comprendiendo cada tubo de dicho tercer haz (52) de tubos un conducto (71) interno enfrentado a dicho compartimento (58) superior de modo que se le suministre dicho segundo fluido en estado líquido saturado, y un
35 conducto (72) exterior coaxial con dicho conducto (71) interno de modo que se crea un espacio intermedio entre dichos conductos, estando dicho conducto (72) exterior

enfrentado a dicho compartimento (57) inferior para suministrar al mismo dicho segundo fluido a dicha temperatura de ebullición T5.

- 5 7. Conjunto (20) de suministro según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho compartimento (57) inferior está conectado en comunicación de fluido a dicho compartimento (58) superior a través de al menos un conducto (73) de alimentación exterior a dicha cámara (54) colectora.
- 10 8. Conjunto (20) de suministro según una o más de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque la cámara (51) de ebullición intermedia está dotada en su interior de una pluralidad de diafragmas (75) de disco y una pluralidad de diafragmas (76) en forma de corona dispuestos de manera alterna unos con respecto a otros en una secuencia vertical que define una trayectoria ascendente en forma de zigzag de dicho primer fluido.
- 15 9. Conjunto (20) de suministro según una o más de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque dicha cámara (54) colectora está dotada de un drenaje (74) dispuesto para actuar sobre dicho segundo fluido en ebullición separando dicho segundo fluido en estado líquido de dicho segundo fluido en estado de vapor.
- 20 10. Conjunto (20) de suministro según una o más de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque dicha cámara (54) colectora está dotada de medios para detectar y controlar el nivel de dicho segundo fluido en estado líquido.
- 25 11. Conjunto (20) de suministro según una o más de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado porque comprende un elemento (77) de calentamiento que envuelve dicha cámara (48) de intercambio de calor de dicha sección (40) inferior y dicha cámara (51) de ebullición intermedia para mantener dicho primer fluido a una temperatura mayor que su temperatura de congelación.
- 30 12. Sistema (10) termodinámico solar, que comprende:
 - un tanque (11) para contener un primer fluido caloportador;
 - 35 - una pluralidad de espejos (12) parabólicos dispuestos para convertir energía solar en energía térmica para calentar dicho primer fluido caloportador contenido en dicho

tanque (11) hasta una primera temperatura T1;

- una turbina (13);

- 5 - un conjunto (20) de suministro para dicha turbina (13) según una o más de las reivindicaciones anteriores.

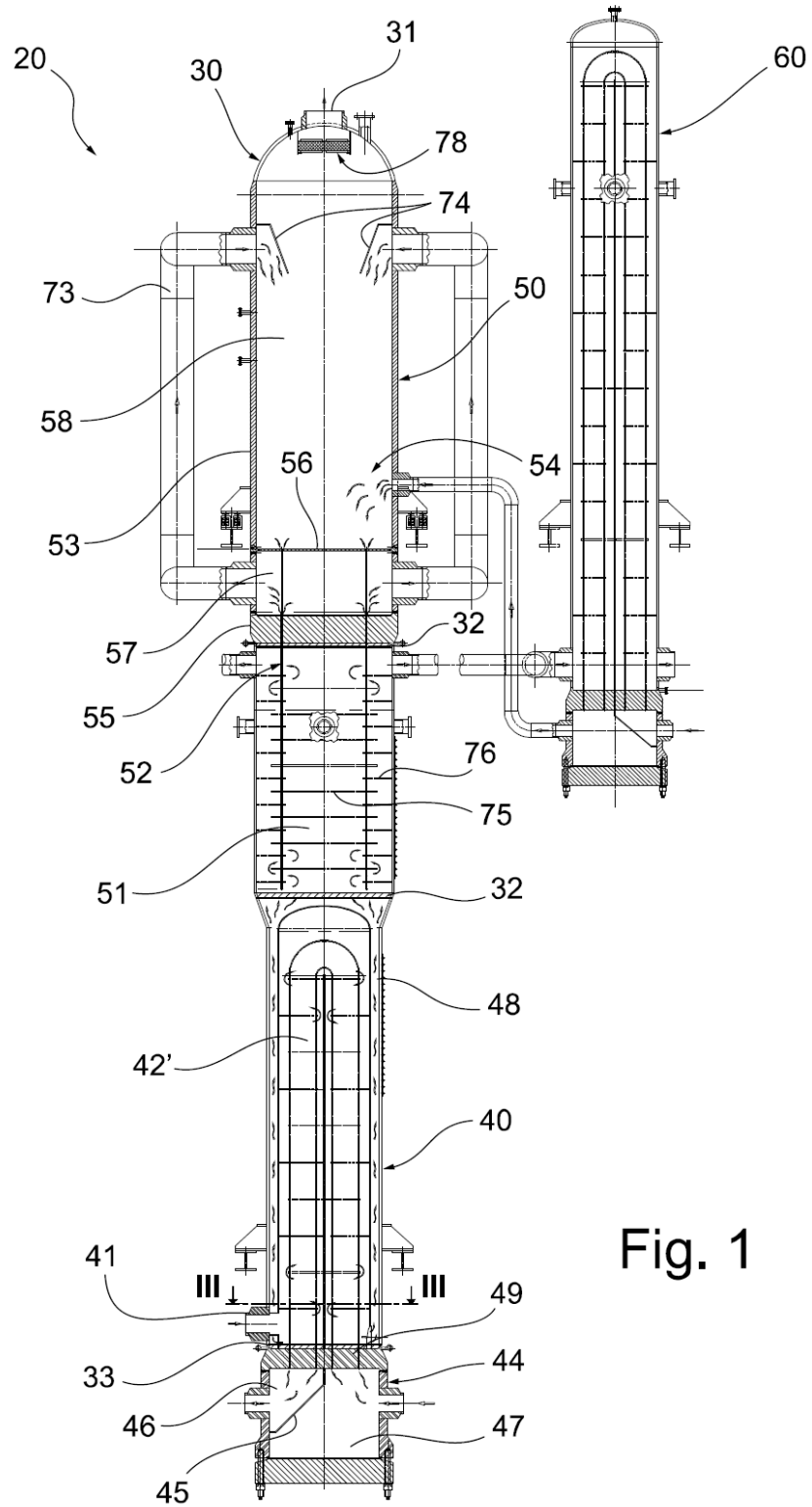


Fig. 1

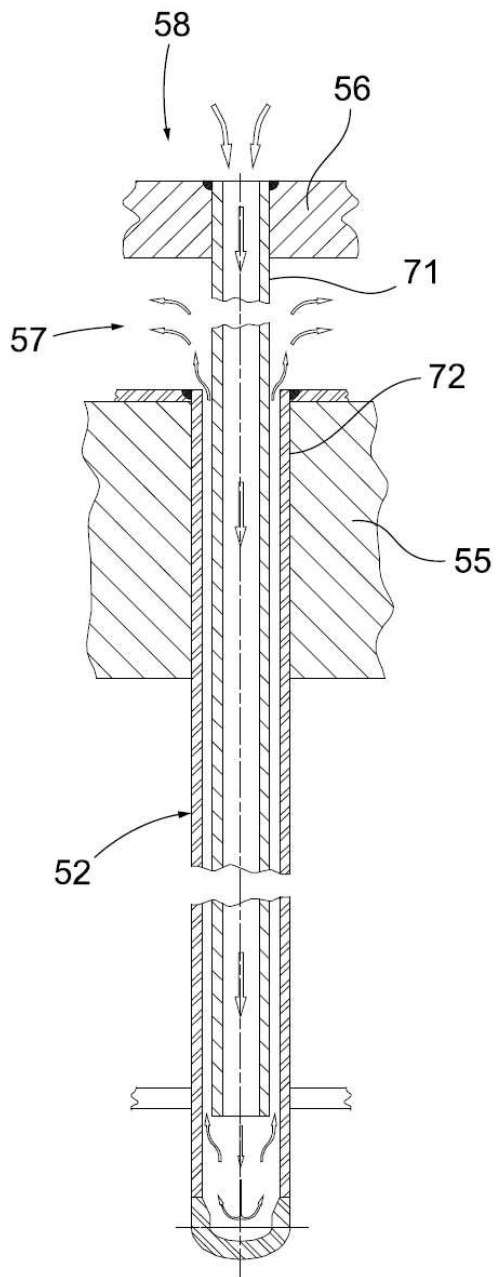


Fig. 2

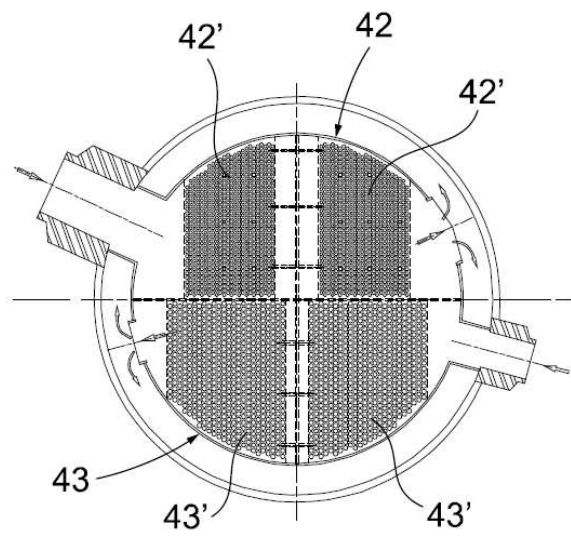


Fig. 3

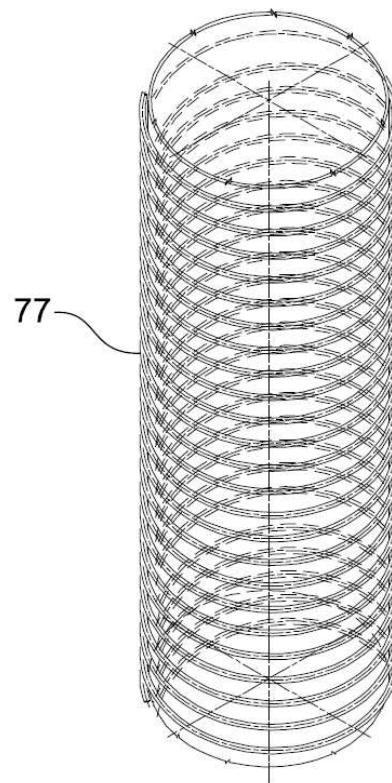


Fig. 4

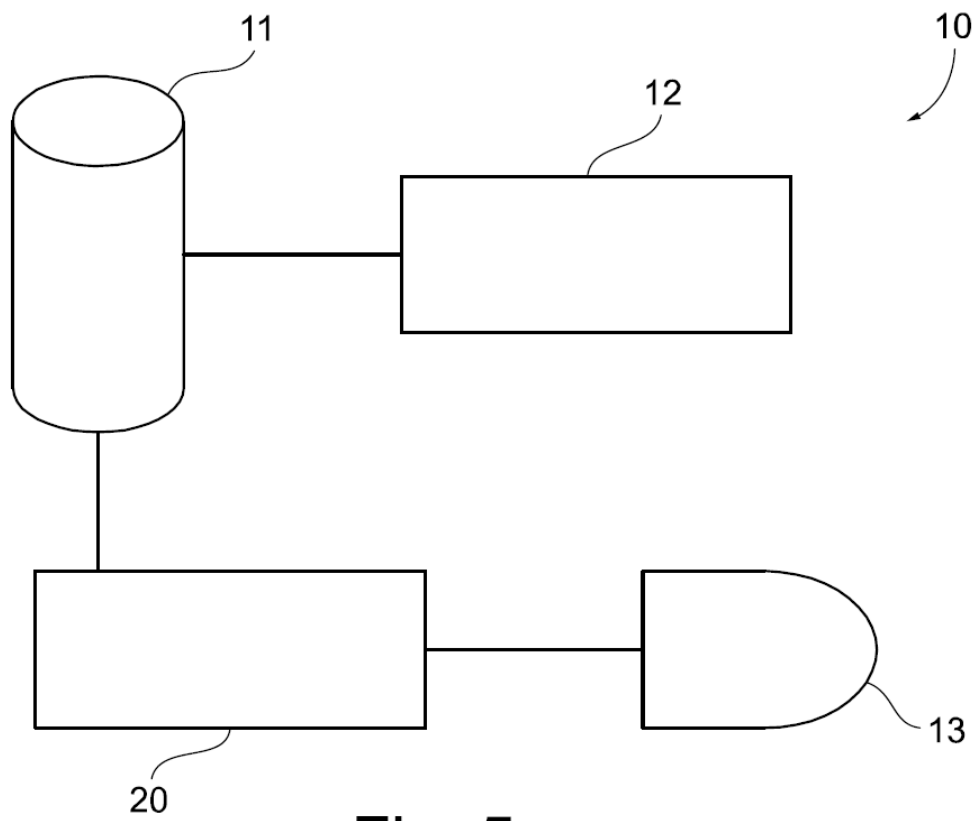


Fig. 5

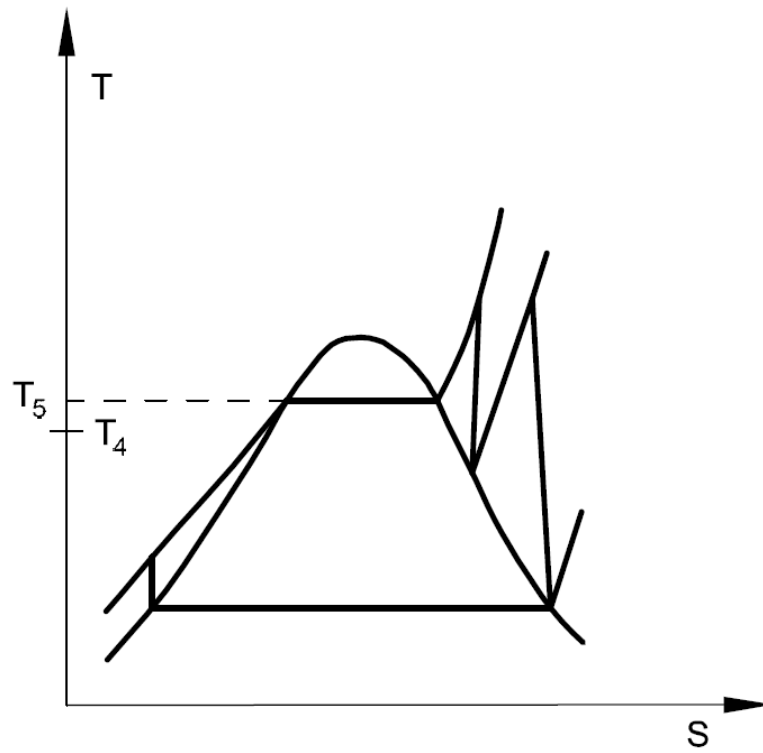


Fig. 6



②① N.º solicitud: 201590117

②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.05.2014

③② Fecha de prioridad: **29-05-2013**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 102010009485 A1 (SIEMENS AG) 01/09/2011, todo el documento.	1-12
A	EP 2667135 A1 (LINDE AG) 27/11/2013, todo el documento.	1-12
A	NL 1031546C C1 (BRUIN PIETER DE) 11/10/2007, todo el documento.	1-12
A	JP H08327256 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 13/12/1996, todo el documento.	1-12
A	WO 2013000013 A1 (NEWCASTLE INNOVATION LTD ET AL.) 03/01/2013, todo el documento.	1-12

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
07.06.2016

Examinador
E. García Lozano

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F03G6/00 (2006.01)**F03G6/06** (2006.01)**F28D7/02** (2006.01)

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

F03G, F28D

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 07.06.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

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	DE 102010009485 A1 (SIEMENS AG)	01.09.2011

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

La solicitud de patente se refiere a un conjunto de suministro para una turbina de un sistema termodinámico solar, y al sistema termodinámico solar que comprende dicho conjunto.

El documento D01, considerado el más cercano en el estado de la técnica, divulga un dispositivo de suministro de vapor sobrecalentado a partir de energía solar para que una turbina lo convierta en electricidad. El dispositivo comprende un circuito de transmisión de calor (2) a partir de la energía solar (circuito primario), con un medio caloportador (20) que pueden ser sales fundidas, y un ciclo de agua/ vapor (circuito secundario). El calor absorbido por el medio del circuito primario se transfiere por medio de precalentadores (41), evaporadores (42) y sobrecalentadores (43) para producir vapor de agua sobrecalentado (ver resumen). Como puede verse en las figuras, el generador de vapor tiene una estructura en forma de columna, estando la entrada de agua en la parte inferior de la misma (ver colector 34 en figuras 4A y 4B), y la salida de vapor sobrecalentado en la parte superior (ver colector de salida 35 en las mismas figuras anteriores). Por su parte, la entrada del fluido caloportador (430) y su salida del generador de vapor (431) pueden realizarse en distintos puntos de la estructura, siendo una de las opciones que ambos se sitúen en su parte inferior (ver figura 5). En el interior de esta estructura se encuentran los haces de tubos en los que se realiza la transferencia de calor, estando las diferentes partes (precalentador, evaporador y sobrecalentador) todas juntas o bien separadas, pero siempre en comunicación.

El dispositivo divulgado en D01 presenta diferencias con respecto a las características técnicas definidas en la reivindicación 1 de la solicitud. Estas diferencias son:

- Un segundo intercambiador de calor en la parte inferior que lleva al segundo fluido caloportador hasta la temperatura de resobrecalentamiento (T3).
- Unas calderas en la parte superior que llevan al segundo fluido a temperatura de ebullición (T5).
- Un cuerpo cilíndrico sobre las calderas para generar vapor de agua para suministro a la turbina.
- Una estructura de precalentamiento y suministro para calentar el segundo fluido caloportador hasta una temperatura de precalentamiento y suministrarlo a la parte superior.

De acuerdo a lo anterior, el objeto para el que se solicita protección en la reivindicación 1 es nuevo.

El problema que pretende resolver la invención está relacionado con la reducción de las dimensiones y costes del conjunto de suministro para la turbina de un sistema termodinámico solar. Llegar a la solución propuesta en la solicitud a partir del dispositivo divulgado en D01 no resultaría evidente para un experto en la materia, por lo que se considera que las características definidas en la reivindicación 1 de la solicitud también son inventivas.

Lo mismo sucede con las reivindicaciones 2 a 11, que son dependientes de la reivindicación 1, y también con la reivindicación 12, al definir dicha reivindicación el sistema termodinámico que incorpora el conjunto de suministro de acuerdo a la reivindicación 1.

En resumen, la solicitud en su conjunto se considera nueva e inventiva de acuerdo a los artículos 6 y 8 de la ley de patentes.